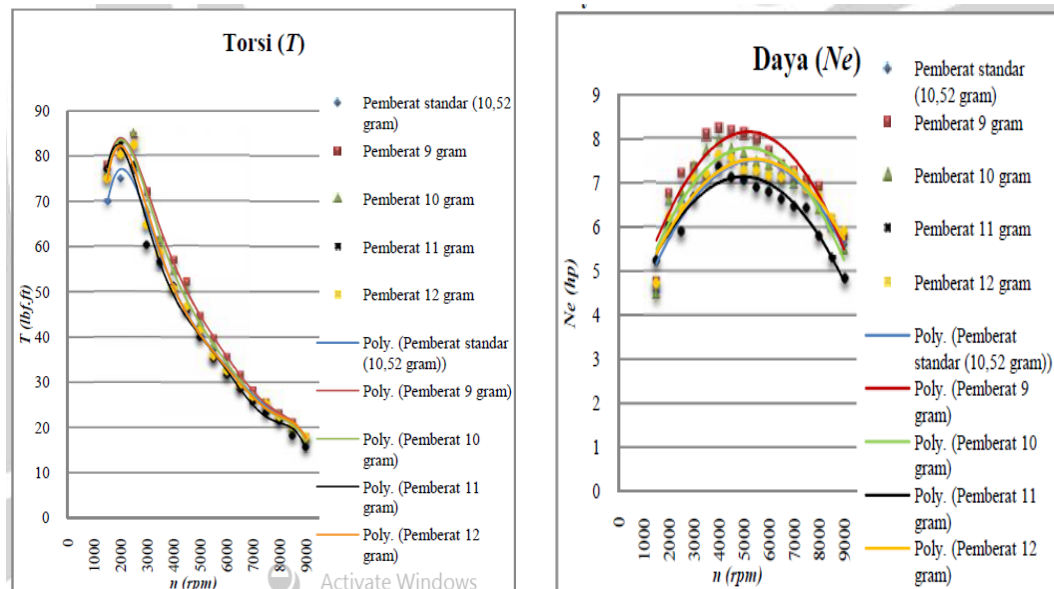


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

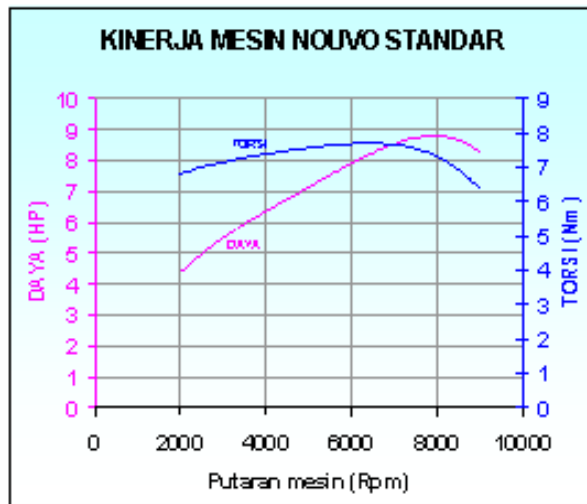
2.1 Tinjauan Pustaka

Al 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 (Ne) 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). Perbandingan nilai daya pemakain pemberat 12 gram yang menggunakan pegas pengembali *after sales* terjadi peningkatan daya pada putaran rendah dan menengah, sedangkan pada putaran tinggi mengalami penurunan torsi.

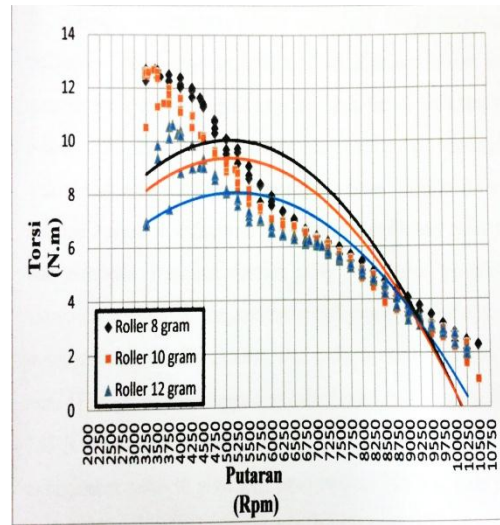
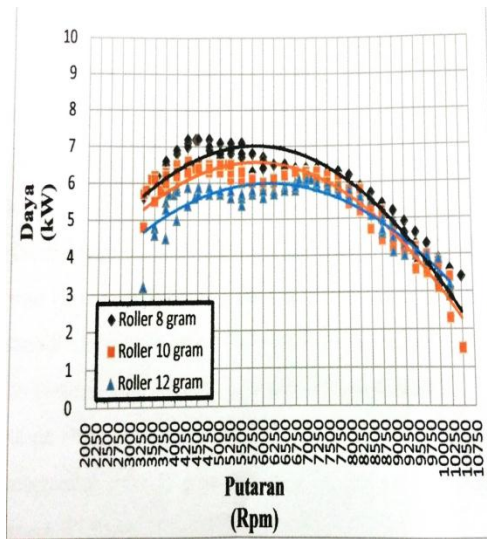


Komaladewi dkk (2010), melakukan penelitian tentang kinerja traksi sistem transmisi otomatis (CVT) pada sepeda motor dengan variasi konstanta pegas

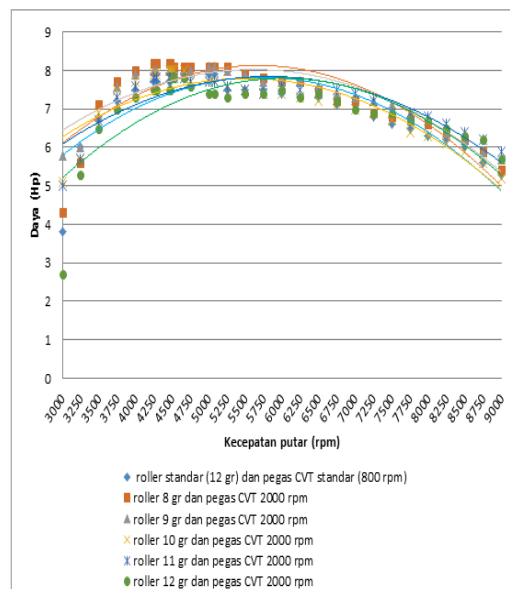
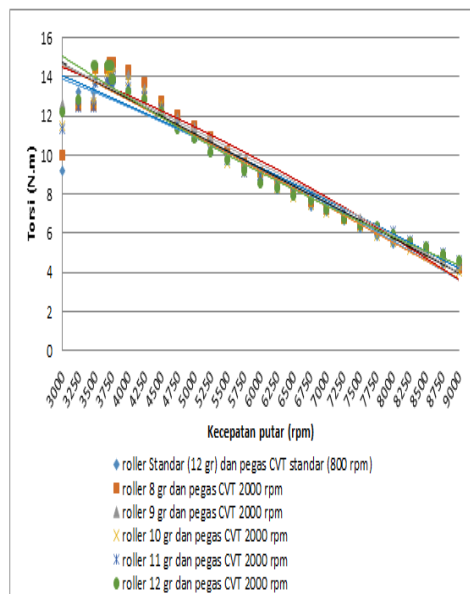
sliding sleeve dan berat *roller* sentrifugal, disimpulkan bahwa pada kondisi jalan datar, kinerja traksi terbesar dihasilkan oleh pegas dengan konstanta 2,48 N/m, sedangkan pada kecepatan puncak tertinggi dihasilkan oleh pegas standar 2,19 N/m. Pada kondisi jalan menanjak, pada kecepatan konstan pegas dengan 2,48 N/m menghasilkan *grade* yang mampu dilalui lebih besar dari pegas uji lainnya, serta dengan percepatan, pegas ini mampu menghasilkan kecepatan yang lebih tinggi dibandingkan pegas uji lainnya.



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 menunjukkan bahwa pada kondisi *roller* sentrifugal 8 gram torsi dan daya lebih tinggi dibandingkan kondisi *roller* sentrifugal 10 gram dan 12 gram. Pada kondisi *roller* sentrifugal 12 gram konsumsi bahan bakar lebih rendah daripada kondisi *roller* sentrifugal 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.



Pada penelitian ini tentang pengaruh variasi roller 8 gram, 9 gram, 10 gram, 11 gram dan 12 gram dengan menggunakan pegas CVT 2000 rpm terhadap Honda Scoopy 108 cc. Menunjukkan bahwa pada roller 8 gram dengan pegas CVT 2000 rpm didapat Torsi dan Daya tertinggi dibandingkan dengan roller 9 gram, 10 gram, 11 gram dan 12 gram dengan pegas CVT 2000 rpm.



2.2 Dasar Teori

2.2.1 Pengertian Motor Bakar

Motor bakar adalah salah satu jenis mesin kalor, yaitu mesin yang mengubah tenaga kimia bahan bakar menjadi energy mekanik. Sebelum menjadi tenaga mekanis, energi kimia bahan bakar akan diubah dulu menjadi termal 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 dapat diklasifikasikan menjadi 2 bagian, yaitu :

1. Mesin pembakaran luar atau *External Combustion Engine* (ECE) adalah poses pembakaran bahan bakar terjadi di luar mesin itu, sehingga untuk melakukan pembakaran digunakan mesin tersendiri. Panas dari hasil pembakaran bahan bakar tidak langsung diubah menjadi tenaga gerak, tetapi terlebih dulu melalui media penghantar, baru kemudian di ubah menjadi tenaga mekanik. Misalnya : pada ketel.
2. Mesin pembakaran dalam atau *Internal Combustion Engine* (ICE) adalah proses pembakarannya berlangsung didalam motor bakar, sehingga panas dari hasil pembakaran langsung bisa diubah menjadi tenaga mekanik. Misalnya : pada motor bakar torak.

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam menentukan motor yang akan digunakan

adalah :

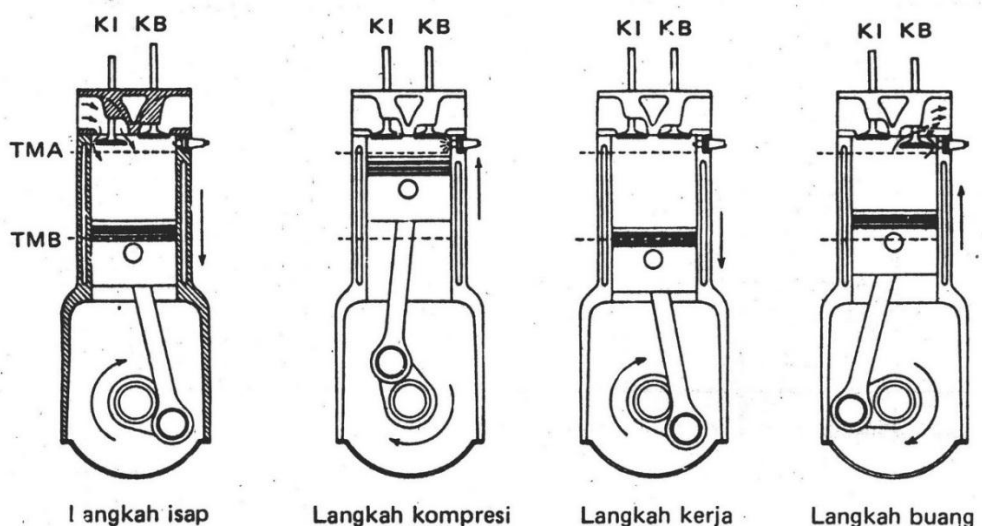
1. Motor pembakaran luar yaitu :
 - a. Dapat memakai semua bentuk bahan bakar.
 - b. Dapat memakai bahan bakar yang bermutu rendah.
 - c. Cocok untuk melayani beban-beban besar dalam satu proses.
 - d. Lebih cocok dipakai untuk daya tinggi.
2. Motor pembakaran dalam yaitu :
 - a. Pemakaian bahan bakar irit.
 - b. Berat tiap satuan tenaga mekanis lebih kecil.

- c. Konstruksi lebih sederhana, karena tidak memerlukan ketel uap, kondensor dan sebagainya.

Motor pembakaran dalam dibagi menjadi dua jenis utama, yaitu motor bensin (Otto) dan motor diesel. Perbedaan kedua motor tersebut yaitu jika motor bensin menggunakan bahan bakar premium, sedangkan motor diesel menggunakan bahan bakar solar. Perbedaan yang utama juga terletak pada sistem pengapiannya, dimana pada motor bensin digunakan busi sebagai sistem pengapiannya sedangkan motor diesel memanfaatkan suhu kompresi yang tinggi untuk dapat membakar bahan solar.

2.3 Motor Bensin 4 Langkah

Motor bensin 4 langkah (*Four stroke engine*) adalah sebuah mesin dimana pada saat menghasilkan sebuah tenaga memerlukan empat proses langkah naik-turun piston, dua kali rotasi kruk as, dan satu putaran nokren 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 2.1 sebagai berikut :

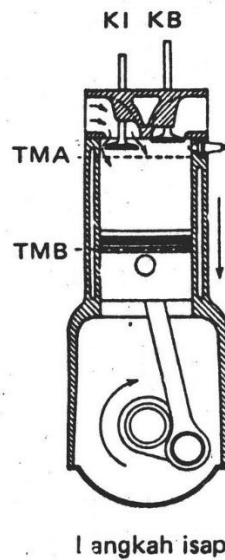


Gambar 2.1 Skema Gerakan Torak 4 Langkah

(Arismunandar, 2002)

Prinsip kerja motor 4 langkah dapat dijelaskan di bawah ini seperti pada gambar 2.2 sebagai berikut :

Langkah hisap :

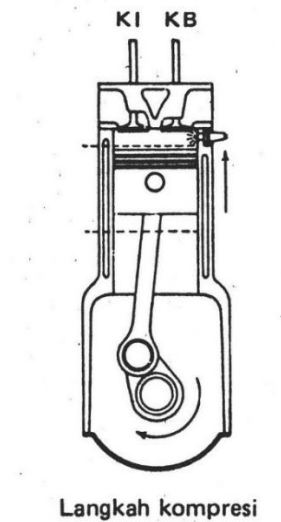


Gambar 2.2 Skema Langkah Hisap Torak Motor 4 Langkah
(Arismunandar, 2002)

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 di dalam karburator masuk ke silinder melalui katup masuk (katup *inlet*).
4. Saat torak berada di TMB katup masuk akan tertutup.

Langkah kompresi :



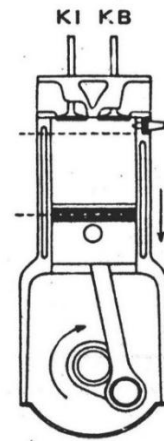
Gambar 2.3 Skema Langkah Kompresi Torak Motor 4 Langkah
(Arismunandar, 2002)

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, seperti pada gambar 2.3 sebagai berikut.

Prosesnya sebagai berikut :

1. Torak bergerak dari TMB ke TMA.
2. Katup masuk dan katup 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



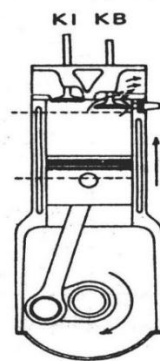
Langkah kerja

Gambar 2.4 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 :



Langkah buang

Gambar 2.5 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 apabila terdapat gas sisa pembakaran yang tercampur bersama masuknya gas baru akan mengurangi potensial tenaga yang dihasilkan, seperti pada gambar 2.5 sebagai berikut.

Prosesnya sebagai berikut :

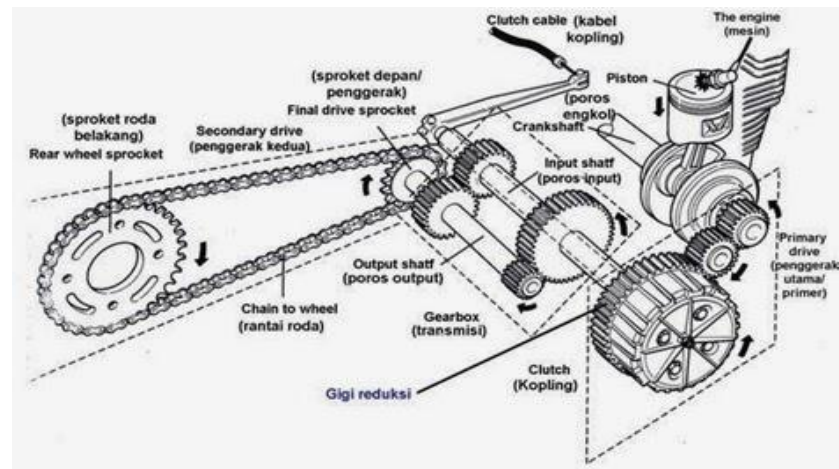
1. Katup buang terbuka, katup masuk tertutup.
2. Torak bergerak dari TMB ke TMA.
3. Gas sisa pembakaran terdorong oleh torak keluar melalui katup buang.

2.4 Pengertian Sistem Transmisi

Prinsip dasar transmisi yaitu salah satu bagian dari sistem pemindah tenaga yang berfungsi untuk mendapatkan variasi momen dan kecepatan sesuai dengan kondisi jalan dan kondisi pembebanan, yang umumnya menggunakan perbandingan roda gigi. Prinsip dasar transmisi adalah bagaimana mengubah kecepatan putaran suatu poros menjadi kecepatan putaran yang diinginkan. Gigi transmisi berfungsi untuk mengatur tingkat kecepatan dan momen mesin sesuai dengan kondisi yang dialami sepeda motor.

Sistem pemindah tenaga secara garis besar terdiri dari unit kopling, transmisi, penggerak akhir (*final drive*). Fungsi transmisi adalah untuk mengatur perubahan putaran antara mesin dengan putaran poros yang keluar dari transmisi. Pengaturan putaran ini bertujuan agar kendaraan dapat bergerak sesuai dengan beban dan kecepatan kendaraan.

Rangkaian pemindah pada transmisi manual 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 seperti terlihat pada gambar dibawah ini (2.6)



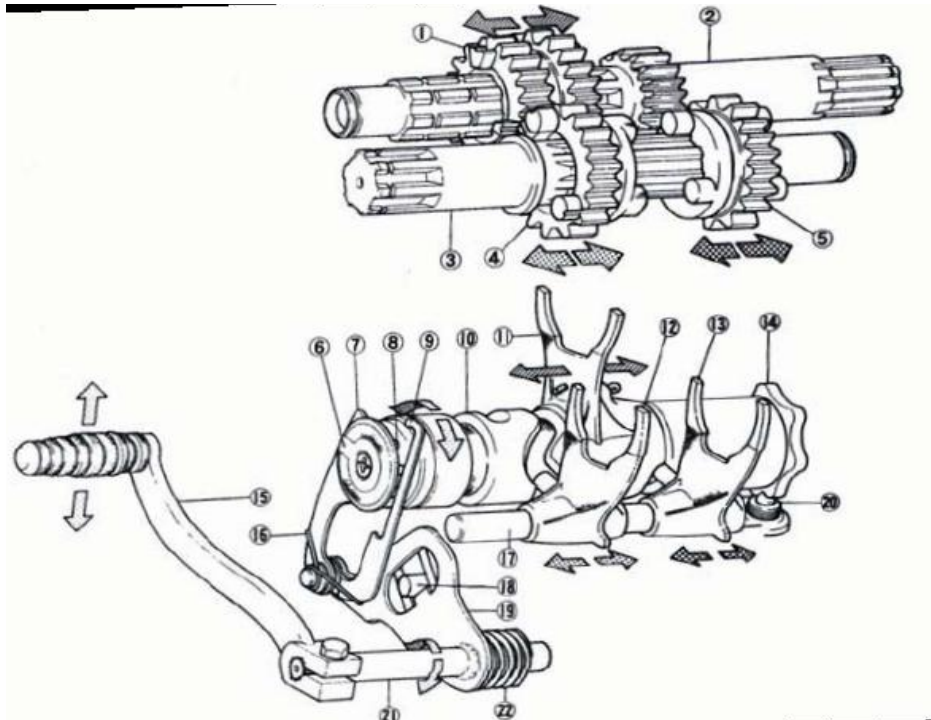
Gambar 2.6 Rangkaian Pemindah Tenaga Dari Mesin Sampai Roda
(Yamri, 2013)

2.5 Sistem Transmisi Manual

Transmisi manual adalah transmisi yang bagian susunannya komponen gigi-gigi yang menghasilkan perbandingan dan pengoperasiannya dilakukan secara langsung oleh pengemudi. Transmisi manual dan komponen-komponennya merupakan bagian dari sistem pemindahan tenaga dari sebuah kendaraan, yaitu sistem yang berfungsi untuk mengatur tingkat kecepatan pada saat proses pemindahan tenaga dari mesin (*engine*) ke roda kendaraan. Jumlah gigi kecepatan yang terpasang pada transmisi tergantung kepada model dan kegunaan sepeda motor yang bersangkutan. Untuk memasukan gigi pedal pemindah dilakukan dengan cara diinjak

2.5.1 Komponen Sistem Transmisi Manual

Komponen-komponen sistem transmisi manual terlihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Transmisi Manual

(Jama dkk, 2008)

Keterangan Gambar :

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. 2^m)14 gear fork
13. 1st/3rd gear fork
14. Detent cam
15. Gearchange lever
16. Pawl spring
17. Forkrod
18. Return spring anchor pr
19. Gearchange arm
20. Detent pin
21. Gearchange shaft
22. Return spring

2.5.2 Cara kerja Sistem Transmisi Manual

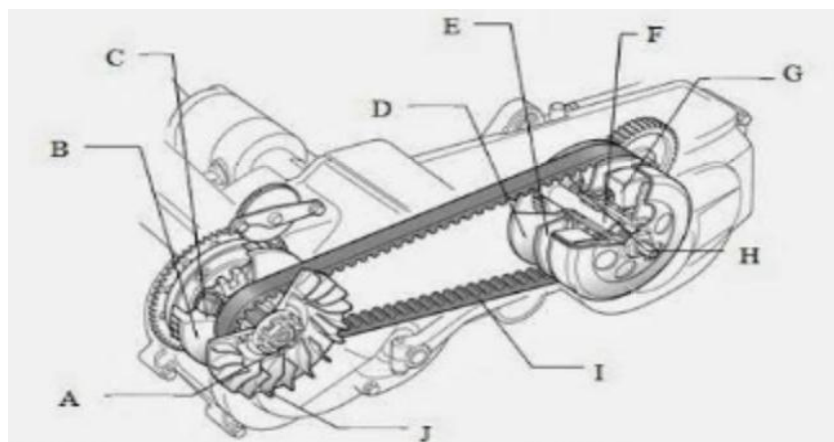
Pada saat pedal/tuas gigi ditekan poros pemindah gigi berputar. Bersamaan dengan itu lengan pemutar *shift drum* akan mengait dan mendorong *shift drum* hingga dapat berputar. Pada *shift drum* dipasang garpu pemilih gigi yang diberi pin (pasak). Pasak ini akan mengunci garpu pemilih pada bagian ulir cacing. Agar *shift drum* dapat berhenti berputar pada titik yang dikehendaki, maka pada bagian lainnya (dekat dengan pemutar *shift drum*), dipasang sebuah roda yang dilengkapi dengan pegas dan bintang penghenti putaran *shift drum*. Penghentian putaran *shift drum* berbeda untuk setiap jenis sepeda motor, tetapi pada prinsipnya sama.

Garpu pemilih gigi dihubungkan dengan gigi geser (*sliding gear*). Gigi geser ini akan bergerak ke kanan atau ke kiri mengikuti gerak garpu pemilih gigi. Setiap pergerakannya berarti mengunci gigi kecepatan yang dikehendaki dengan bagian poros tempat gigi itu berada.

Gigi geser, baik yang berada pada poros utama (main shaft) maupun yang berada pada poros pembalik (*counter shaft/output shaft*), tidak dapat berputar bebas pada porosnya. Selain itu gigi kecepatan (1, 2, 3, 4, dan seterusnya), gigi-gigi ini dapat bebas berputar pada masing-masing porosnya. Jadi yang dimaksud gigi masuk adalah mengunci gigi kecepatan dengan poros tempat gigi itu berada, dan sebagai alat penguncinya adalah gigi geser.

2.6 Sistem Transmisi Otomatis

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 (*continuously 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.



Gambar 2.8 Transmisi Otomatis
(Pujiyanto, 2014)

Keterangan Gambar:

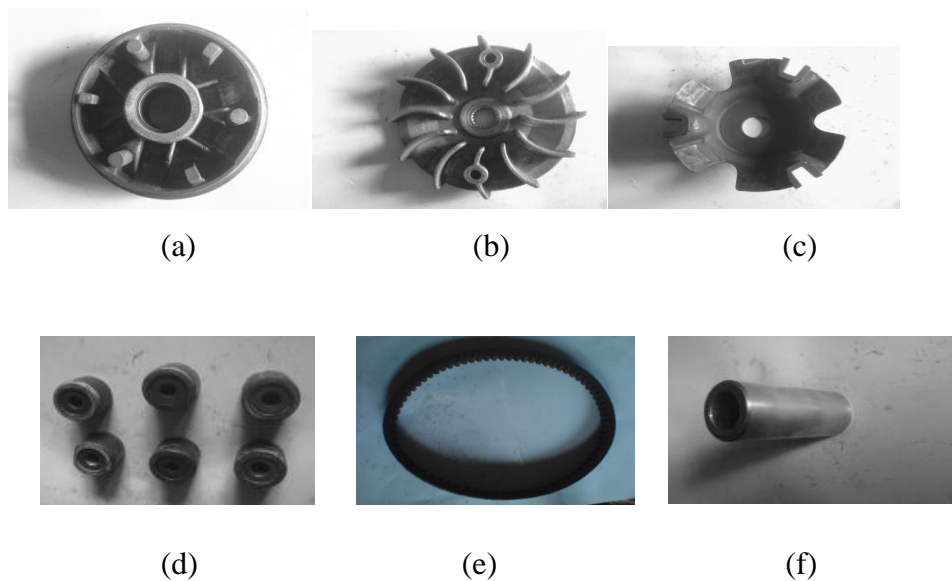
- a. *Crankshaft*
- b. *Primary sliding sheave* (puli penggerak)
- c. *Weight* (pemberat)
- d. *Secondary fixed sheave* (puli tetap)
- e. *Secondary sliding sheave* (puli bergerak)
- f. *Primary drive gear shaft*
- g. *Clutch housing* (rumah kopling)
- h. *Clutch carrier*
- i. *V-belt*
- j. *Primary fixed sheave*

2.6.1 Nama dan Fungsi Komponen Transmisi Otomatis

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 :



Gambar 2.9 Komponen Puli Primer
(Rochadi, 2009)

Keterangan Gambar :

- (a) Dinding dalam puli penggerak (*movable drive face*)
- (b) Dinding luar puli penggerak dan kipas pendingin
- (c) Plat penahan
- (d) 6 buah peluru sentrifugal (*roller*)
- (e) *V-belt*
- (f) *Bushing* / bos puli

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

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

b) 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.

c) Plat penahan

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

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 *rollernya* 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.

e) *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, sehingga tahan terhadap gesekan dan panas.

f) *Bushing/ bos puli*

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

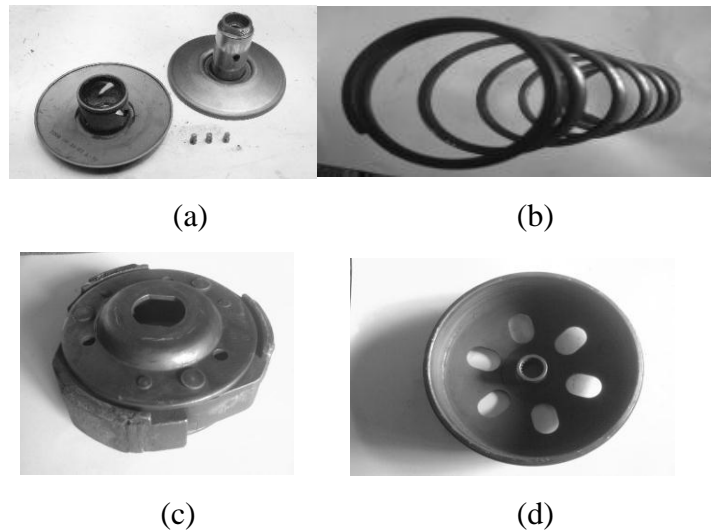
berkurang. Harus diperhatikan juga jika akan mengganti *roller* yang lebih berat harus memperhatikan torsi mesin. Sebab jika mengganti *roller* yang lebih berat akan terlempar terlalu cepat sehingga pada saat akselerasi perbandingan rasio antara puli primer dan puli sekunder terlalu besar yang kemudian 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-kelamaan terjadi keausan pada *roller*.

2. Puli sekunder (*Driven Pulley/ Secondary Puley*)

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 2.10.



Gambar 2.10 Komponen Puli Sekunder
(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 (2.10a) 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 dinding dalam puli sekunder memiliki fungsi yang kebalikan dengan dinding luar puli primer yaitu sebagai rel agar sabuk dapat bergerak ke posisi paling dalam puli sekunder. Bagian ini ditunjukkan pada gambar (2.10) 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 per CVT dapat menyebabkan keausan bahkan kerusakan pada system CVT. Berikut beberapa kasus yang sering terjadi :

- 1) Per 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) Per 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 partsnya memuai. Pada tingkat panas tertentu, materi parts tidak akan sanggup menahan tekanan pada tingkat tertentu pula. Akhirnya per 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 sehingga mendorong kampas kopling

mencapai rumah kopling dimana gayanya lebih besar dari gaya pegas pengembali.

d) Rumah kupling

Bagian ini memiliki fungsi sebagai penerus putara dari v-belt ke roda belakang.

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 bentuknya miring terhadap poros.

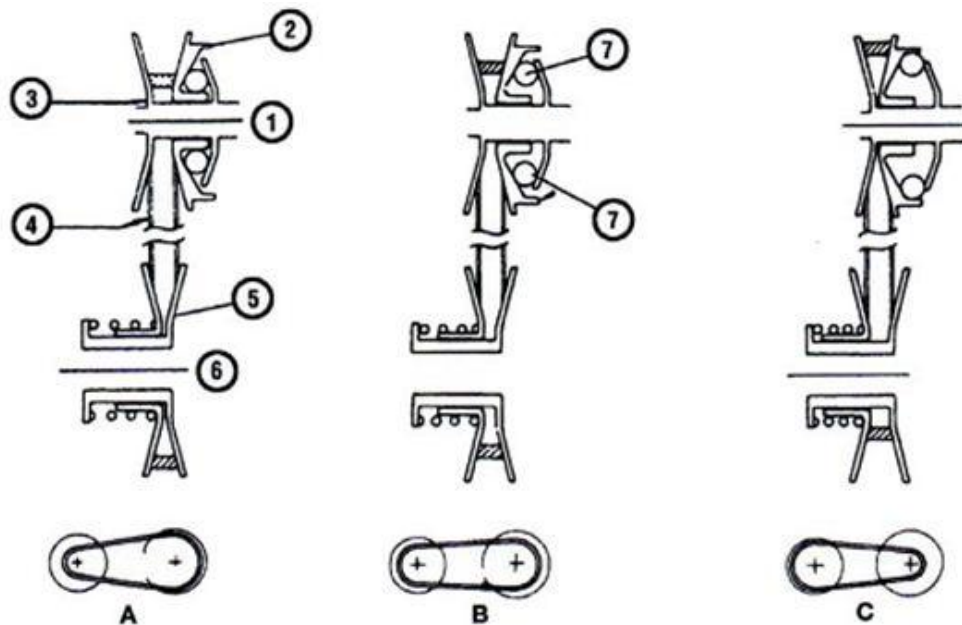
2.6.2 Cara Kerja CVT (*continuously variable transmission*)

Transmisi terdiri dari dua buah puli yang dihubungkan oleh sabuk (*belt*), sebuah kopling sentrifugal untuk menghubungkan ke penggerak roda belakang ketika *throttle* gas dibuka dan gigi transmisi satu kecepatan untuk mereduksi (mengurangi) putaran. Puli penggerak / puli primer (*drive pulley centrifugal unit*) diikatkan ke ujung poros engkol (*crankshaft*) bertindak sebagai pengatur kecepatan berdasarkan gaya sentrifugal. Puli yang digerakan / puli sekunder (*driven pulley*) berputar pada bantalan poros utama (*input shaft*) transmisi. Bagian tengah kopling sentrifugal (*centrifugal clutch*) diikatkan/dipasangkan ke puli dan ikut berputar bersama puli tersebut. Drum kopling (*clutch drum*) berada pada alur poros utama (*input shaft*) dan akan memutar poros tersebut jika mendapatkan 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 berputar, celah puli penggerak berada pada posisi maksimum dan celah yang digerakan pada posisi minimum.

Pada gambar di bawah ini dapat dilihat bahwa pergerakan puli dikontrol oleh penggerak *roller*. Fungsi *roller* hampir sama dengan plat penekan pada kopling sentrifugal. Ketika putaran mesin naik, *roller* akan terlempar kearah luar poros

dan mendorong puli yang bisa bergeser mendekati puli yang diam, sehingga celah pulinya akan menyempit, seperti pada gambar 2.12.



Gambar 2.11 Posisi dan Cara Kerja Puli
(Rochadi, 2009)

Keterangan Gambar :

A : Rpm rendah

B : Rpm sedang

C : Rpm tinggi

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

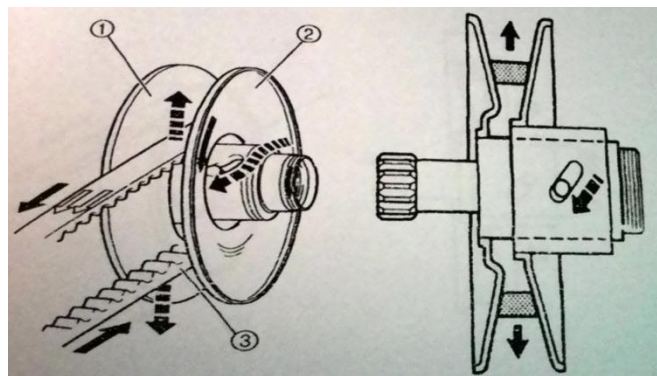
Ketika celah puli mendekat maka akan mendorong sabuk kearah luar. Hal ini membuat puli tersebut berputar dengan diameter yang lebih besar. Setelah sabuk

tidak dapat diregangkan kembali, maka sabuk akan meneruskan putaran dari puli penggerak ke puli yang digerakan.

Jika gaya dari puli mendorong sabuk ke arah luar lebih besar dari tekanan pegas yang menahan puli yang digerakan, 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. Jika kecepatan mesin menurun, maka roller penggerak akan bergeser ke bawah lagi dan menyebabkan bagian puli penggerak yang bisa bergeser merenggang. Secara bersamaan tekanan pegas pada puli yang digerakan akan mendorong bagian puli yang digeser dari puli tersebut, sehingga sabuk berputar dengan diameter yang lebih besar pada bagian belakang dan diameter yang lebih kecil pada bagian depan. Kecepatan saat ini sama seperti gigi rendah untuk transmisi manual.

2.6.3 *Torque cam* pada beban ringan

Torsi cam berfungsi menekan torsi roda belakang pada saat motor mendaki atau akselerasi spontan. Perubahan ini bisa terjadi apabila pergeseran torsi cam mengalami kondisi beban ringan maupun kondisi akselerasi dan menanjak. Berikut adalah kondisi puli sekunder yang mempunyai *torque cam* pada beban ringan.



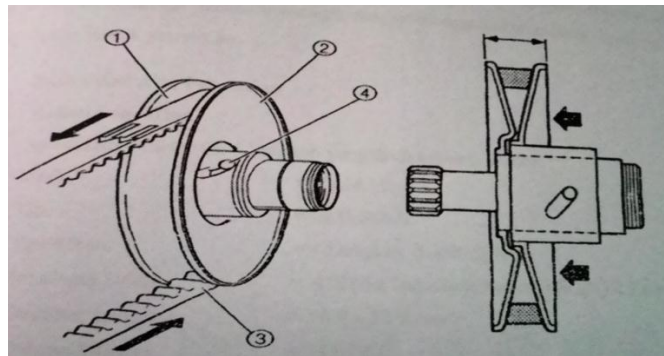
Gambar 2.12 Torsi *cam* pada beban ringan
(Pujiyanto, 2014)

Keterangan:

1. Puli tetap
2. Puli bergerak
3. *V-belt*

2.6.4 *Torque cam* pada saat mendaki dan akselerasi

Perbedaan putaran beban mesin dan roda belakang menyebabkan puli tidak tetap pada puli sekunder menyempit dan diameter puli menjadi besar. Beban mesin dan roda belakang akan selaras apabila pergerakan torsi cam tidak terjadi, dimana puli sekunder akan mengikuti pola tenaga dari mesin baik itu membuat rasio maupun menguncinya. Berikut adalah kondisi puli sekunder yang mempunyai *torque cam* pada saat mendaki dan akselerasi.



Gambar 2.13 Torsi cam pada saat mendaki dan akselerasi
(Pujyanto, 2014)

Keterangan:

1. Puli tetap
2. Puli bergerak
3. *V-belt*
4. *Torque cam*

2.7 Keuntungan Transmisi Otomatis

Transmisi otomatis memiliki keunggulan dibanding transmisi manual diantaranya adalah :

1. Pengoperasiannya lebih mudah

2. Lebih nyaman pada saat pemakainnya
3. Perawatan lebih mudah
4. Mempunyai percepatan yang halus

2.8 Gaya Sentrifugal

Gaya sentrifugal adalah gaya gerak melingkar yang berputar menjauhi pusat lingkaran dimana nilainya adalah positif. Gaya sentrifugal 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:

$$F_s = m \cdot a_s \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

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

Maka:

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

Keterangan :

m : massa (kg)

v : kecepatan sentrifugal (m/s)

r : jari-jari (m)

2.8 Torsi

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja, jadi torsi adalah suatu energi. Besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya. Adapun perumusan dari torsi adalah sebagai berikut. Apabila suatu benda

berputar dan mempunyai besar gaya sentrifugal besar F , benda berputar pada porosnya dengan jari-jari sebesar b , dengan data tersebut torsiya adalah:

$$T = F \times d \text{ (N.m)}$$

Dimana:

$$T = \text{Torsi benda berputar (N.m)}$$

$$F = \text{Gaya sentrifugal dari benda yang berputar (N)}$$

$$d = \text{Jarak benda ke pusat rotasi (m)}$$

2.9 Daya

Daya adalah Laju Energi yang dihantarkan selama melakukan usaha dalam periode waktu tertentu. Satuan SI (Satuan Internasional) untuk Daya adalah Joule/Sekon (J/s) = Watt (W). Satuan Watt digunakan untuk penghormatan kepada seorang ilmuwan penemu mesin uap yang bernama James Watt. Satuan daya lainnya yang sering digunakan adalah Daya Kuda atau Horse Power (hp), 1 hp = 746 Watt. Daya merupakan Besaran Skalar, karena Daya hanya memiliki nilai, tidak memiliki arah.

Dalam Fisika, Daya disimbolkan dengan Persamaan Berikut :

$$P = W / t$$

Dari Persamaan diatas maka kita juga dapat mengubah rumus daya menjadi :

$$P = (F.s) / t$$

$$P = F . v$$

Hasil tersebut didapatkan karena Rumus Usaha (W) = Gaya (F) dikali Jarak (s) dibagi Waktu (t)

Dan Rumus Kecepatan (v) = jarak (s) dibagi waktu (t)

Keterangan

P = Daya (satuannya J/s atau Watt)

W = Usaha (Satuannya Joule [J])

T = Waktu (satuannya sekon [s])

F = Gaya (Satuannya Newton [N])

$s = \text{Jarak (satumannya Meter [m])}$

$v = \text{Kecepatan (satumannya Meter / Sekon [m/s])}$