

**PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN *TRANSAXLE*
MANUAL**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan diploma tiga (D-3) Program Studi Teknik Otomotif
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Ujung Pandang

**FACHRUL YUSUF SAPUTRA
IRIANDI
AHMAD REZA NURMAWAN**

**34317 003
34317 004
34317 005**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir Ini Dengan Judul "Pembuatan Media Pembelajaran *Transacle Manual*" Oleh Fachrul Yusuf Saputra NIM 343 17 003, Iriandi NIM 343 17 004 dan Ahmad Reza Nurmawan NIM 343 17 005 dinyatakan layak untuk diujikan

Makassar, September 2020


Menyetujui,

Pembimbing I



Ir. Anwar, M. T.
NIP 195012311984031022

Pembimbing II



Muhammad Iswar, SST., M.T.
NIP 197904082005011001

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Nur Wahyuni, S.T., M.T.
NIP. 19790429 200801 2 008

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini,tanggal.....,tim penguji tugas akhir telah menerima hasil tugas akhir oleh mahasiswa” oleh Fachrul Yusuf Saputra NIM 343 17 003, Iriandi NIM 343 17 004 dan Ahmad Reza Nurmawan NIM 343 17 005 dengan judul” Pembuatan Media Pembelajaran *Transaxle Manual*”.

Makassar, september 2020

Tim Penguji Ujian Sidang Laporan Tugas Akhir:

- | | | |
|---------------------------------|---------------|---|
| 1. DR. Ir. Muhammad Arsyad, M.T | Ketua | () |
| 2. Muh. Iqbal, S.T.,M.Eng. | Sekretaris | () |
| 3. DR. Ir. Simon Ka'ka, M.T. | Anggota | () |
| 4. Muh. Jufri Dullah, S.T.,M.Si | Anggota | () |
| 5. Ir, Anwar , M. T | Pembimbing I | () |
| 6. Muhammad Iswar, SST.,M.T | Pembimbing II | () |

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan Kehadirat Tuhan yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah yang diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik laporan tugas akhir dengan judul “Pembuatan Media Pembelajaran *Transaxle* Manual”. Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini penulis mendapat banyak bimbingan, dorongan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu perkenan penulis menghantarkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua kami tercinta yang selalu memberikan dukungan dari segi materi maupun moril, mendoakan dan juga memberi semangat motivasi sehingga bisa menyelesaikan tugas akhir dengan tepat waktu.
2. Prof. Ir Muhammad Anshar, M.Si.,Ph.D. selaku direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Rusdi Nur, S.S.T, M.T., Ph.D. selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Nur Wahyuni, S.T.,M.T selaku ketua Program Studi Teknik Otomotif Politeknik Negeri Ujung Pandang.
5. Ir, Anwar , M. T. Selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan petunjuk, bimbingan dan arahan selama kami menyelesaikan tugas akhir.
6. Muhammad Iswar, SST.,M.T. Selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan petunjuk, bimbingan dan arahan selama kami menyelesaikan tugas akhir.

7. Dr. Eng., Arman, S.T., M.T. Selaku wali kelas D-III Teknik Otomotif Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah mendidik dan memberikan semangat kepada kami sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
8. Seluruh Jajaran dosen D-III Teknik Otomotif Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang
9. Staf Prodi D-III Teknik Otomotif yang telah membantu administrasi kami
10. Teman kelas D-III Teknik Otomotif Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
11. Teman-teman Jurusan Mesin Politeknik Negeri ujung Pandang
12. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah membantu dan memberikan masukan untuk tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan jasa-jasa siapapun yang terlibat dalam penyusunan laporan tugas akhir ini dengan nikmat dan berkah yang melimpah, Aamiin..

Makassar, September 2020

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENERIMAAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Kegiatan.....	2
1.4 Ruang Lingkup kegiatan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Definisi Media Pembelajaran.....	4
2.2. Definisi	6
2.3 Komponen Komponen <i>Transaxle</i> Manual	8
BAB III METODE KEGIATAN.....	19
3.1 Tempat dan Waktu Kegiatan	19
3.2 Alat dan Bahan.....	19
3.3 Prosedur Kegiatan	21
3.4 Metode Pembuatan Alat	22
3.5 Metode Pengecatan dan Perakitan	33
BAB IV DESKRIPSI KEGIATAN DAN HASIL	34
4.1 Deskripsi Kegiatan.....	34

4.2 HASIL	38
4.3 PEMBAHASAN	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	41



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerucut Pengalaman <i>Edgar Dale</i>	5
Gambar 2.2 Penggerak roda depan.....	6
Gambar 2.3 Automatic <i>Transaxle</i>	7
Gambar 2.4 <i>Transaxle</i> Manual.....	8
Gambar 2.5 Diffrensial.....	9
Gambar 2.6 Bagian bagian diffrensial.....	9
Gambar 2.7 <i>Input shaft</i>	10
Gambar 2.8 Bagian bagian <i>input shaft</i>	10
Gambar 2.9 <i>Output Shaft</i>	11
Gambar 2.10 Bagian Bagian <i>Output shaft</i>	11
Gambar 2.11 <i>Shift and select lever shaft</i>	12
Gambar 2.12 Komponen <i>shift and select lever</i>	12
Gambar 2.13 Jenis jenis Bantalan pada <i>Transaxle</i> Manual.....	13
Gambar 2.14 Bantalan Jarum.....	13
Gambar 2.15 <i>Roller bearing</i>	14
Gambar 2.16 Ball Bearing.....	14
Gambar 2.17 <i>Tapered Roller Bearing</i>	15
Gambar 2.18 <i>Synchromesh</i>	15
Gambar 2.19 Mekanisme <i>Synchromesh</i>	16
Gambar 2.20 Garpu Pemindah.....	17
Gambar 2.21 Gear Mundur.....	17
Gambar 2.22 <i>Drive shaft</i>	18
Gambar 3.1 Diagram alir.....	21
Gambar 3.2 Mengukur <i>Transaxle</i>	22

Gambar 3.3 Pemotongan besi.....	23
Gambar 3.4 Mengukur bahan rangka.....	23
Gambar 3.5 Proses Pengelasan.....	24
Gambar 3.6 Pembuatan dudukan <i>Transaxle</i>	24
Gambar 3.7 Pembuatan dudukan dinamo	25
Gambar 3.8 Pembuatan dudukan <i>bearing</i>	25
Gambar 3.9 <i>Bearing</i> duduk	26
Gambar 3.10 Membuat dudukan roda	26
Gambar 3.11 Pembersihan <i>Transaxle</i>	27
Gambar 3.12 Membuka mur set belakang output shaft	28
Gambar 3.13 Melepas <i>hub sleeve</i> transmisi No.3 dengan gear <i>shift fork</i> No.3..	28
Gambar 3.14 Melepas drive gear ke-5	29
Gambar 3.15 Melepas input shaft assembly dan output shaft assembly.....	30
Gambar 3.16 Melepas case difrensial assembly.....	30
Gambar 3.17 Semua komponen <i>Transaxle</i> Manual	30
Gambar 3.18 Cutway cover sub-assembly case transmisi manual	31
Gambar 3.19 Cutway <i>Transaxle</i> housing <i>Transaxle</i>	31
Gambar 3.20 Pengecatan pada rangka transmisi.....	32
Gambar 3.21 Hasil pengecatan pada komponen transmisi	33
Gambar 3.22 Perakitan <i>Transaxle</i>	33

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Komponen Clutch.....	34
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Komponen Transmisi.....	35
Tabel 4.3 Pengujian Media Pembelajaran.....	36
Tabel 4.4 Hasil pengukuran jumlah gear pada transmisi	36



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Selaras dengan semakin berkembang dunia ilmu pengetahuan, informasi, dan teknologi, tuntutan terhadap dunia pengajaran dan pendidikan menjadi semakin tinggi, sehingga materi yang disampaikan menjadi semakin kompleks dan diperlukan waktu untuk mengartikannya, dengan ini untuk membantu pemahaman mahasiswa maka harus dipandang perlu diadakannya media pembelajaran sebagai wadah untuk mengimplementasikan teori-teori yang di dapat dari semester sebelumnya agar mahasiswa mengetahui cara kerja dari sistem penerus daya dan komponen-komponen yang terdapat di dalamnya.

Dilihat dari sisi proses pemahaman terhadap mahasiswa, penulis juga menitikberatkan kepada ketersediaan media pembelajaran yang ada tapi hanya diketahui sebatas komponen dan tidak mengetahui cara kerja dan fungsinya. Khususnya diprogram Studi Teknik otomotif, Politeknik Negeri Ujung Pandang, hingga akhirnya di harapkan model media pembelajaran *Transaxle* ini dapat bermanfaat sebagai penunjang media pengajaran di program studi Teknik Otomotif Politeknik Negeri Ujung Pandang yang dapat di jadikan bahan pengajaran ataupun bahan praktik dalam proses perkuliahan.

Bengkel otomotif Politeknik Negeri Ujung Pandang sebelumnya sudah mempunyai media pembelajaran dan hanya sebatas komponen namun pada saat ini alat tersebut tidak efisien lagi di gunakan di karenakan beberapa

komponen yang kurang berfungsi atau rusak. Kerusakan komponen tersebut terjadi di karenakan praktik pemasangan dan pembongkarann yang tidak sesuai dengan prosedur yang mengakibatkan kerusakan pada komponen Tersebut.

Karena pada dasarnya setiap individu atau mahasiswa tentu memiliki proses pemahaman yang berbeda. Untuk itu, dalam rangka membantu mahasiswa memahami dengan mudah dan praktis akan bahan ajar dalam proses perkuliahan khususnya Pada komponen *Transaxle*, maka penulis mengangkat judul “**Pembuatan Media Pembelajaran *Transaxle* Manual**”

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, dapat dirumuskan masalah yaitu :

1. Bagaimana merancang dan membangun rangka pada media pembelajaran guna sebagai dudukan *Transaxle* manual
2. Bagaimana memudahkan/mengetahui prinsip kerja *Transaxle* manual

1.3.Tujuan dan Manfaat

A. Tujuan

1. Merancang, memodifikasi dan membangun rangka sebagai dudukan komponen-komponen sistem penerus daya penggerak roda Depan.
2. Untuk mempermudah mahasiswa dalam belajar tentang *Transaxle* dan Komponen yang terdapat di dalamnya

B. Manfaat

1. Alat peraga *Transaxle* dapat digunakan oleh mahasiswa pendidikan teknik otomotif dalam perkuliahan teori chasis dan pemindah daya, khususnya pada kompetensi *Transaxle* dan penggerak akhir. Alat peraga *Transaxle* memperagakan cara kerja *Transaxle* serta trouble shooting dan menunjukkan komponennya.
2. Alat peraga *Transaxle* dapat memberikan kemudahan pada pendidik dalam menyampaikan materi tentang prinsip kerja *Transaxle*, komponen-komponen *Transaxle*, dan *trouble shooting Transaxle* secara kompleks.

1.4 Ruang Lingkup Kegiatan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, maka penulis membatasi permasalahan sebagai berikut :

1. Penerus daya/Transmisi yang digunakan sebagai media Pembelajaran adalah Penggerak roda depan/*Transaxle*.
2. Pada proyek tugas akhir ini penulis hanya membatasi modifikasi *Transaxle*

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Media Pembelajaran

Media pembelajaran secara umum adalah alat bantu proses belajar mengajar. Segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan atau ketrampilan pebelajar sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar. Batasan ini cukup luas dan mendalam mencakup pengertian sumber, lingkungan, manusia dan metode yang dimanfaatkan untuk tujuan pembelajaran / pelatihan.

Sedangkan menurut Briggs (1977) *media pembelajaran* adalah “sarana fisik untuk menyampaikan isi/materi pembelajaran seperti : buku, film, video dan sebagainya”. Kemudian menurut *National Education Assocation*(1969) mengungkapkan bahwa media pembelajaran adalah “sarana komunikasi dalam bentuk cetak maupun pandang-dengar, termasuk teknologi perangkat keras.

Posisi media pembelajaran, Oleh karena proses pembelajaran merupakan proses komunikasi dan berlangsung dalam suatu sistem, maka media pembelajaran menempati posisi yang cukup penting sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran. Tanpa media, komunikasi tidak akan terjadi dan proses pembelajaran sebagai proses komunikasi juga tidak akan bisa berlangsung secara optimal. Media pembelajaran adalah komponen integral dari sistem pembelajaran.

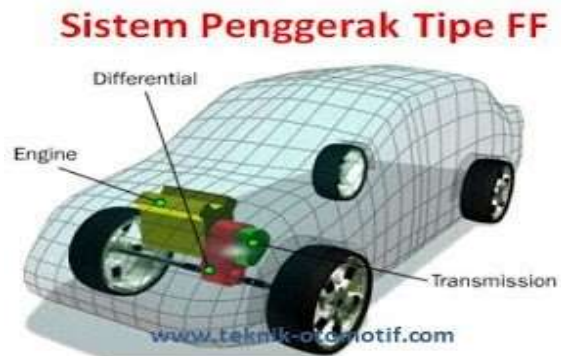
Dari pendapat di atas disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan pesan, dapat merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terciptanya proses belajar pada diri peserta didik.

Menurut Edgar Dale (1969), 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

2.2. Definisi *Transaxle*



Gambar 2.2 Penggerak roda depan

1.2.1 Definisi

Poros transmisi atau *transaxle* adalah gabungan mekanis dari transmisi, kopling dan diferensial yang dijadikan satu, penempatannya di depan menggantikan gardan diferensial. *Transaxle* pada dasarnya merupakan sebuah konsep yang relatif sederhana. *Transaxle* merupakan singkatan dari *transmissionaxle*.

Sederhananya, *transaxle* terdiri dari *gearbox*, *differential* dan *drive axle* yang digabung menjadi satu unit. *Transaxle* dapat menghemat ruang yang dibutuhkan untuk pemasangan ketiga komponen tersebut.

Untuk mobil yang dipakai buat balap tidak ada masalah dengan penggunaan *transaxle* ini, tetapi untuk mobil harian ada beberapa hal yang harus diperhatikan. Tentu saja *handling* akan lebih enak karena *sense of balance* yang meningkat.

Transaxle adalah transmisi, kopling dan *diferensial* yang dijadikan satu, penempatannya di depan dengan penggerak roda depan (FF). Pada konstruksi ini poros propeller tidak diperlukan lagi, sehingga tenaga dari mesin langsung diberikan ke transmisi > diferensial > drive shaft > roda-roda penggerak.

1.2.2 *Transaxle manual*

Transaxle Manual adalah transmisi penggerak roda depan yang pemindahan giginya masih manual atau pemindahan giginya dilakukan oleh pengemudi dengan bantuan tuas atau handle gigi. *Transaxle manual* berfungsi untuk meningkatkan dan menurunkan putaran mesin. Berkat transmisi inilah tenaga mesin dapat dirubah menjadi tenaga putar sesuai dengan kebutuhan untuk diteruskan ke roda penggerak. Disebut "*Drive Train*" karena di dalam *transaxle manual* itu terdapat *diferensial*.

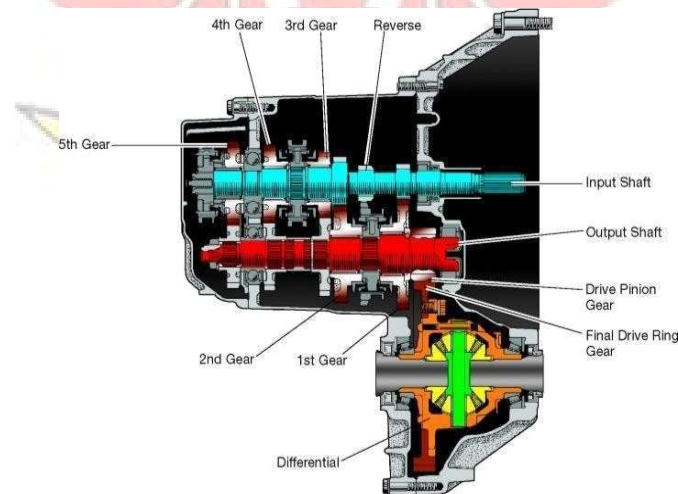


Fig. 4-1
T3321401

Gambar 2.4 *Transaxle Manual*

1.2.3 Komponen-Komponen *Transaxle Manual /Transmisi Penggerak*

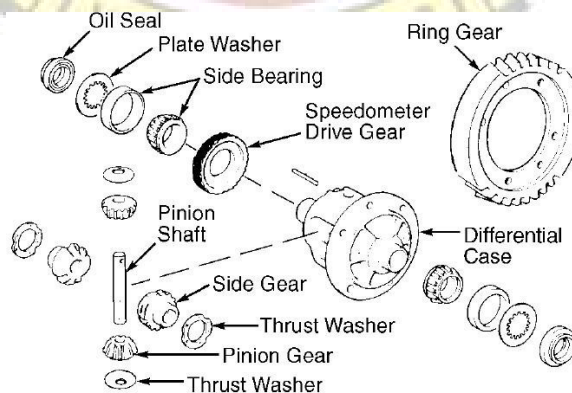
Depan

1. *Differential*

Differential atau gardan merupakan suatu komponen dari *transaxle manual* atau transmisi manual penggerak depan yang difungsikan untuk memindahkan tenaga putaran mesin dari poros gardan ke poros roda yang digerakkan dan memungkinkan perbedaan putaran roda kiri maupun roda kanan pada saat kendaraan berbelok ke kiri atau ke kanan.



Gambar 2.5 *Differential*



Gambar 2.6 *Bagian-Bagian Diferensial*

a. Pinion Gear

Berfungsi untuk membedakan putaran roda kiri dan kanan pada saat kendaraan berbelok

b. Side Gear

Berfungsi untuk meneruskan putaran dari *differential* ke *as* roda.

c. Differential Case

Berfungsi untuk meneruskan tenaga putaran dari *ring gear* menuju *differential pinion shaft*. Sebagaiudukan *side gear* dan *differential pinion shaft*.

d. Pinion Shaft

Berfungsi untuk meneruskan tenaga putaran dari *differential case* ke *differential pinion gear*.

e. Ring Gear

Berfungsi untuk meneruskan putaran dari *drive pinion* ke *differential*.

f. Axle Shaft

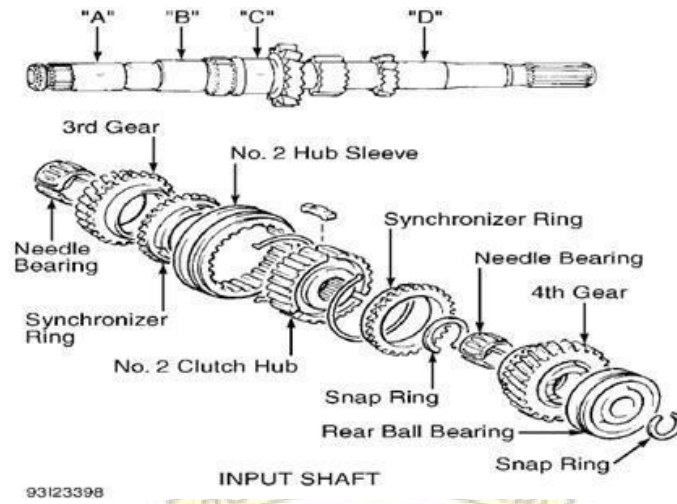
Berfungsi untuk meneruskan tenaga gerak dari *differential* ke roda-roda.

2. Input Shaft

Input shaft merupakan suatu komponen dari *transaxle* yang difungsikan untuk meneruskan tenaga putar dari kopling ke transmisi. Input shaft didukung oleh bantalan di bagian depan dan belakang dari *transaxle*.



Gambar 2.7 *Input Shaft*



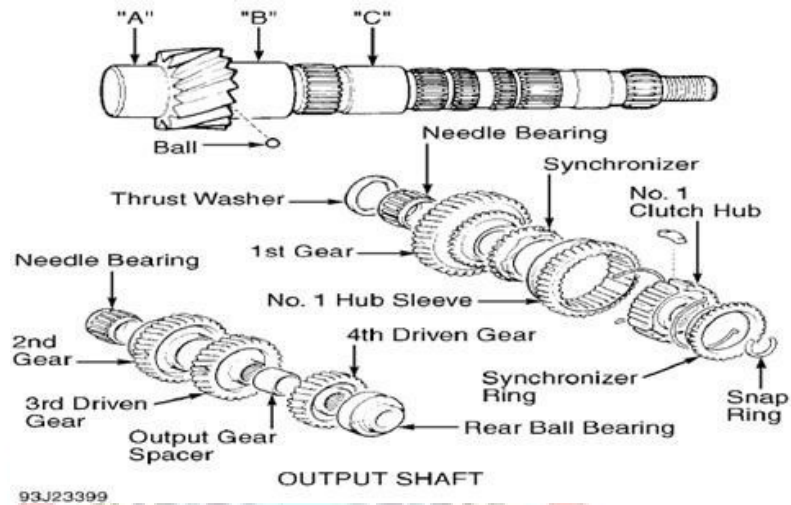
Gambar 2.8 Bagian-Bagian *Input Shaft*

3. *Output Shaft*

Output shaft merupakan bagian dari komponen *transaxle* yang berfungsi untuk poros yang mentransfer torsi & transmisi ke gigi terakhir dan untuk meneruskan tenaga putar yang keluar dari transmisi yang selanjutnya dipindahkan ke *axle shaft*.



Gambar 2.9 *Output Shaft*



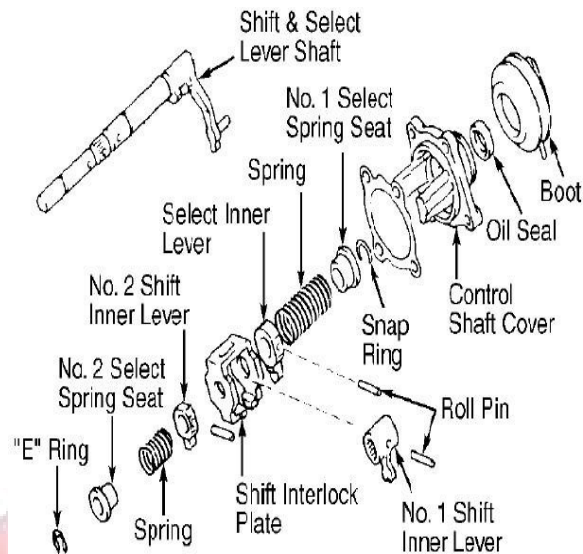
Gambar 2.10 Bagian-Bagian *Output Shaft*

4. *Shift and Select Lever Shaft*

Komponen ini berfungsi untuk pergeseran gigi dalam transmisi (*gear box*) untuk merubah hubungan gigi. Secara umum pemindah gigi ini terbagi atas dua macam yaitu *column shift* dan *floor shift*, pada transmisi penggerak depan/*transaxle* ini memakai *floor shift*.



Gambar 2.11 *Shift and Select Lever Shaft*



Gambar 2.12 Komponen *shift and select lever*

5. Bantalan (*Bearing*)

Bantalan merupakan komponen *transaxle* yang berfungsi untuk mengurangi gesekan antara permukaan benda yang berputar didalam sistem transmisi. Bantalan digunakan untuk mendukung poros, roda gigi dan *differential* di *transaxle*. Pada gigi-gigi menggunakan bantalan jarum, dan pada batang menggunakan *roller*, bola, dan bantalan rol tirus.

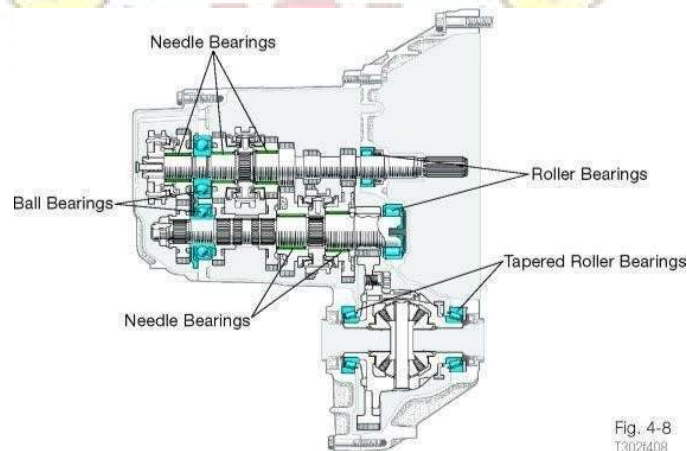


Fig. 4-8
T302r408

Gambar 2.13 Jenis-Jenis Bantalan Pada *Transaxle Manual*

a. Bantalan Jarum

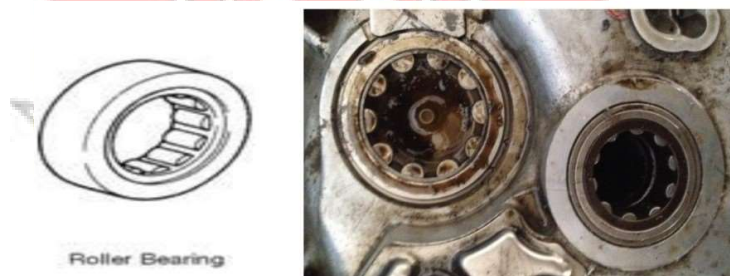
Bantalan jarum digunakan dalam semua aplikasi gigi untuk memastikan daya tahan. *Split needle bearing* memberikan pembagian beban sama rata. Mereka juga menahan fretting lebih baik dari pada *one piece bearing*. *Fretting* adalah kerusakan permukaan yang terjadi.



Gambar 2.14 Bantalan Jarum

b. Roller Bearing

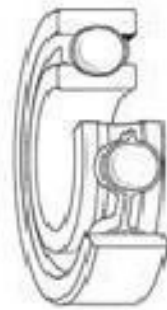
Bantalan rol dapat menangani beban sisi yang besar, tetapi tidak memberikan dukungan dorong. *Roller Bearing* ini terdapat di *housing transaxle* sebagai tumpuan dari *input* dan *output shaft*.



Gambar 2.15 Roller Bearing

c. Ball Bearing

Bantalan bola digunakan sebagai bantalan dukungan, bearing ini termasuk bagian dari *ouput shaft* dan *input shaft* karena *bearing* ini dapat menangani beban dorong tinggi serta beban samping.



Ball Bearing

Gambar 2.16 *Ball Bearing*

d. Tapered Bearing

Bantalan rol tirus menangani sisi dan dorong besar beban dan *bearing* digunakan berpasangan dengan kerucut dan cangkir menghadap arah yang berlawanan pada ujung poros yang sama. *Bearing* jenis ini terletak pada bagian gardan (*differential*).



Tapered Roller Bearing

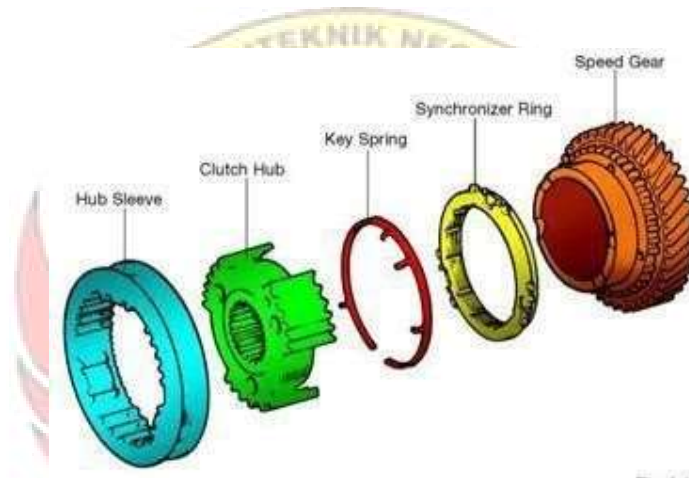
Gambar 2.17 *Tapered Roller Bearing*

6. Synchronesh

Synchronesh adalah perlengkapan transmisi yang berfungsi untuk menyamakan putaran antar gigi yang akan disambung sehingga perpindahan gigi percepatan dapat dilakukan secara mulus. Cara kerjanya, saat handel transmisi pada posisi netral, maka *synchronesh* berada ditengah tidak berpengaruh atau dipengaruhi oleh kedua roda gigi yang ada disampingnya.



Gambar 2.18 *Synchromesh*



Gambar 2.19 Mekanisme *Synchromesh*

Mekanisme *syncromesh* ini terjadi dari beberapa bagian antara lain :

a. Clutchhub

Berkaitan dengan *output shaft* pada alur - alur nya sehingga apabila *clutchhub* berputar maka *output shaft* juga turut berputar.

b. Clutchhub Sleeve

Clutch hub sleeve dapat bergerak maju dan mundur pada alur bagian luar *clutch hub* sedangkan bagian dari luar *clutch hub sleeve* berkaitan dengan *shift fork*. fungsi *clutch hub* untuk menghubungkan gigi -gigi percepatan dengan *clutch hub*.

c. Synchronizing

Antara gigi percepatan bagian yang tirus dengan *clutch hub* dipasangkan *synchronizing* yang di pasangkan untuk menyamakan putaran gigi percepatan dan *hub sleeve* dengan jalan mengadakan pengereman terhadap gigi percepatan (bagian yang tirus) pada saat *shift fork* menekan *hub sleeve*.

d. Shifting Key

Shifting key dipasangkan pada 3 (tiga) buah tempat yang terdapat pada *synchronizer ring* dan *clutch hub*. Fungsi *shifting key* untuk meneruskan gaya tekan dari *hub sleeve* yang selanjutnya diteruskan ke *synchronizer ring* agar terjadi pengereman pada bagian yang tirus gigi percepatan.

e. Key Spring

Key spring berfungsi untuk menekan *shifting key* agar tetap tertekan ke arah *hub sleeve*.

7. Garpu Pemindah (Shift Fork)

Garpu Pemindah atau *Shift Fork* merupakan suatu komponen *transaxle* yang berfungsi untuk memindah gigi/*synchronizer* pada porosnya sehingga memungkinkan gigi untuk dipasang/dipindah.



Gambar 2.20 Garpu pemindah (*shift fork*)

8. *Reverse Idler Gear*

Reverse Idler Gear merupakan komponen *transaxle* yang memiliki fungsi untuk merubah arah putaran *output shaft* sehingga berlawanan dengan putaran *input shaft* agar kendaraan berjalan mundur.



Gambar 2.21 Gear mundur (*Reverse Idler Gear*)

9. *Drive Shaft*

Pada kendaraan berjenis *front wheel drive* (FWD), *drive shaft* berfungsi untuk mengantarkan daya secara langsung, dari *differential* menuju roda depan. *Drive shaft* berbentuk sebuah poros, dimana terdiri dari *inner stub* yang dihubungkan dengan *differential side gear* dan *outer stub* yang terhubung dengan poros roda depan. Sebagai media transfer daya digunakan *constant velocity universal joint*.



Gambar 2.22 *Drive shaft*

BAB III

METODE KEGIATAN

3.1 Tempat Dan Waktu Kegiatan

Kegiatan membuat media pembelajaran *Transaxle* dikerjakan di Bengkel Otomotif Politeknik Negeri Ujung Pandang dimulai dari awal bulan Mei sampai akhir bulan Agustus 2020.

3.2. Alat Dan Bahan

3.2.1 Alat

Adapun alat-alat yang dibutuhkan dalam pembuatan alat peraga adalah sebagai berikut :

1. Gergaji.
2. Las listrik.
3. Amplas dan kikir halus
4. 1 set *toolbox*
5. Solar
6. Kuas
7. alat tulis
8. elektroda secukupnya
9. penggaris
10. lap
11. bor listrik
12. gerinda mesin

3.2.2 Bahan

1. *Transaxle*
2. *Clutch*
3. Besi plat
4. *Bearing*
5. *V-Belt*
6. Baut dan Mur
7. *Drive shaft*



3.3 Prosedur Kegiatan

Adapun bagan alir dalam proses pembuatan media pembelajaran *transaxle* dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Diagram alir

3.4 Metode Pembuatan Alat

A. Rangka

Pembuatan rangka dimulai dari pengukuran pada *Transaxle* guna untuk menyesuaikan ukuran pada rangka dudukan *transaxle* yang akan di buat, setelah proses mengambil data rangka, maka dilakukan pembuatan rangka di mulai dari pemotongan bahan, pengelasan bahan,



Adapun hasil dari pengukuran rangka *transaxle* yaitu :

Panjang rangka : 62 cm

Lebar Rangka : 106 cm

Tinggi rangka : 105 cm



Gambar 3.3 Pemotongan besi pipa untuk rangka *transaxle*

Sebelum melakukan pemotongan besi, diwajibkan menggunakan kaca mata agar terhindar dari percikan bunga api pada saat pemotongan besi. Adapun jenis besi yang dipakai pada rangka yaitu besi pipa ukuran cm dan besi profil U ukuran cm. Adapun langkah-langkah pengerjaan yang dilakukan dalam pembuatan rangka *transaxle* adalah sebagai berikut :

1. Melakukan pengukuran besi pipa sesuai kebutuhan yang diinginkan sesuai dengan perancangan yang telah dibuat.



Gambar 3.4 Mengukur bahan rangka

2. Melakukan pemotongan bahan rangka sesuai ukuran yang telah ditentukan.
3. Melakukan penyambungan bahan rangka bodi dengan teknik pengelasan sesuai dengan ukuran dan bentuk rangka merujuk pada desain rangka yang telah dibuat.



Gambar 3.5 Proses pengelasan
Pada proses pengelasan ini menggunakan las listrik 450 Watt dan Elektroda 2.0 mm



Gambar 3.6 Pembuatanudukan *Transaxle*

Pembuatanudukan *Transaxle* dilakukan dengan memotong plat U menggunakan alat perkakas mesin gerinda kemudian di las pada rangka.



Gambar 3.7 pembuatanudukan dynamo

Pembuatanudukan dynamo dilakukan dengan memotong plat U dan panjang menggunakan gerinda dan membuat lubang pada plat baja untuk tempat baut



Gambar 3.8 Pembuatanudukan bearing

Pembuatanudukan bearing terlebih dahulu melubangi plat baja U untuk tempat baut. Baut berfungsi sebagai pengikat antara bearing denganudukan bearing. adapun jenis bearing yang digunakan yaitu



Gambar 3.9 Bearing Duduk

Adapun jenis bearing yang digunakan yaitu *Pillow Block Bearing* ASB UCP 205.



Gambar 3.10 Membuat dudukan roda

Memotong plat besi dengan bentuk yang dibutuhkan lalu di lakukan pemotongan menggunakan gerinda dan melubangi plat besi untuk tempat baut.

B. Pembongkaran *Transaxle*

Pembongkaran *Transaxle* ini dimulai dari membuka *case Transaxle*, kemudian membersihkan komponen-komponen *gear* pada *Transaxle*, selanjutnya melakukan *cutway* guna melihat cara kerja dari *Transaxle* itu sendiri.



Gambar 3.11 Pembersihan *Transaxle*

Memeriksa secara visual kondisi *transaxle*, kondisi *transaxle* masih dalam kondisi bagus di setiap komponennya, dan juga kondisi pelumasan yang kurang menyebabkan komponen menjadi timbul gaya gesek yang besar. Adapun proses pembongkaran komponen *Transaxle* antara lain:

1. Letakkan *transaxle manual assembly* pada balok kayu.
2. Lepas *cover sub-assembly case* transmisi manual
3. Kendorkan mur pada set belakang *output shaft* transmisi manual



Gambar 3.12 Membuka mur set belakang *output shaft*

4. Lepas *hub sleeve* transmisi No.3 dengan *gear shift fork* No.3 dari *clutch* hub transmisi.



Gambar 3.13

Melepas *hub sleeve* transmisi No.3 dengan *gear shift fork* No.3

5. Menggunakan SST, lepas *driven gear* ke-5 dari *output shaft*.



Gambar 3.14 Melepas *driven gear* ke-5

6. Lepas 5 baut dan *retainer bearing* belakang
7. Lepas *bearing snap ring* pada *input* dan *output shaft*
8. Lepas *bearing snap ring* pada *input* dan *output shaft*
9. Ketuk ke luar *snap ring* dari *shift fork shaft gear*
10. Lepas *shift detent ball* dan *lock ball assembly*
11. Lepas 13 baut dari *case transaxle manual*
- 12 Lepas *case transaxle manual*
13. Lepas *reverse idler gear sub-assembly*
14. Lepas gear *shift fork shaft No.2* dan *shift head gear No.1*
15. Lepaskan baut set *shift fork* dan *gear shift fork shaft No.1*
16. Lepas *shift fork shaft No.3* bersama dengan *reverse shift fork* dan *gear shift fork No. 2*
17. Lepas *input shaft assembly* dan *output shaft assembly*



Gambar 3.15 Melepas *input shaft assembly* dan *output shaft assembly*

18. Lepas *case diferensial assembly*



Gambar 3.16 Melepas *case diferensial assembly*

19. Semua komponen *transaxle manual* setelah dibongkar.



Gambar 3.17 Semua komponen *transaxle manual*

Inilah semua komponen *transaxle manual* Ford Laser yang telah di bongkar untuk selanjutnya akan di cek dan diambil data apa semua komponen masih layak digunakan atau tidak, pengecekan semua komponen di lakukan sesuai dengan servis manual.



Gambar 3.18 *cutway cover sub-assembly case transmisi manual*



Gambar 3.19 *Cutway transxle housing transaxle*

Melakukan pemotongan agar memudahkan melihat cara kerja dari sistem penggerak roda depan

1.5 Metode Pengecatan dan perakitan

Setelah proses pembuatan rangka, merakit *Transaxle* maka dilakukan proses pengecatan pada semua komponen adapun komponen yang di cat yaitu rangka diberikan warna biru, dan *transaxle* warna silver. Setelah proses pengecatan dilakukan proses perakitan dimulai dari memasang motor listrik, *pully* dan *Transaxle*



Gambar 3.20 Pengecatan pada rangka transmisi



Gambar 3.21 Hasil pengecatan pada komponen transmisi



Gambar 3.22 Perakitan *transaxle*



BAB IV

HASIL DAN DESKRIPSI KEGIATAN

4.1 Hasil pemeriksaan komponen

Berikut hasil pemeriksaan komponen pada *Transaxle* dapat dilihat pada Tabel di bawah ini yang menunjukkan kondisi pada komponen dan hasil dari pengujian atau pengambilan data dari media pembelajaran *transaxle*.

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Komponen *Clutch*

NO.	Nama Komponen	Fungsi	Kondisi
1.	<i>Release Fork</i>	<i>Release Fork</i> berfungsi media penekan atau pendorong <i>release bearing</i> sehingga akan menekan <i>diafragma spring</i>	Tidak, dilihat dan diperiksa secara <i>visual</i>
2.	<i>Release Bearing</i>	<i>Release Bearing</i> berfungsi meneruskan gaya dorong dari <i>Release Fork</i> menuju ke bagian <i>diafragma spring</i>	Baik, dilihat dan diperiksa secara <i>visual</i> dan berputar lembut
3.	<i>Clutch cover</i>	<i>Clutch cover</i> berfungsi tempat atau rumah beberapa komponen kopling lainnya	Baik, dilihat dan diperiksa secara <i>visual</i>
4.	<i>Diafragma Spring</i>	<i>Diafragma Spring</i> berfungsi penekan dan penarik komponen <i>Pressure Plate</i> pada bagian rumah kopling	Baik, terdapat goresan pada bagian pada bagian tengah
5.	<i>Pressure lever</i>	<i>Pressure lever</i> berfungsi meneruskan gaya pedal kopling yang melalui bantalan pembebas untuk menekan pegas penekan	Baik, dilihat dan diperiksa secara <i>visual</i>
6.	<i>pressure plate</i>	<i>pressure plate</i> berfungsi menekan pelat kopling terhadap permukaan roda penerus sehingga terjadi pemindahan daya dari mesin ke pelat kopling akibat gesekan	Baik, dilihat dan diperiksa secara <i>visual</i>
7.	<i>Clutch Disc</i>	<i>Clutch Disc</i> berfungsi memindahkan tenaga putar dengan lembut tanpa selip dari rangkaian tutup kopling ke poros keluaran kopling	Baik, dilihat dan diperiksa secara <i>visual</i>
8.	<i>Fly wheel</i>	<i>Fly wheel</i> berfungsi sebagai peredam terjadinya perubahan kecepatan	Baik, Dilihat dan diperiksa

		putaran mesin mobil	secara <i>visual</i>
--	--	---------------------	----------------------

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Komponen *Transmisi*

NO	Nama Komponen	Fungsi	Fungsi
1.	<i>Transmission Input Shaft</i>	<i>Transmission Input Shaft</i> berfungsi untuk sumbu yang bekerja sama dengan kopling dan memutar gigi di dalam <i>gearbox</i> .	Baik, dilihat dan diperiksa secara <i>visual</i>
2.	<i>Gear Transmission</i>	<i>Gear Transmission</i> berfungsi Mengubah input tenaga dari mesin menjadi output gaya torsi sesuai dengan dibutuhkan kendaraan.	Baik, dilihat dan diperiksa secara <i>visual</i>
3.	<i>Synchroneiser</i>	<i>Synchroneiser</i> berfungsi memindahkan gigi pada saat engine mobil sedang bekerja.	Baik, dilihat dan diperiksa secara <i>visual</i>
4.	<i>Shift Fork</i>	<i>Shift Fork</i> Berfungsi memindahkan gigi pada sumbunya sehingga gigi akan mudah untuk dipasang atau dilepaskan	Baik, dilihat dan diperiksa secara <i>visual</i>
5.	<i>Shift Linkage</i>	<i>Shift Linkage</i> berfungsi menghubungkan antara tuas perseneling dengan <i>shift fork</i>	Baik, dilihat dan diperiksa secara <i>visual</i>
6.	<i>Gear Shift Lever</i>	<i>Gear Shift Lever</i> berfungsi untuk memungkinkan pengemudi dapat memindahkan gigi transmisi berdasarkan kondisi mengemudi.	Baik, dilihat dan diperiksa secara <i>visual</i>
7.	<i>Transmission Case</i>	<i>Transmission Case</i> berfungsi sebagai dudukan <i>bearing</i> transmisi serta poros-poros dan wadah penyimpanan oli transmisi	Baik, dilihat dan diperiksa secara <i>visual</i>
8.	<i>Output Shaft</i>	<i>Output Shaft</i> berfungsi untuk mentrasfer torsi dari sistem transmisi ke gigi terakhir sekaligus juga menjadi dudukan perseneling	Baik, dilihat dan diperiksa secara <i>visual</i>
9.	<i>Main Bearing</i>	<i>Main Bearing</i> Mengurangi gesekan yang terjadi antara permukaan komponen yang berputar didalam sistem transmisi	Baik, dilihat dan diperiksa secara <i>visual</i>
10.	<i>Counter Gear</i>	<i>Counter Gear</i> berfungsi menghasilkan torsi dari gigi input menuju gigi kecepatan.	Baik, dilihat dan diperiksa secara <i>visual</i>

11.	<i>Reverse Gear</i>	<i>Reverse Gear</i> berfungsi mengubah arah dari putaran <i>output shaft</i> sehingga mobil berjalan mundur	Baik, dilihat dan diperiksa secara <i>visual</i>
12.	<i>Hub Slave</i>	<i>Hub Slave</i> berfungsi untuk menjadi pengunci penyesuaian gigi percepatan sehingga <i>output shaft</i> bisa berputar dan berhenti dengan baik dan benar	Baik, dilihat dan diperiksa secara <i>visual</i>

Tabel 4.3 Pengujian Media Pembelajaran

Kecepatan Motor Listrik : 2900 Rpm

Input Shaft : 902 Rpm

No.	Posisi Gear	Hasil Pengukuran As Roda (RPM)
1.	Gear 1	246
2.	Gear 2	280
3.	Gear 3	413
4.	Gear 4	511
5.	Gear 5	601

Tabel 4.4 Hasil Sebelum/Sesudah pengukuran jumlah gear pada *transaxle*

No	Gigi Percepatan	Jumlah Gear		Keterangan
		Input	Counter	
1.	Gear 1	24	31	Baik
2.	Gear 2	29	26	Baik
3.	Gear 3	32	23	Baik
4.	Gear 4	35	18	Baik
5.	Gear 5	35	11	Baik
6.	Gear reverse	12	36	Baik

Rasio Perhitungan Gear

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Rasio Gear I} &= \frac{DRIVE\ GEAR}{DRIVING\ GEAR} = \frac{COUNTER\ GEAR}{MAIN\ GEAR} \\
 &= \frac{31}{24} \\
 &= 1,29 : 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{ Rasio Gear II} &= \frac{DRIVE\ GEAR}{DRIVING\ GEAR} = \frac{COUNTER\ GEAR}{MAIN\ GEAR} \\
 &= \frac{29}{26} \\
 &= 1,11 : 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \text{ Rasio Gear III} &= \frac{DRIVE\ GEAR}{DRIVING\ GEAR} = \frac{COUNTER\ GEAR}{MAIN\ GEAR} \\
 &= \frac{23}{32} \\
 &= 0,72 : 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4. \text{ Rasio Gear IV} &= \frac{DRIVE\ GEAR}{DRIVING\ GEAR} = \frac{COUNTER\ GEAR}{MAIN\ GEAR} \\
 &= \frac{18}{35} \\
 &= 0,51 : 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5. \text{ Rasio Gear V} &= \frac{DRIVE\ GEAR}{DRIVING\ GEAR} = \frac{COUNTER\ GEAR}{MAIN\ GEAR} \\
 &= \frac{11}{35} \\
 &= 0,31 : 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6. \text{ Rasio Gear Mundur} &= \frac{DRIVE\ GEAR}{DRIVING\ GEAR} \\
 &= \frac{Idle\ Reserve\ Gear}{Main\ Reserve\ Gear} \times \frac{Counter\ Reserve\ Gear}{Reserve\ Gear} \\
 &= \frac{27}{12} \times \frac{36}{27} \\
 &= 2,99 : 1
 \end{aligned}$$

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan ada beberapa kesimpulan yang kami dapatkan :

1. sistem penerus daya memiliki komponen-komponen yang berfungsi sebagai penerus daya atau tenaga dari *Engine* (disini kami menggunakan motor listrik) ke roda roda, dimana sistem penerus daya juga dapat megubah kecepatan kendaraan (transmisi), tenaga dapat diteruskan dengan stabil ke roda, membedakan putaran roda kiri dan kanan saat berbelok sehingga tidak terjadi slip (*differential*)
2. pembuatan media pembelajaran kami dibuat sedimikian rupa sehingga lebih mirip yang ada pada kendaraan sehingga kedepannya mahasiswa yang menggunakan dapat dengan mudah mengerti mengenai sistem penerus daya
3. komponen dibuatkan *cutway* yang digunakan untuk memudahkan untuk melihat isi komponen saat pengoperasian media pembelajaran

5.2 Saran

1. Sebelum melakukan pengoperasian media pembelajaran, selalu perhatikan lingkungan sekitar serta prosedur keselamatan kerja
2. Lakukan pengecekan, baik itu cek awal maupun perawatan alat baik itu sebelum ataupun setelah mengoperasikan alat, serta jaga kebersihan alat
3. Sediakan alat dan bahan pada saat pengoperasian ataupun perawatan alat



DAFTAR PUSTAKA

- Afriono, Wihan. 2014. *Penerus Daya*, (online), (<http://wihanonline.blogspot.com/2014./09/penerus-daya.html?m=1>). Diakses 29 januari 2020).
- Handi, Ahmad. 2017. *Fungsi, komponen, pengertian dan cara kerja transmisi manual*, (online), (<http://otomotif.handy.co.id/motor/cara-kerja-transmisi-manual/>), Diakses 30 Januari 2020).
- Haryanto. 2012. *Pengertian Media Pembelajaran*, (online), (<https://ruangguruku.com/pengertian-media-pembelajaran/>). (Diakses 29 januari 2020).
- Mastang. 2019. *Tata Tulis Laporan*. Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Rizki. 2020. *Kopling Mobil : Pengertian, Fungsi, Gambar Komponen dan Cara Kerja*, (online), (<https://www.mesinmotor.com/kopling-mobil/>). (Diakses 29 januari 2020).
- Gambar 2.1 : (<https://www.rezkypratama.com/2018/11/bagaimana-film-menjadi-suatu-media.html>)
- Gambar 2.3 : (<https://teknisimobil.com/dasar-otomotif/8-Pengertian-Transaxle/>)
- Gambar 2.6 : (<https://bacabrosur.blogspot.com/2018/08/komponen-transmisi-manual.html/>)
- Gambar 2.16 : (<https://teknisimobil.com/dasar-otomotif/8-Macam-macam-bearing-14313/>)

LAMPIRAN

