

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Berdasarkan tugas akhir yang diambil, terdapat beberapa referensi dari beberapa peneliti yang telah dilakukan sebelumnya guna menentukan Batasan masalah yang berkaitan erat dengan topik yang sedang diambil. Referensi ini kemudian akan digunakan untuk mempertimbangkan permasalahan apa saja yang berhubungan dengan topik yang diambil. Adapun beberapa referensi sebagai berikut:

1. Perbandingan gigi. Gear ratio dapat di definisikan sebagai perbandingan antara jumlah putaran yang dihasilkan oleh *gear input* (*drive gear*) terhadap jumlah putaran *gear output* (*driven gear*) yang berbeda ukuran, jika *gear input* berputar sebanyak 3 putaran, sedangkan *gear output* berputar sebanyak 1 putaran, maka gear rasionya adalah 3:1. Jumlah putaran gear output "direduksi" sebanyak 3 kali, sehingga putaran gear output berkurang sebanyak 3 kali putaran gear input. (Indra Sulistyio (2015)
2. Menurut Eriyanto (2005:5), sistem transmisi dalam otomotif adalah salah satu dari sistem pemindahan tenaga dari mesin ke *diferensial*, kemudian ke poros *axle* yang mengakibatkan roda berputar dan menggerakkan motor yang berfungsi mendapatkan variasi momen dan kecepatan sesuai dengan kondisi jalan dan kondisi pembebanan. Kendaraan membutuhkan momen yang besar pada saat mulai berjalan atau pada saat menanjak, tetapi sebaliknya bila kendaraan berjalan pada jalan yang rata dengan kecepatan tinggi tidak diperlukan momen yang besar.
3. Menurut Maburris (2010), *Diferensial* adalah salah satu bagian dari mekanisme pemindah daya yang bertugas untuk memindahkan tenaga putar dan *propeller shaft* keporos roda belakang (*rear axle*) dan memungkinkan adanya perbedaan putaran antara roda kiri dan roda

kanan belakang saat berbelok, baik kekiri atau kekanan. tujuan *differensial* adalah agar sebuah roda kendaarn memutar pada kecepatan yang berbeda, terutama ketika sudut balik. *Differensial* ini dirancang untuk mendorong roda dengan torsi yang sama. Sementara memungkinkan mereka untuk memutar pada kecepatan yang sama.

4. Menurut Daryanto (2001), Sistem transmisi adalah gigi atau sistem adalah sistem hidrolik yang mentransmisikan daya mekanik dari mesin penggerak untuk kecepatan mengurangi mekanisme, dilengkapi dengan beberapa gigi. Transmisi sederhana sering disebut *gear box*, memberikan pengurangan gigi. Kadang-kadang dalam hubungannya dengan perubahan sudut tetap diatas poros. Fungsi sistem transmisi adalah untuk mengirimkan tenaga dari mesin ke roda belakang traktor, untuk mengurangi kecepatan roda belakang traktor, untuk mengubah rasio kecepatan roda dan putaran mesin agar sesuai dengan kondisi lapangan, untuk mengirimkan daya melalui *drive* sudut kanan.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pengertian Media Pembelajaran

Istilah media berasal dari bahasa Latin yang merupakan bentuk jamak dari "medium" yang secara harafiah berarti perantara atau pengantar. Makna umumnya adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan informasi dari berbagai sumber informasi kepada penerima informasi. Istilah media ini sangat populer dalam bidang komunikasi. Proses belajar mengajar pada umumnya juga merupakan proses komunikasi, sehingga media yang digunakan dalam pembelajaran disebut media pembelajaran. (Falahudin, 2014)

Sedangkan menurut Briggs (1977) media pembelajaran adalah sarana fisik untuk menyampaikan isi/materi pembelajaran seperti : buku, film, video dan sebagainya. Kemudian menurut *National Education*

Associaton (1969) mengungkapkan bahwa media pembelajaran adalah sarana komunikasi dalam bentuk cetak maupun pandang-dengar, termasuk teknologi perangkat keras.

Posisi media pembelajaran. Oleh karena itu proses pembelajaran merupakan proses komunikasi yang berlangsung dalam suatu sistem, maka media pembelajaran menempati posisi yang cukup penting sebagai salah satu media sistem pembelajaran.

Dari pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan pesan, dapat merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan mahasiswa sehingga dapat mendorong terciptanya proses belajar pada diri mahasiswa.

Menurut Edgar Dale, dalam dunia pendidikan, penggunaan media pembelajaran seringkali menggunakan prinsip Kerucut Pengalaman, yang membutuhkan media seperti buku teks, bahan belajar yang dibuat oleh guru dan “*audio-visual*”.



Gambar 2.1 Kerucut Pengalaman Edgar Dale (Radyanbagus, 2014)

Dari gambar tersebut dapat kita lihat rentangan tingkat pengalaman dari yang bersifat langsung hingga ke pengalaman melalui simbol-simbol komunikasi, yang merentang dari yang bersifat kongkrit ke abstrak, dan tentunya memberikan implikasi tertentu terhadap pemilihan metode dan

bahan pembelajaran, khususnya dalam pengembangan Teknologi Pembelajaran.

Pemikiran Edgar Dale tentang Kerucut Pengalaman (*Cone of Experience*) ini merupakan upaya awal untuk memberikan alasan atau dasar tentang keterkaitan antara teori belajar dengan komunikasi audiovisual. Kerucut Pengalaman Dale telah menyatukan teori pendidikan John Dewey (salah satu tokoh aliran progresivisme) dengan gagasan – gagasan dalam bidang psikologi yang tengah populer pada masa itu.

Dale dalam Kerucut Pengalaman Dale (*Dale's Cone Experience*) mengatakan:

“Hasil belajar seseorang diperoleh melalui pengalaman langsung (kongkrit), kenyataan yang ada dilingkungan kehidupan seseorang kemudian melalui benda tiruan, sampai kepada lambang verbal (abstrak). Semakin keatas puncak kerucut semakin abstrak media penyampai pesan itu. Proses belajar dan interaksi mengajar tidak harus dari pengalaman langsung, tetapi dimulai dengan jenis pengalaman yang paling sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan kelompok siswa yang dihadapi dengan mempertimbangkan situasi belajar”. Pengalaman langsung akan memberikan informasi dan gagasan yang terkandung dalam pengalaman itu, oleh karena ia melibatkan indera penglihatan, pendengaran, perasaan, penciuman, dan peraba”.

2.2.2 Pengertian Alat Peraga (*Engine Cutting*)

Alat peraga *engine cutting* sebagai alat peraga dalam media pembelajaran praktik pemeliharaan mesin dan kelistrikan sepeda motor, mampu memberikan visualisasi nyata kepada mahasiswa dan dapat berinteraksi secara langsung terhadap apa yang dipelajari. Sehingga dapat mempermudah dosen dalam menyampaikan materi langsung kepada mahasiswa dalam memahami materi yang disampaikan dengan cara

divisualkan melalui alat peraga *engine cutting* tersebut. (Adysetiyawan, 2016)

A. Fungsi Alat Peraga (*Engine Cutting*)

Fungsi penggunaan media *engine cutting* dalam pembelajaran teknik sepeda motor sebagai sarana bagi mahasiswa untuk membiasakan berfikir secara aktif menguasai prinsip kerja, komponen-komponen pada sistem sepeda motor, dan sebagai landasan bagi mahasiswa untuk melakukan praktik yang berkaitan dengan teori yang di dapatkan saat pelajaran.

B. Manfaat Alat Peraga (*Engine Cutting*)

Manfaat penggunaan alat peraga dalam proses pembelajaran akan sangat efektif untuk memusatkan perhatian mahasiswa. Sehingga situasi pembelajaran akan menjadi lebih kondusif namun tetap menyenangkan. Sehingga lebih mudah dalam mengkomunikasikan dan menyampaikan materi, maka tujuan pembelajaran pun akan lebih mudah tercapai. Yakni mahasiswa dapat menangkap, menguasai dan menyimpulkan materi pelajaran yang diterima, menyimpan lebih lama dan yang paling penting adalah mengimplementasikan ilmu yang dipelajari dalam konteks kehidupan yang sebenarnya.

C. Kelebihan dan Kekurangan Alat Peraga (*Engine Cutting*)

Kelebihan pembelajaran dengan media peraga *engine cutting* guru tidak banyak melakukan metode ceramah sehingga guru berperan sebagai fasilitator bukan sebagai instruktur dalam proses belajar mengajar.

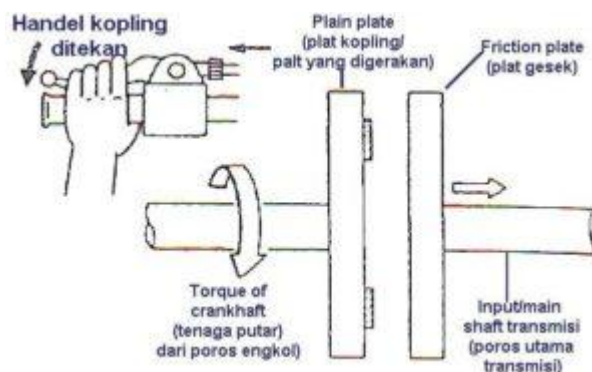
Kekurangan pembelajaran dengan media *engine cutting* secara umum banyak menggunakan waktu yang relatif lama untuk mempersiapkan alat-alat peraga yang akan di gunakan. (Pramono, 2017)

2.2.3 Pengertian Kopling

Kopling berfungsi untuk meneruskan dan memutuskan putaran dari poros engkol ke transmisi ketika mulai atau pada saat mesin akan berhenti atau memindahkan gigi. Umumnya kopling yang digunakan pada sepeda motor adalah adalah kopling tipe basah dengan plat ganda, artinya kopling dan komponen kopling lainnya terendam dalam minyak pelumas dan terdiri atas beberapa plat kopling. Tipe kopling yang digunakan pada sepeda motor menurut cara kerjanya ada 2 jenis yaitu kopling mekanis dan kopling otomatis. Cara kerja kedua jenis kopling ini sangat berbeda sewaktu membebaskan (memutuskan) putaran poros engkol. (Fratomo, 2013)

A. Prinsip Kerja Kopling

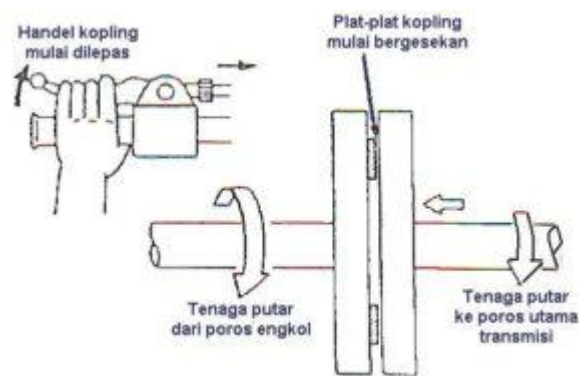
Cara kerja kopling mekanis adalah bila handel kopling pada batang kemudi bebas (tidak ditarik) maka pelat tekan dan pelat gesek dijepit oleh piring penekan (*clutch pressure plate*) dengan bantuan pegas kopling sehingga tenaga putar dari poros engkol sampai pada roda belakang.



Gambar 2.2 Putaran mesin tidak diteruskan ke transmisi saat kopling ditekan

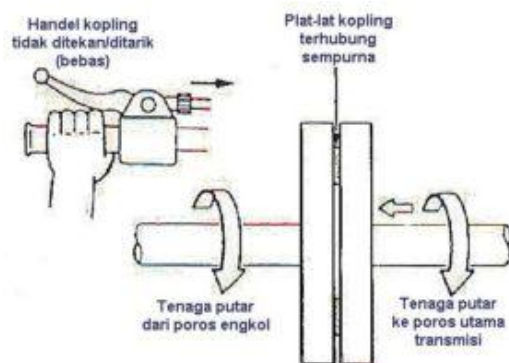
Sedangkan bila handel kopling pada batang kemudi ditarik maka kawat kopling akan menarik alat pembebas kopling. Alat pembebas

kopling ini akan menekan batang tekan (*pushrod*) yang ditempatkan di dalam poros utama. *Pushrod* akan mendorong piring penekan ke arah berlawanan dengan arah gaya per (pegas) kopling. Akibatnya pelat gesek dan pelat tekan akan saling merenggang dan putaran rumah kopling tidak diteruskan pada poros utama, atau hanya memutar rumah kopling dan pelat geseknya saja.



Gambar 2.3 Putaran mesin mulai diteruskan ketransmisi saat handel kopling dilepas

Saat handel kopling dilepas penuh sehingga putaran dari mesin diteruskan dengan sempurna ke transmisi karena antara plat kopling dan plat gesek pada kopling sudah saling berhubungan maka tenaga dari mesin tersebut langsung diteruskan keroda belakang untuk menggerakkan sepeda motor. (Totalotomotif, 2017)



Gambar 2.4 Putaran mesin diteruskan dengan sempurna ke transmisi saat handel kopling dilepas.

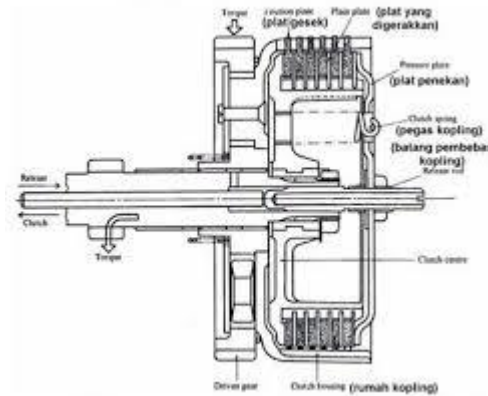
B. Jenis-jenis Sistem Kopling berdasarkan cara kerjanya

Menurut cara kerjanya, kopling dibedakan menjadi dua yaitu kopling manual dan kopling otomatis.

1. Kopling Manual (*Manual Clutch*)

Kopling manual adalah kopling yang cara kerjanya diatur oleh handel kopling, dimana pembebasan dilakukan dengan cara menarik handel kopling pada batang kemudi. Kedudukan kopling ada yang terdapat pada *crankshaft* (poros engkol) misalnya: (Honda S90Z, Vespa, Bajaj dan lain-lain) dan ada yang berkedudukan pada as primer (*input/main shaft*) (misalnya: Honda CB 100 dan CB 125, yamaha, suzuki dan kawasaki). Sistem kopling mekanis terdiri atas mekanisme handle terdiri atas: handle, tali kopling (kabel kopling), tuas (batang) dan pen pendorong. Sedangkan mekanisme kopling terdiri atas gigi primer kopling (*driven gear*), rumah kopling (*clutch housing*), plat gesek (*friction plate*) plat kopling (*plain plate*), per/pegas (*coil spring*), pengikat (baut), kopling tengah (*centre clutch*), plat tutup atau plat penekan (*pressure plate*), klep penjamin dan batang penekan atau pembebas (*release rod*). Rumah kopling (*clutch housing*) ditempatkan pada poros utama (*main shaft*) yaitu poros yang menggerakkan semua roda gigi transmisi. Akan tetapi rumah kopling ini bebas terhadap poros utama, artinya bila rumah kopling berputar maka poros utama tidak ikut berputar. Pada bagian luar rumah kopling terdapat roda gigi (*driven gear*) yang berhubungan dengan roda gigi pada poros engkol sehingga bila poros engkol berputar maka rumah kopling juga ikut berputar. Agar putaran rumah kopling dapat sampai pada poros utama maka pada poros utama dipasang hubungan kopling (*clutch sleeve hub*). Untuk menyatukan rumah kopling dengan hubungan kopling digunakan dua tipe plat, yaitu plat tekan (*clutch driven plate/plain plate*) dan plat gesek (*clutch drive plate/friction plate*). Plat gesek dapat bebas bergerak terhadap hub kopling, akan tetapi tidak bebas terhadap rumah kopling.

Sedangkan plat tekan dapat bebas bergerak terhadap rumah kopling, tetapi tidak bebas pada hubungan kopling.



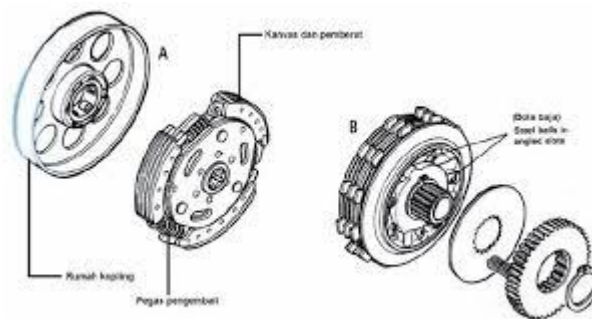
Gambar 2.5 Kopling Manual (Jama, 2008; 321)

2. Kopling Otomatis (*Automatic Clutch*)

Kopling otomatis adalah kopling yang cara kerjanya diatur oleh tinggi atau rendahnya putaran mesin, dimana pembebasan dilakukan secara otomatis, pada saat putaran rendah. Kedudukan kopling berada pada poros engkol/kruk as dan ada juga yang berkedudukan pada as primer persneling atau poros utama transmisi (main/input shaft transmision) seperti halnya kopling mekanis.

Mekanisme atau peralatan kopling otomatis tidak berbeda dengan peralatan yang terdapat pada kopling mekanis, hanya tidak ada perlengkapan handle sebagai gantinya terdapat alat khusus yang bekerja secara otomatis pula seperti: otomatis kopling; terdapat pada kopling tengah (untuk kopling yang berkedudukan pada crankshaft), bola baja keseimbangan gaya berat (*roller weight*) berguna untuk menekan pelat dasar waktu digas, per kopling yang lemah berguna untuk menetralkan kopling waktu mesin hidup langsam (*idle*), dan pegas pengembali (*return spring*) berguna untuk mengembalikan cepat dari posisi masuk ke netral bila mesin hidup dari putaran tinggi menjadi rendah. Kopling otomatis terdiri atas 2 unit kopling yaitu kopling pertama dan kopling kedua. Kopling pertama ditempatkan

pada poros engkol. Komponennya terdiri atas kanvas kopling, pemberat sentrifugal, pegas pengembali dan rumah kopling. Cara kerjanya adalah pada putaran *stasioner* atau lambat (putaran rendah), putaran poros engkol tidak diteruskan ke gigi pertama penggerak (*primary drive gear*) maupun ke gigi pertama yang digerakkan (*primary driven gear*). Ini terjadi karena rumah kopling bebas terhadap kanvas, pemberat, dan pegas pengembali yang terpasang pada poros engkol.



Gambar 2.6 Konstruksi kopling otomatis tipe sentrifugal (Jama, 2008; 327)

2.2.4 Pengertian Transmisi

Sistem transmisi dalam otomotif adalah sistem yang berfungsi untuk konversi torsi dan kecepatan (putaran) dari mesin menjadi torsi dan kecepatan yang berbeda-beda untuk diteruskan ke penggerak akhir. Konversi ini mengubah kecepatan putar yang tinggi menjadi lebih rendah tetapi lebih bertenaga, atau sebaliknya.

Torsi tertinggi suatu mesin umumnya terjadi pada sekitar pertengahan dari batas putaran mesin, sedangkan kendaraan memerlukan torsi tertinggi pada saat mulai bergerak. Selain itu, kendaraan yang berjalan pada jalan yang mendaki memerlukan torsi yang lebih tinggi dibandingkan motor yang berjalan pada jalan yang mendatar. Kendaraan yang berjalan dengan kecepatan rendah memerlukan torsi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kecepatan tinggi. Dengan kondisi operasi yang berbeda-beda

tersebut maka diperlukan sistem transmisi agar kebutuhan tenaga dapat dipenuhi oleh mesin kendaraan. (wikipedia, 2018)

A. Cara Kerja Transmisi Manual

Gigi transmisi pada saat posisi pada pasangannya masing-masing, maka posisi tersebut adalah posisi netral, karena hubungan dari kedua poros adalah bebas, sehingga apabila poros primer berputar, poros sekunder tidak berputar. Transmisi dikatakan bekerja apabila kedua poros saling berhubungan/saling berputar. Maka dari itu kedua gigi transmisi yang berpasangan harus sama-sama mati, yaitu yang merupakan gigi bebas harus dimatikan/dikunci dengan gigi geser. Dengan demikian gigi transmisi yang bekerja adalah pasangan gigi transmisi yang sama-sama mati. (Jama, 2008; 334)



Gambar 2.7 Transmisi Manual

B. Jenis-jenis Transmisi Sepeda Motor

Secara umum sistem transmisi yang digunakan pada sepeda motor terbagi menjadi 2 macam, yaitu:

1. Sistem Transmisi Manual

Transmisi manual adalah tipe transmisi yang digunakan pada kendaraan bermotor. Sistem ini menggunakan *clutch* yang dioperasikan oleh pengemudi untuk mengatur perpindahan torsi dari mesin menuju transmisi, serta pemindah gigi yang dioperasikan

dengan tangan (mobil) atau menggunakan kaki (motor). Gigi percepatan dirangkai didalam kotak gigi (*gearbox*) untuk beberapa kecepatan, biasanya berkisar antara 3 sampai 6 percepatan maju ditambah dengan 1 gigi mundur (R) pada mobil.

Gigi percepatan yang digunakan tergantung pada kecepatan kendaraan, pada kecepatan rendah atau menanjak digunakan gigi percepatan 1 dan seterusnya kalau kecepatan semakin tinggi, demikian pula sebaliknya kalau mengurangi kecepatan gigi percepatan diturunkan. (wikipedia, 2018)

a. Macam-macam Transmisi Manual

1. *Slidingmesh type*

Tipe *Slidingmesh* merupakan dasar pertama kali ditemukannya transmisi, perpindahan putaran dilakukan dengan gigi tanpa perantara, dengan menghubungkan langsung permukaan gigi. Hal ini tentu menimbulkan kesulitan saat gigi harus berhubungan yaitu saat gigi berputar dan timbul suara lebih kasar karena jenis giginya lurus. Pada tipe ini *shift arm* menggerakkan gigi percepatan yang terpasang pada *spline mainshaft* untuk menghubungkan dan memutuskan hubungan antara gigi percepatan dengan *countershaft*. (Sejati, 2015)

2. *Constantmesh type*

Transmisi tipe *constantmesh* adalah jenis transmisi manual yang cara kerja dalam perpindahan giginya memerlukan bantuan kopling geser agar terjadi perpindahan tenaga dari poros *input* ke poros *output*. Transmisi jenis *constantmesh* antara roda gigi *input* dan *output* nya selalu berkaitan, tetapi roda gigi *output* tidak satu poros dengan

poros *output* transmisi. Tenaga akan diteruskan ke poros *output* melalui mekanisme kopling geser. (Haryono, 2013)

3. *Synchromesh type*

Transmisi tipe *synchromesh* ini berguna untuk menyamakan putaran roda gigi yang akan berkaitan sehingga diperoleh perakitan roda gigi yang lembut. Dimana gigi- gigi dapat berkaitan bila putarannya dibuat mendekat satu dan lainnya dengan adanya tenaga gesek putaran akan menjadi sama, karena itu menyebabkan gigi- gigi lebih mudah berkaitan. Transmisi model baru ini adalah model *synchromesh*. Saat pemindah gigi-gigi dengan lembut dan cepat. Hubungan slip kopling dengan gigi yang terdapat pada samping gigi utama melalui perantara, yaitu gigi *synchromesh* yang berfungsi untuk menyamakan/meluruskan yang dihubungkan dengan pengereman. (Sejati, 2015)

C. **Komponen Utama Transmisi Manual**

1. *Transmission input shaft* atau poros input transmisi, yaitu komponen yang menerima moment *output* dari unit kopling.
2. *Transmission gear* atau roda gigi transmisi, yaitu Untuk mengubah input dari mesin menjadi output gaya torsi yang meninggalkan transmisi sesuai dengan kebutuhan kendaraan.
3. *Synchroniser/synchro-mesh* atau gigi penyesuai, adalah perlengkapan yang memungkinkan pemindahan kecepatan pada kondisi putaran yang tinggi.
4. *Gear shift lever* atau tuas pemindah presnelling dan *Shift fork* atau Garpu pemindah adalah komponen yang berfungsi untuk mengoperasikan transmisi oleh pengemudi.

5. *Output shaft* atau poros *output* adalah untuk menyalurkan momen atau tenaga yang sudah diolah melalui proses reduksi ke komponen sistem pemindah tenaga selanjutnya

D. Kelebihan Transmisi Manual

1. Perawatan komponen lebih ringan dibandingkan sistem transmisi otomatis.
2. Untuk start pertama dibutuhkan putaran yang rendah
3. Pembukaan gas cenderung kecil, karena diputaran rendah untuk bisa berjalan.
4. Penggunaan bensin lebih irit.

E. Kekurangan Transmisi Manual

1. Proses pemindahan tenaga manual
2. Perbandingan rasio harus memindahkan gigi.
3. Perpindahan kecepatan yang sangat kasar.
4. terjadi hentakan saat perpindahan gigi.

2.2.5 Perbandingan Putaran dan Perbandingan Roda Gigi Transmisi Manual

Jika putaran roda gigi yang berpasangan dinyatakan dengan n (Rpm) pada poros penggerak dan n_2 (Rpm) pada poros yang digerakkan, diameter lingkaran jarak bagi d_1 (mm) dan d_2 (mm) dan jumlah gigi z_1 dan z_2 , maka perbandingan putaran u atau rasio putaran i adalah: (Sutiman 2005)

Rumus :

$$\frac{Z_1}{Z_2} = i \dots \dots \dots (1)$$

Sedangkan untuk menghitung kecepatan transmisi terlebih dahulu menghitung perbandingan rasio gigi menyeluruh i seperti dibawah ini:

$$\text{Rasio transmisi} = \text{Gear ratio GR} = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{\text{Driven}}{\text{Driving}} \dots \dots \dots (2)$$

$$I = \text{rasio primer} \times \text{rasio transmisi} \times \text{rasio sekunder} \dots \dots \dots (3)$$

Dengan

I = Rasio menyeluruh

Rasio primer = Perbandingan roda gigi *crankshaft* dengan *gear* reduksi

Rasio transmisi = Perbandingan roda gigi *output* dengan *input gear ratio*

Rasio sekunder = Perbandingan roda gigi *final drive*

Setelah mendapatkan rasio menyeluruh maka dapat menghitung kecepatan maksimum dengan rumus berikut :

$$v = \frac{60 \times 3.14 \times D \times n}{1000 \times i}$$

Keterangan:

v = Kecepatan Maksimum

D = Diameter Roda

n = Rpm Maksimum

i = Perbandingan Rasio Putaran (Anggoro, 2016)

- Rumus menghitung putaran *output* Rpm:

$$PG = \frac{n1}{n2}$$

$$n2 = \frac{n1}{PG}$$

Keterangan:

PG = Perbandingan Gigi

$n1$ = Putaran atau Rpm pada gigi *input*.

$n2$ = Putaran atau Rpm pada gigi *output*.

- Rumus perhitungan torsi :

$Torque\ Gear\ B = Torque\ Gear\ A \times Perbandingan\ Gigi$

Keterangan :

$Torque\ Gear\ B = Drive\ gear\ (input\ shaft)$.

$Torque\ Gear\ A = Driven\ gear\ (output\ shaft)$. (Jiwantopo, 2017)