

**‘PEMBUATAN ALAT PERAGA COUNTERSHAFT  
UNIT FORKLIFT DP 50K’**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Pendidikan diploma tiga (D-3) program studi teknik otomotif  
Jurusan teknik mesin  
Politeknik negeri ujung pandang

DI SUSUN OLEH :

LUHUT PANE 34315038

M.TAUFIQ HIDAYAT 34315043

SAIFUL BACHRI A. 34315041

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF ALAT BERAT  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
MAKASSAR  
2018**



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10 Tamalanrea, Makassar 90245

Telp : (0411) -585365,585367,585368; Fax: (0411) - 5860245

Website : <http://www.Poliupg.Ac.id/>

E-Mail : Pnup@Poliupg.Ac.id

Judul TA : Pembuatan Alat Simulasi Counter Shaft Transmisi  
Nama Pembimbing I : Ir. Anwar M., M.T.  
Tahun Ajaran : 2017/2018

KARTU ASISTENSI

Nama : 1. Luhut Pane / 34315038  
2. Saiful Bachri A. / 34315041  
3. M. Taufiq Hidayat / 34315043

Program Studi/Jurusan : Teknik Otomotif/Teknik Mesin

No	Tanggal	Uraian Revisi	Paraf
1.	2 - 8 - 2018	Cilhat format Penulisan - Lembar Pengesahan, Daftar Isi, Daftar Tabel dan Daftar Gambar	
2.	6 - 8 - 2018	Perbaiki Rumusan masalah dan Tujuan Penelitian	
3.	8 - 8 - 2018	Tambahkan Bab 4 Hasil dan Pembahasan	
4.	14 - 8 - 2018	Perbaiki Perhitungan Pemilihan motor	
5.	16 - 8 - 2018	Pembahasan tentang hasil Pengujian	
6.	20 - 8 - 2018	Perhitungan rasio gear dikalikan dgn gambar	
7.	27 - 8 - 2018	Perbaiki Tabel Pengamatan Putaran in put shaft dan out put shaft dan Banding	
8.	31 - 8 - 2018	dgn hasil perhitungan. Hoo cuy Semangat	

Tanggal Acc:

Makassar, 03 - 09 - 2018

Pembimbing I,

Ir. Anwar M., M.T.

NIP. 19601231 198903 1 022



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10 Tamalanrea, Makassar 90245

Telp : (0411) -585365,585367,585368; Fax: (0411) - 5860245

Website : [Http://www.Poliupg.Ac.id/](http://www.Poliupg.Ac.id/)

E-Mail : Pnup@Poliupg.Ac.id

Judul TA : Pembuatan Alat Simulasi Counter Shaft Transmisi  
Nama Pembimbing II : Yan Kondo, S.T., M.T.  
Tahun Ajaran : 2017/2018

KARTU ASISTENSI

Nama : 1. Luhut Pane /34315038  
2. Saiful Bachri A. /34315041  
3. M. Taufiq Hidayat /34315043

Program Studi/Jurusan : Teknik Otomotif/Teknik Mesin

No	Tanggal	Uraian Revisi	Paraf
1.	2 - 8 - 2018	- Bab I. * Latar Belakang * Rumusan masalah * Tujuan	<i>[Signature]</i>
2.	6 - 8 - 2018	- Bab. II. Teori teknologi alat. praga.	<i>[Signature]</i>
3.	10 - 8 - 2018	- Gbr komponen - Bab III. Flow Chart.	<i>[Signature]</i>
4.	14 - 8 - 2018	- Lembari perbaikan selama terakur	<i>[Signature]</i>
5.	18 - 8 - 2018	- Gambar yg lengkap nama komponen.	<i>[Signature]</i>
6.	21 - 8 - 2018	- Perhitungan gaya & tekanan	<i>[Signature]</i>
7.	24 - 8 - 2018	- Analisa data. Perbaiki flow cart.	<i>[Signature]</i>
8.	3 - 9 - 2018	- Buat power point uf presentasi. - ACC.	<i>[Signature]</i>

Tanggal Acc:

Makassar, 03-09-2018



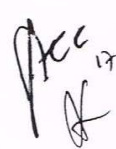
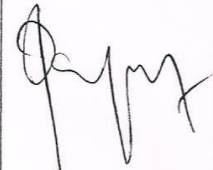
Pembimbing II,

*[Signature]*  
Yan Kondo, S.T., M.T.  
NIP. 19660119 119922 1 001

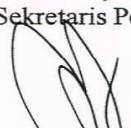
**LAMPIRAN BERITA ACARA PELAKSANAAN  
UJIAN SIDANG LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama Mahasiswa : Luhur Pire / Sipi Dini / M. Taufik  
 NIM : 343 15 038 / 343 15 041 / 343 15 043

Catatan/Daftar Revisi Penguji:

No.	Nama	Uraian	Tanda Tangan
1.	Amin	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki format penulisan</li> <li>- Perbaiki tul - i, ii, iii, iv, v, 4, 8 (kembali ketanya), 10 (kembali ketanya), 11 (kembali ketanya), 12, 13, 14, 29, 31 (perbaiki penulisan)</li> </ul>	  
2.	Kuni	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki komputer</li> <li>- Menambahkan dan memindahkan gambar (perjelas alat)</li> <li>- Duplikat laporan</li> <li>- Tambahkan gambar bagian 3.1 di komputer gambar 3.1 di alatnya</li> </ul>	
3.	Kunir	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki diagram di</li> </ul>	

Makassar, 6 Agustus 2018  
 Sekretaris Penguji

  
 Dr. Amin, ST, MT  
 NIP. 1973112 2002 1 002

Catatan: Jika ada perubahan Judul Tugas Akhir konfirmasi secepatnya ke bagian Akademik.

**HALAMAN PENGESAHAN**

Laporan tugas akhir ini dengan judul **“PEMBUATAN ALAT PERAGA  
COUNTERSHAFT UNIT FORKLIFT DP 50K”**

**Disusun Oleh :**

- |                     |          |
|---------------------|----------|
| 1. LUHUT PANE       | 34315038 |
| 2. M.TAUFIQ HIDAYAT | 34315043 |
| 3. SAIFUL BACHRIA   | 34315041 |

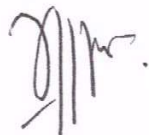
Diterima dan telah diujikan oleh Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Teknik Otomotif Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Ujung Pandang  
07 September 2018

**TIM PENGUJI :**

Ir. Yosrihard Basongan, M.T.	Ketua	(.....)
1. Arman, S.T., M.T.	Sekretaris	(.....)
2. Nur Wahyuni, ST., M.T.	Anggota	(.....)
3. Muhammad Iswar, SS.T., MT	Anggota	(.....)
4. Ir. Anwar M., MT	Pembimbing I	(.....)
5. Yan Kondo, S.T., M.T.	Pembimbing II	(.....)

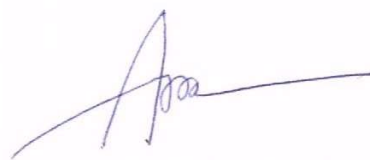
Disahkan Oleh Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Ujung Pandang

Ketua Jurusan,  
Teknik Mesin,



Dr. Jamal S.T., M.T.  
Nip : 19730228 2000121 002

ketua Program Studi,  
Teknik Otomotif,



A.M. Anzarih. S.T., M.T.  
Nip : 19640709 1990111 001

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena telah memberikan iman, kekuatan, rahmat dan karunia-Nya kepada penulis. Karena atas izin dan berkah-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir, dengan judul **"PEMBUATAN ALAT PERAGA COUNTERSHAFT UNIT FORKLIFT DP 50K"** dalam rangka penyelesaian studi di politeknik negeri ujung pandang

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proposal tugas akhir ini melibatkan banyak bantuan dari berbagai pihak yang terkait. Untuk itu penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. **Dr. Ir. Hamzah Yusuf, M.Si** selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang .
2. **Dr. Jamal, S.T., M.T.**, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. **A.M. Anzari, S.T., M.T.**, selaku Ketua Program Studi Teknik Otomotif Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. **Ir. Anwar M., MT.** selaku dosen pembimbing pertama.
5. **Yan Kondo, S.T., M.T.** selaku dosen pembimbing kedua.
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, khususnya Dosen Program Studi Teknik Otomotif Alat Berat.

7. Seluruh Staf Karyawan bagian *service department* PT. Trakindo Utama yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
8. Kedua orang tua penulis yang senantiasa membantu dan memberikan motivasi tiada henti serta dukungan moral maupun material kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
9. Seluruh mahasiswa Program Studi Otomotif Alat Berat angkatan 2015 serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas dukungannya selama penyusunan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, sebab kesempurnaan itu hanya dimiliki oleh Tuhan Yang Maha Esa. Oleh karena itu, kami senantiasa mengharapkan kritikan dan saran yang sifatnya membangun, untuk memperbaiki Tugas Akhir ini.

Makassar, 6 september 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR ASISTENSI.....	
HALAMAN PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Alat Peraga <i>Countershaft dp 50k</i> .....	5
2.2. Fungsi Alat Peraga <i>CounterShaft dp 50k</i> .....	6
2.3 Pengenalan Dan Prinsip Kerja .....	8
2.4 Komponen-Komponen <i>CounterShaft dp 50k</i> .....	10
2.5 . Rumus Perbandingan Roda Gigi.....	15
BAB III. METODE KEGIATAN	
3.1 Tempat Dan Waktu Kegiatan.....	18



3.1.1 Tempat.....	18
3.1.2 Waktu Kegiatan.....	18
3.2.Alat dan Bahan.....	18
3.2.1 Bahan .....	19
3.2.2 Alat Atau Peralatan.....	19
3.3.Diagram alur kegiatan.....	21
3.4 Prosedur / Langkah Kerja.....	22
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil dan Pembahasan Rancangan Alat Peraga <i>Countershaft dp 50k</i> ....	29
4.1.1 Spesifikasi Alat.....	33
4.2 Pengujian Alat Peraga <i>Countershaft dp 50k</i> .....	34
4.2.1 Pengujian Putaran Countershaft Trasnmission.....	34
4.2.2 Pengujian Kemampuan Motor Penggerak.....	39
4.2.2.1 Dasar Pemilihan Motor.....	39
4.2.2.2 Hasil Pengamatan Kemampuan Motor Penggerak.....	40
<b>BAB V. PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran – Saran .....	41
GAMBAR RANCANGAN <i>STAND COUNTERSHAFT DP 50K</i> .....	43
GAMBAR ALAT SECARA TRANSPARAN.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN 1.....	46
1. Proses Pelepasan <i>Countershaft</i> Dari <i>Engine</i> .....	46

2. Komponen-Komponen <i>Countershaft</i> .....	47
3. Proses Pembersihan Komponen <i>Counetrshaft</i> .....	49
4. Proses Perakitan <i>Countershaft</i> .....	49
5. Proses Pembuatan <i>Stand Countershaft</i> .....	50
6. Proses Pewarnaan.....	52
7. Proses Perakitan <i>Countershaft</i> Dengan <i>Stand</i> Dan Komponen Lainnya..	54
LAMPIRAN 2.....	55
Cara Mengoprasikan Alat Peraga <i>Countershaft</i> dp 50k.....	55
LAMPIRAN 3.....	58
Langkah Pembongkaran Dan Pemasangan <i>Countershaft (Overhaul)</i> .....	58
LAMPIRAN 4.....	63
Hasil kuisisioner.....	63
DOKUMENTASI PENGAMBILAN DATA.....	64



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar : 1.</b> Skematik aliran oli <i>countershaft</i> .....	8
<b>Gambar : 2.</b> <i>Countershaft</i> .....	10
<b>Gambar : 3.</b> Komponen <i>clutch shaft</i> .....	11
<b>Gambar : 4.</b> <i>Shaft clutch</i> .....	12
<b>Gambar : 5.</b> <i>Clutch</i> .....	12
<b>Gambar : 6.</b> <i>Clutch shaft bore</i> .....	13
<b>Gambar : 7.</b> <i>Clutch shaft</i> .....	14
<b>Gambar : 8.</b> <i>Transfer gear</i> .....	14
<b>Gambar : 9.</b> <i>Housing</i> .....	15
<b>Gambar : 10.</b> Diagram alir kegiatan.....	21
<b>Gambar : 11.</b> Proses pelepasan <i>countershaft</i> dari <i>engine</i> .....	24
<b>Gambar : 12.</b> Proses pencucian dan penjemuran komponen <i>countershaft</i> .....	24
<b>Gambar : 13.</b> Proses perakitan komponen <i>countershaft</i> .....	25
<b>Gambar : 14.</b> Proses pembuatan dan pewarnaan <i>stand countershaft</i> .....	26
<b>Gambar : 15.</b> Proses perakitan <i>countershaft</i> dengan <i>stand</i> .....	28
<b>Gambar : 16.</b> Bagian – bagian komponen alat peraga <i>countershaft</i> .....	29
<b>Gambar : 17.</b> <i>pulley</i> motor.....	30
<b>Gambar : 18.</b> <i>v-belt</i> .....	30
<b>Gambar : 19.</b> motor.....	30
<b>Gambar : 20.</b> <i>pulley countershaft</i> .....	30
<b>Gambar : 21.</b> <i>stand</i> .....	32

<b>Gambar : 22.</b> tuas pengatur arah.....	31
<b>Gambar : 23.</b> <i>control valve</i> .....	31
<b>Gambar : 24.</b> tuas <i>desolator</i> .....	31
<b>Gambar : 25.</b> roda.....	32
<b>Gambar : 26.</b> <i>countershaft</i> .....	32
<b>Gambar : 27.</b> <i>hose</i> .....	32
<b>Gambar : 28.</b> pompa hidrolik.....	32
<b>Gambar : 29.</b> <i>pulley</i> pompa hidrolik.....	33
<b>Gambar : 30.</b> Ukuran dimensi alat peraga <i>countershaft</i> .....	33
<b>Gambar : 31.</b> Rasio jumlah gigi <i>countershaft</i> .....	34
<b>Gambar : 32.</b> Posisi tuas <i>forward</i> .....	35
<b>Gambar : 33.</b> Posisi tuas <i>reverse</i> .....	36
<b>Gambar : 34.</b> Pengukuran input <i>countershaft</i> menggunakan <i>tachometer</i> .....	36
<b>Gambar : 35.</b> Posisi tuas netral.....	37
<b>Gambar : 36.</b> pandangan 3D depan.....	43
<b>Gambar : 37</b> pandangan 3D belakang.....	43
<b>Gambar : 38.</b> <i>stand</i> tampak samping.....	43
<b>Gambar : 39.</b> <i>stand</i> tampak belakang.....	43
<b>Gambar : 40.</b> gambar transparan alat peraga.....	44
<b>Gambar : 41.</b> Proses pelepasan komponen <i>countershaft</i> dari <i>engine</i> .....	46
<b>Gambar : 42.</b> Proses pelepasan dan pengecekan <i>countershaft</i> .....	46
<b>Gambar : 43.</b> Proses pelepasan dan pengecekan komponen dan kelengkapannya. .....	46

<b>Gambar : 44.</b> Susunan <i>gear</i> dalam <i>casing</i> dan <i>cover</i> penutup <i>countershaft</i> .....	47
<b>Gambar : 45.</b> Proses pembongkaran <i>countershaft</i> dan housing <i>countershaft</i> .....	47
<b>Gambar : 46.</b> Komponen <i>cover countershaft</i> .....	47
<b>Gambar : 47.</b> Gambar <i>clutch</i> dan <i>cover shaft</i> .....	48
<b>Gambar : 48.</b> Komponen poros dan bantalan <i>idle gear</i> .....	48
<b>Gambar : 49.</b> <i>Cover shaft</i> dan <i>gear</i> .....	48
<b>Gambar : 50.</b> Proses pencucian komponen <i>countershaft</i> .....	49
<b>Gambar : 51.</b> Komponen setelah di cuci.....	49
<b>Gambar : 52.</b> Komponen <i>countershaft</i> dan proses perakitan <i>countershaft</i> .....	49
<b>Gambar : 53.</b> Komponen bagian dalam <i>countershaft</i> .....	50
<b>Gambar : 54.</b> Proses pembuatan rangka stand bagian bawah dan dudukan <i>countershaft</i> .....	50
<b>Gambar : 55.</b> Proses pemasangan plat dudukan <i>countershaft</i> dan plat dudukan roda pada <i>stand</i> .....	51
<b>Gambar : 56.</b> Proses pemasangan roda dan memperbaiki las pada plat dudukan roda.....	51
<b>Gambar : 57.</b> Proses menghaluskan bekas las dan pemasangan tiang penyanggah pegangan pada <i>stand</i> .....	51
<b>Gambar : 58.</b> Proses pengelasan pegangan pada <i>stand</i> .....	52
<b>Gambar : 59.</b> Proses pemberian dempul untuk menutupi lubang pada bekas pengelasan.....	52
<b>Gambar : 60.</b> Pemberian warna dasar dan warna kuning pada housing.....	52

<b>Gambar : 61.</b> Komponen <i>control valve</i> , <i>housing</i> dan <i>cover countershaft</i> setelah di warnai.....	53
<b>Gambar : 62.</b> Proses pemberian warna dasar pada stand <i>countershaft</i> .....	53
<b>Gambar : 63.</b> Pemberian warna biru pada stand <i>countershaft</i> .....	53
<b>Gambar : 64.</b> Proses pemasangan <i>countershaft</i> ke stand sebelum pewarnaan.....	54
<b>Gambar : 65.</b> <i>Countershaft</i> setelah pemasangan <i>puller</i> , sabuk dan pompa hidrolik.	
<b>Gambar : 66.</b> Pemasangan <i>countershaft</i> ke stand setelah pewarnaan.....	54
<b>Gambar : 67.</b> posisi <i>forward</i> .....	56
<b>Gambar : 68.</b> posisi <i>reverse</i> .....	56
<b>Gambar : 69.</b> pengukuran menggunakan <i>tachometer</i> .....	57
<b>Gambar : 70.</b> posisi <i>netral</i> .....	57
<b>Gambar : 71.</b> <i>line hydraulic</i> .....	58
<b>Gambar : 72.</b> <i>cover input</i> .....	58
<b>Gambar : 73.</b> <i>output shaft</i> .....	58
<b>Gambar : 74.</b> <i>idler gear</i> .....	59
<b>Gambar : 75.</b> <i>clutch pack</i> bagian.....	59
<b>Gambar : 76.</b> <i>clutch pack</i> bagian bawah.....	59
<b>Gambar : 77.</b> <i>contol valve</i> .....	60
<b>Gambar : 78.</b> <i>control valve</i> .....	60
<b>Gambar : 79.</b> <i>clutch pack</i> bagian bawah.....	61
<b>Gambar : 80.</b> <i>clutch pack</i> bagian atas.....	61
<b>Gambar : 81.</b> <i>idler gear</i> .....	61

<b>Gambar : 82.</b> poros <i>outputshaft</i> .....	62
<b>Gambar : 83.</b> <i>cover countershaft</i> .....	62
<b>Gambar : 84.</b> <i>line hydraulic</i> .....	62
<b>Gambar : 85.</b> proses pengenalan alat peraga 1.....	64
<b>Gambar : 86.</b> proses pengenalan alat peraga 2.....	64
<b>Gambar : 87.</b> proses pengenalan alat peraga 3.....	64



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel : 1</b> Bagian – bagian alat peraga countershaft.....	33
<b>Tabel : 2</b> Hasil pengukuran menggunakan <i>tachometer</i> .....	37
<b>Tabel : 3</b> Hasil perhitungan putaran berdasarkan rasio gigi.....	38
<b>Tabel : 4</b> nilai hasil soal pre test.....	63
<b>Tabel : 5</b> nilai hasil setelah pemaparan.....	63





## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1.....	46
Proses Pelepasan <i>Countershaft</i> Dari <i>Engine</i> .....	46
Komponen-Komponen <i>Countershaft</i> .....	47
Proses Pembersihan Komponen <i>Counetrshaft</i> .....	49
Proses Perakitan <i>Countershaft</i> .....	49
Proses Pembuatan <i>Stand Countershaft</i> .....	50
Proses Pewarnaan.....	52
Proses Perakitan <i>Countershaft</i> Dengan <i>Stand</i> Dan Komponen Lainnya.....	54
LAMPIRAN 2.....	55
Cara Mengoperasikan Alat Peraga <i>Countershaft dp 50k</i> .....	55
LAMPIRAN 3.....	58
Langkah Pembongkaran <i>Countershaft (Overhaul)</i> .....	58
LAMPIRAN 4.....	63
Proses Pengambilan Data Hasil Observasi.....	64

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Selaras dengan semakin berkembangnya dunia ilmu pengetahuan, informasi, dan teknologi, tuntutan terhadap dunia pengajaran dan pendidikan menjadi semakin tinggi, sehingga materi yang disampaikan menjadi semakin terbatas dan diperlukan waktu dan alat penunjang lain yang berkaitan langsung dengan materi yang di sampaikan untuk mengartikannya. Adapun keuntungan menggunakan alat pendukung dalam proses mengajar adalah mahasiswa dapat memahami materi secara keseluruhan.

Pemahaman mahasiswa yang maksimal dapat di capai apabila dalam proses belajar mengajar mahasiswa mudah memahami materi yang disampaikan. namun kita tidak bisa menyamakan semua pemahaman mahasiswa, maka dari itu kami mengajukan pembuatan alat peraga ini sebagai alat yang mempermudah mahasiswa dalam memahami materi yang disampaikan, khususnya pada mata kuliah sistem pemindah tenaga Program Studi Teknik Otomotif Alat Berat Politeknik Negeri Ujung pandang.

Berdasarkan hasil pengamatan di Program Studi Teknik Otomotif Alat Berat Politeknik Negeri Ujung pandang di ketahui bahwa program studi tersebut baru saja didirikan karena melihat banyaknya peluang usaha dan kerja pada bidang tersebut, karena indonesia di anugrahi banyak sumber daya alam berupa hasil tambang dan juga melihat pertumbuhan pembangunan yang meningkat, tentu

saja membutuhkan alat berat dan mesin-mesin besar lainnya sebagai penunjang keberhasilan pekerjaan tersebut,

Dalam sebuah kendaraan ataupun alat berat tersusun atas beberapa bagian penting dengan peranannya masing – masing mulai dari mesin, komponen – komponen listrik, komponen *implement* pada alat berat dan pada bagian pemindah tenaga (*transmission*), dan pada pembahasan tugas akhir kami akan mengangkat pembahasan, atau tugas akhir pada bagian pemindah tenaga pada unit *forklift dp 50k* yaitu pada komponen *countershaft trasmission*, komponen ini nantinya akan dibuatkan dudukan (*stand*), diberikan pompa sebagai media aktifasi *cluth* dan penggerak berupa motor listrik agar alat nantinya dapat berfungsi seperti saat masih berada pada unitnya.

Dan diharapkan model media pembelajaran yang akan di buat ini dapat bermanfaat dalam proses pembelajaran pada mata kuliah sistem pemindah tenaga di Program Studi Otomotif Alat Berat Politeknik Negeri Ujung Pandang yang dapat dijadikan bahan ajar atau pun bahan praktek dalam proses perkuliahan, karena pada dasarnya setiap individu atau mahasiswa tentu memiliki proses pemahaman yang berbeda, maka kami mengajukan judul yaitu pembuatan alat simulasi *countershaft dp 50k* ini sebagai bahasan dan tugas akhir.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang, dapat dirumuskan masalah yang akan diselesaikan, yaitu: bagaimana meningkatkan pemahaman mahasiswa dalam proses perkuliahan. dalam hal ini, yaitu proses pembelajaran pada bagian sistem pemindah tenaga, terkhusus pada bagian *countershaft dp 50k*.

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari luasnya pembahasan dalam penulisan dan pembuatan tugas akhir ini, maka penulis menitik beratkan pada permasalahan yang kami angkat, yaitu pembuatan alat peraga *countershaft* unit *forklift dp 50k* dan cara pengoprasian alat peraga *countershaft* tersebut, pada bagian sistem pemindah tenaga, terkhusus pada bagian *countershaft dp 50k*. yang akan ditunjang dengan kelengkapan teori dan data-data yang ada.

## 1.4 Tujuan

Untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa dalam proses perkuliahan dalam hal ini, yaitu proses pembelajaran pada bagian sistem pemindah tenaga, maka di lakukan pembuatan alat peraga *countershaft dp 50k*.

## 1.5 Manfaat

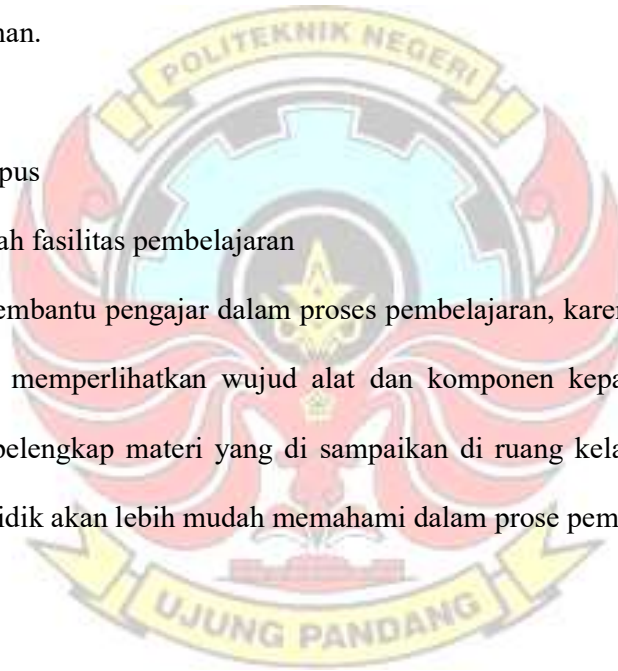
Adapun manfaat bagi mahasiswa dan kampus :

### 1). Bagi Mahasiswa

- a. Agar peserta didik dapat memahami, mengenali, mengetahui dan menambah wawasan tentang komponen dan cara kerja sistem pemindah tenaga *countershaft dp 50k* khususnya .
- b. Sebagai media interaksi peserta didik dengan komponen dan alat secara keseluruhan.

### 2). Bagi Kampus

- a. Menambah fasilitas pembelajaran
- b. Dapat membantu pengajar dalam proses pembelajaran, karena pengajar dapat langsung memperlihatkan wujud alat dan komponen kepada peserta didik sebagai pelengkap materi yang di sampaikan di ruang kelas, dengan begitu peserta didik akan lebih mudah memahami dalam prose pembelajaran.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Alat Peraga *Countershaft* dp 50k

Alat peraga sebagai benda yang dapat dimanipulasikan, dilihat, didengar, dibaca, atau dibicarakan beserta instrument yang di pergunakan dengan baik dalam kegiatan belajar mengajar, dapat mempengaruhi efektifitas program instruksional. Adapun alat peraga *countershaft* ini nantinya akan berfungsi sebagai media belajar praktek bagi peserta didik agar dapat melihat langsung komponen, cara kerja dari *countershaft* nantinya untuk mencocokkan dengan teori yang sebelumnya di pelajari di kelas.

Peraga merupakan proses aplikasi membangun model dari sistem yang nyata atau ulasan sistem, melakukan eksperimen dengan model tersebut untuk menjelaskan perilaku sistem, mempelajari kinerja sistem atau untuk membangun sistem baru sesuai dengan kinerja yang diinginkan di kemukakan oleh khosnevis (1994) .

Sedangkan menurut Banks dan Carson (1984), simulasi / peraga adalah tiruan sistem nyata yang dikerjakan secara manual atau komputer, yang kemudian di observasi dan disimpulkan untuk mempelajari karakteristik sistem.

Pengertian lain mengenai simulasi di utarakan oleh Shannon (1975), peraga merupakan proses perancangan model dari sistem nyata yang dilanjutkan dengan pelaksanaan eksperimen terhadap model untuk mempelajari perilaku system atau evaluasi strategi.

Dari ketiga pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa rancang bangun alat peraga *countershaft dp 50k* sebagai perantara yang dapat di gunakan untuk menyalurkan pesan atau isi pelajaran, merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan mahasiswa, sehingga dapat mendorong proses belajar mengajar.

## **2.2 Fungsi Pembuatan Alat Peraga *CounterShaft dp 50k***

Adapun fungsi dari alat simulasi yang di bahasakan oleh bapak A.Sudrajat (2008 : 1-2) sebagai media pembelajaran. Fungsi umum dari pembuatan media pembelajaran *countershaft* ialah untuk membantu peserta didik dalam proses belajar tentang kondisi aktual, sifat dan komponen dari *countershaft* itu sendiri, namun bukan media pembelajaran yang menentukan berhasil atau tidaknya proses belajar peserta didik.

Keberhasilan menggunakan alat media pembelajaran dalam proses pembelajaran tergantung pada isi pesan, cara menjelaskan pesan, dan karakteristik penerima pesan. Fungsi atau manfaat lain dari penggunaan *countershaft* sebagai media pembelajaran yang dikemukakan oleh A. Sudrajat (2008:1-2) ialah:

Media pembelajaran memiliki beberapa fungsi. Diantaranya:

1. Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan pengalaman yang dimiliki oleh para peserta didik. Pengalaman setiap peserta didik berbeda-beda, tergantung dari faktor-faktor yang menentukan kekayaan pengalaman anak, seperti ketersediaan buku, kesempatan melancong, dan sebagainya. Media pembelajaran dapat mengatasi perbedaan tersebut. Jika peserta didik tidak mungkin dibawa ke

objek langsung yang dipelajari, maka objeklah yang dibawa ke peserta didik. Objek dimaksud bisa dalam bentuk nyata, miniatur, model, maupun bentuk gambar-gambar yang dapat disajikan secara *audio visual* dan audial.

2. Media pembelajaran dapat melampaui batasan ruang kelas. Banyak hal yang tidak mungkin dialami secara langsung didalam kelas oleh peserta didik tentang suatu objek, yang disebabkan karena:

- a. Objek terlalu besar.
- b. Objek teralu kecil.
- c. Objek yang berrgerak teralu lambat.
- d. Objek yang bergerak teralu cepat.
- e. Objek yang teralu kompleks.
- f. Objek yang bunyinya teralu halus.
- g. Objek berbahaya dan resiko tinggi. Melalui penggunaan media yang tepat, maka semua objek itu dapat disajikan kepada peserta didik.

3. Media pembelajaran memungkinkan adanya interaksi langsung peserta didik dengan lingkungannya.

4. Media menghasilkan keseragaman pengamatan.

5. Media dapat menanamkan konsep dasar yang benar, konkrit, dan realistik.

6. Media membangkitkan keinginan dan minat baru.

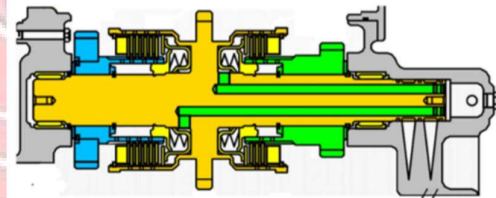
7. Media membangkitkan motivasi dan merangsang anak untuk belajar.



8. Media memberikan pengalaman yang integral atau menyeluruh dari yang konkrit sampai yang abstrak.

Dari fungsi atau manfaat dari media pembelajaran *countershaft dp 50k* tersebut, maka secara garis besar dapat dikatakan bahwa rancang bangun media pembelajaran *countershaft dp 50k* ialah metode model belajar dengan menunjukkan *countershaft dp 50k* sesungguhnya untuk membantu peserta didik mengetahui dan memahami lebih jelas mengenai bentuk, komponen dan karakteristik dari *countershaft dp 50k*

### 2.3 Pengenalan Dan Prinsip Kerja *Countershaft*



**Gambar : 1.** Skematik aliran oli *countershaft*

Secara umum *countershaft* merupakan komponen salah satu bagian dari sistem pemindah tenaga, yang berfungsi meneruskan daya, mengubah arah daya putaran dari *engine* ke *final drive* dan juga berfungsi bervariasi kecepatan dan torsi unit secara otomatis, besar kecilnya putaran *countershaft* bergantung pada putaran *engine*.

*Countershaft*: menggunakan *constantmesh gear* dan tidak memiliki *sliding collar*. seperti pada direct drive tetapi pada jenis ini menggunakan *clutch pack* untuk memindahkan tenaga melalui *gear*. Kecepatan dan arah gerak *machine*

didapatkan dengan cara meng-engage-kan berbagai *clutch pack* secara hidrolis, transmission jenis ini biasanya digunakan pada machine *backhoe loader*, *loader*, *motor greder* dan *forklift*. Untuk dapat memindahkan tenaga sebuah *directional clutch* dan sebuah *speed clutch* harus *engage*.

Untuk meng-engage-kan *clutch* dipakai *transmission control valve*, jenisnya antara lain:

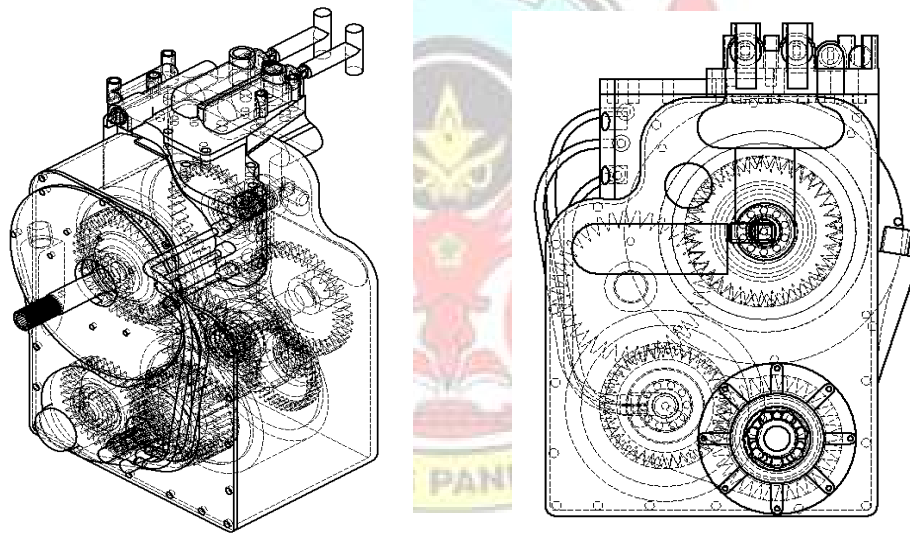
- *Konvensional control valve*
- *Electric control valve dengan on / off solenoid*
- *Individual clutch modulation (ICM)*
- *Electronic clutch pressure control (ECPC)*

*Gear clutch* akan *engage* tenaga dipindahkan dari *gear* kiri pada *input shaft* menuju *gear* tengah yang terletak pada *forward shaft*. *Gear* pada *forward shaft* menggerakkan *gear* lainnya pada *shaft* tenaga kemudian dipindahkan dari *gear* yang terletak di kanan *shaft*, menuju *gear* selanjutnya, lalu diteruskan ke *output shaft*.

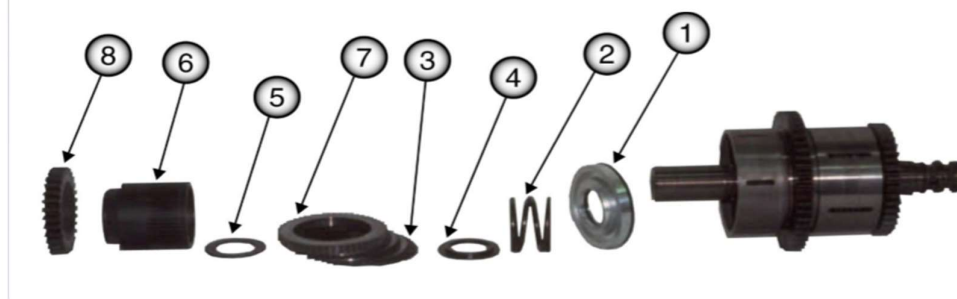
*Countershaft gear set* umumnya digunakan dalam transmisi manual dan *powershift*. *Countershaft gear set* memungkinkan satu set *gear shifting* tanpa mengganggu perbandingan *gear* yang lain. *Gear - gear* diletakkan pada *shaft* yang parallel. Arah power tidak dapat dirubah kecuali bila sebuah *idler gear* ditambahkan pada *countershaft gear set*. Satu *gear* pada *shaft* menggerakkan *gear* yang lain pada *shaft* kedua. *Countershaft gear set* dapat dilengkapi dengan beberapa *gear* dan *shaft* untuk mendapatkan kecepatan yang berbeda.

Saat *transmission* pada posisi *neutral*, tidak ada satupun *clutch* yang *engage*. Torsi dari *engine* disalurkan melalui *torque converter output shaft* menuju *transmission*. Karena *reverse clutch* dan *forward clutch* tidak ada yang *engage* maka tidak ada torsi yang disalurkan dari *input shaft* menuju *output shaft*. sementara keunggulan *countershaft gear set* termasuk komponen (part) yang sedikit dan lebih ringan. *Countershaft gear set* umumnya lebih murah bila dibandingkan dengan *planetary gear set*.

#### 2.4. Komponen-Komponen *Countershaft dp 50k*



**Gambar : 2.** *Countershaft*



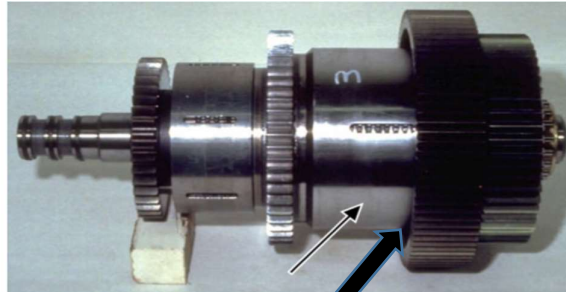
**Gambar : 3.** Komponen *clutch shaft*

- |                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| 1. <i>Clutch piston</i>    | 5. <i>Thrust washer</i> |
| 2. <i>Piston spring</i>    | 6. <i>hub</i>           |
| 3. <i>Discs and plates</i> | 7. <i>End plate</i>     |
| 4. <i>Spring retainer</i>  | 8. <i>Gear</i>          |

*Clutch* akan *engage* secara hidrolis dan *disengage* oleh gaya dari spring. *Engagement clutch* memberikan tingkat pengurangan kecepatan yang tepat dan perubahan arah putar dari *output shaft* transmisi. Masing-masing *clutch* terdiri dari komponen dasar yang sama.

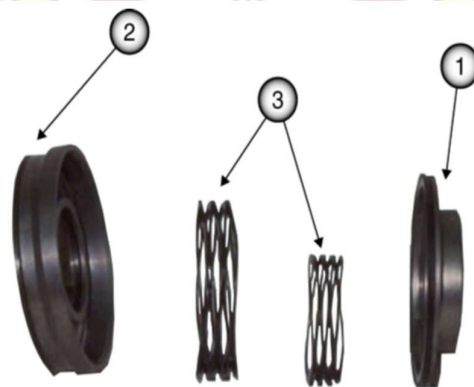
*Clutch piston* (1) memiliki *inner* dan *outer seal*. Saat *disc* telah mengalami keausan sebanyak setengah tinggi dari kedalaman *oil groove*, akan menyebabkan *clutch piston* bergerak cukup jauh dan menyebabkan *outer seal* lepas dari dudukannya. Hal ini untuk mencegah *disc* dan *plate* untuk tidak bergesekan dengan komponen logam Tekanan *speed clutch* dan *directional clutch* mengisi rongga dibelakang *clutch piston* dan menggerakkan *piston* kearah kiri terhadap *piston spring* (2) dan kemudian mengaktifkan / *engage disc* dan *plate* (3). *clutch piston spring retainer* (4) dan *thrush washer* (5) duduk terhadap bagian dalam hub (6) ketebalan *end plate* (7) yang berbeda digunakan bersama dengan jumlah *disc*

dan *plate* yang juga berbeda, karenanya *clutch housing* yang sama dapat digunakan pada model *machine* yang berbeda-beda pula. *Gear (8) disipline* pada komponen hub dan ditahan pada posisinya dengan menggunakan *snap ring*.



**Gambar : 4. Shaft clutch**

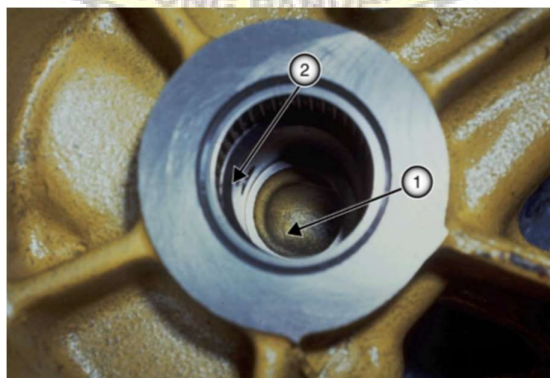
Tanda panah pada gambar diatas menunjukkan *first speed clutch* yang memiliki dua buah fitur yang berbeda dibandingkan dengan clutch lainnya. Perbedaan pertama terletak pada ukuran, *disc* yang terletak *first speed clutch* memiliki ukuran lebih besar agar lebih tahan terhadap besar torsi yang dipindahkan.



**Gambar : 5. Clutch**

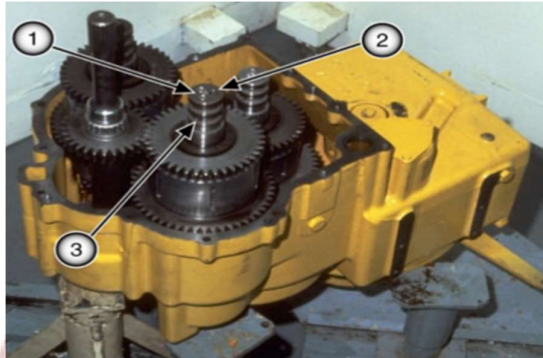
1. Balance piston
2. Piston clutch
3. Wave spring

*First Speed Clutch* Letak perbedan yang kedua ada pada *balance piston* (1). *Piston* ini berfungsi untuk mencegah *clutch* menjadi terseret pada saat terjadi kondisi *overspeed* pada transmisi. *Overspeed* transmisi dapat terjadi pada saat *machine coasting* dijalan turunan. *Clutch* yang terseret disebabkan karena gaya sentrifugal dari oli mendorong *clutch piston* kearah kanan (2), kearah posisi *engagement clutch*, sehingga memungkinkan *disc* dan *plate* saling bergesekan. *Clutch* yang terseret dapat menyebabkan kenaikan temperatur dan menurunkan umur pakai *clutch*. Snap ring pada *clutch shaft* (tidak terlihat) mencegah pergerakan *balance piston* kearah kanan. *Balance piston* dan dua buah *wave spring* (3) berada didalam *clutch piston*. Rongga diantara *balance piston* dan *clutch piston* diisi oleh oli dari sistim pelumasan. Saat *first speed solenoid* diaktifkan, oli mengalir masuk kedalam rongga dibelakang *clutch piston* dan menggerakkan *piston* kearah kanan (posisi *engage*). Saat *first speed solenoid* di non aktifkan, menyebabkan kedua buah *wave spring*, gaya sentrifugal oli dan oli pelumasan menggerakkan *clutch piston* kearah kiri (posisi *disengage*)



**Gambar : 6.** *Clutch shaft bore*

*First speed clutch* oli pelumasan memasuki *clutch shaft* melalui saluran (1) yang terletak dibagian bawah lubang oli bertekanan untuk mengaktifkan clutch dikirim melalui lubang yang terletak pada sisi lubang (2)



**Gambar : 7. Clutch shaft**

Pada masing - masing ujung *shaft* terdapat tiga buah lubang. Dua buah lubang (1) ditutup pada ujung lainnya. Lubang yang terbuka (2) merupakan jalur oli untuk pelumasan. oli bertekanan memasuki *clutch shaft* melalui lubang yang melintang/*cross drill* (3) diantara *rotating seal ring*.



**Gambar : 8. Transfer gear**

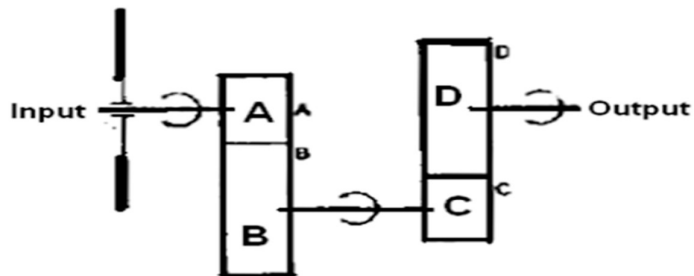
Berfungsi menghubungkan *input clutch shaft* dengan *output clutch shaft*, karena input dan *output shaft* tidak kontak secara langsung maka di gunakan *idle gear*.



**Gambar : 9. Housing**

Berfungsi sebagai wadah oli pelumas dan juga tempat dudukan komponen komponen lainnya.

## 2.5 . Rumus Perbandingan Roda Gigi



Konstruksi Perbandingan Gigi

Keterangan gambar :

A = Gigi Input

B = Gigi Counter Gear Input

C = Gigi Counter Gear Percepatan

D = Gigi Percepatan



Sedangkan rumusnya yaitu :

$$GR = \frac{\text{Diputar}}{\text{Memutar}} \times \frac{\text{Diputar}}{\text{Memutar}} = \frac{B}{A} \times \frac{D}{C}$$

Rumus perbandingan roda gigi

### **Pengertian Daya**

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

### **Rumus dan Satuan Daya**

Dalam Fisika, Daya disimbolkan dengan Persamaan Berikut :

$$P = W / t$$

Dari Persamaan diatas maka kita juga bisa 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 = Jarak (satuannya Meter [ m ] )

v = Kecepatan (satuannya Meter / Sekon [ m/s ] )

Dengan berdasarkan persamaan fisika diatas, maka bisa disimpulkan bahwa semakin besar laju usaha, maka semakin besar pula laju daya. Sedangkan jika semakin lama waktunya maka laju daya akan semakin kecil.



## **BAB III**

### **METODE KEGIATAN**

#### **3.1 Tempat Dan Waktu Kegiatan**

##### **3.1.1 Tempat**

Tempat pelaksanaan pembuatan rancang bangun media pembelajaran di bengkel Teknik Otomotif dan bengkel las Politeknik Negeri Ujung Pandang.

##### **3.1.2 Waktu Kegiatan**

Waktu pelaksanaan pembuatan rancang bangun alat peraga *countershaft dp 50k* dimulai dari bulan juni dan diestimasikan sampai bulan agustus 2018.

#### **3.2. Alat Dan Bahan**

Dalam pelaksanaan pembuatan rancang bangun media pembelajaran *countershaft*, terdapat beberapa alat dan bahan sebagai penunjang untuk melaksanakan pembuatan tersebut. Alat dan bahan yang digunakan, yaitu:

### **3.2.1 Bahan :**

1. *Countershaft cat dp 50 forklift*
2. Besi balok konstruksi berongga
3. *Pulley*
4. *Bearing*
5. Roda-roda
6. *Belt*
7. Motor listrik (dinamo 2 hp)
8. Amplas
9. Elektroda
10. Cat
11. Baut dan mur
12. Selang



### **3.2.2 Alat Atau Peralatan**

1. Gurinda listrik
2. Mesin las
3. Bor listrik
4. Kompresor
5. Kunci *socket set* dan *rachet*
6. *Combination wrench set*
7. Obeng plus dan minus
8. Tang dan kuas

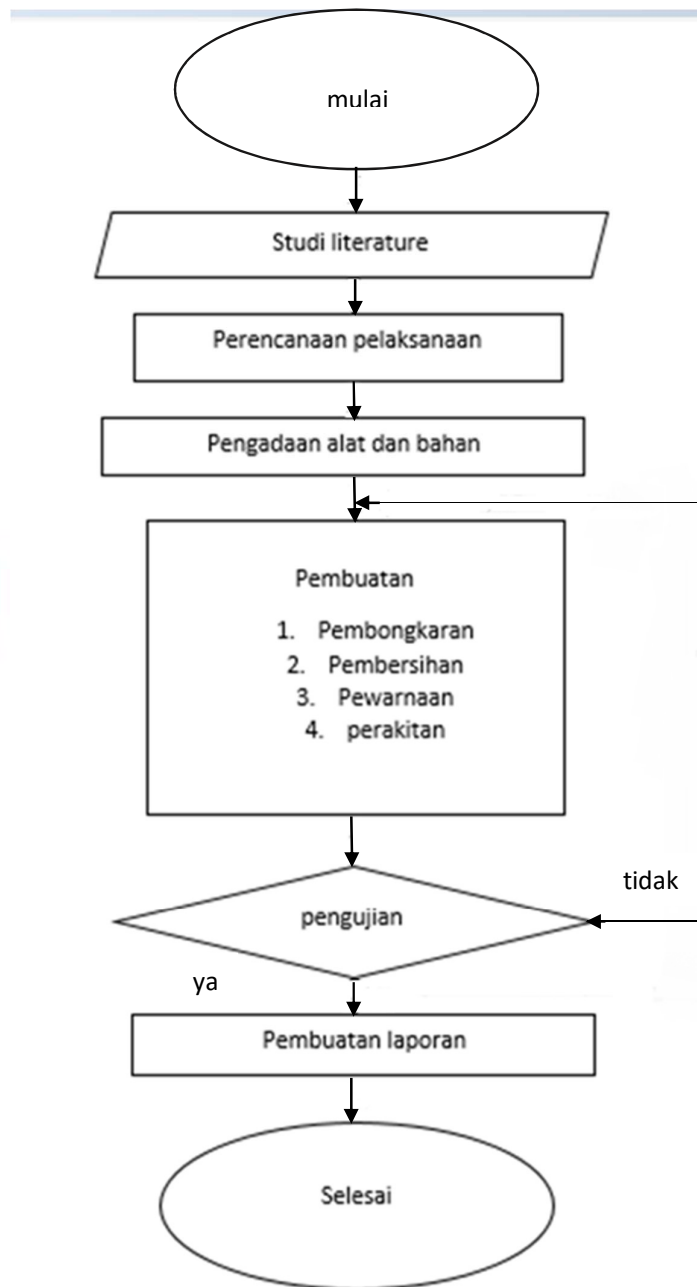
9. Penggaris, micro meter dan jangka sorong

10. Alat semprot cat

11. Alat tap



### 3.3 Diagram alir Kegiatan



**Gambar : 10.** Diagram alir kegiatan

### **3.4 Prosedur / Langkah Kerja**

#### **1. Studi Literature**

Studi literature adalah mencari referensi teori yang relevan dalam kasus dan permasalahan yang ditemukan. Referensi ini dicari dibuku, jurnal, artikel laporan tugas akhir situs-situs internet. Output dari studi linear ini adalah terkoleksinya referensi yang relevan dengan perumusan masalah. Tujuannya adalah untuk memperkuat metode penyelesaian permasalahan serta sebagai dasar teori dalam pelaksanaan pembuat rancang bangun alat simulasi *countershaft*.

#### **2. Perencanaan Pelaksanaan**

Perencanaan rancangan memberikan gambaran besar terhadap apa yang dilakukan sehingga menjadi jelas. Perencanaan juga penting untuk meningkatkan produktifitas kerja. Hasil dari perencanaan ini dipakai sebagai acuan kerja dalam pelaksanaan pembuat rancang bangun alat simulasi *countershaft*.

#### **3. Pengadaan Alat Dan Bahan**

Untuk dapat melaksanakan pembuatan alat peraga *countershaft* dibutuhkan alat dan bahan. Alat dan bahan ini digunakan saat proses pembongkaran *countershaft*, perakitan *countershaft*, pembuatan stand *countershaft*, serta pembuatan alat tambahan pada *countershaft*. Adapun alat dan bahan yang kami perlukan tersebut sebagian besar sudah tersedia dibengkel otomotif Politeknik Negeri Ujung Pandang dan mengenai alat dan bahan yang belum tersedia di bengkel, akan diadakan dengan cara membeli.

#### 4. Pembongkaran

Untuk memudahkan pembuatan rancang bangun media pembelajara *countershaft*, maka terlebih dahulu dilakukan pembongkaran komponen. Pembongkaran ini dilakukan dengan mengacu pada perencanaan kerja yang telah dibuat dengan tujuan memastikan kondisi dan kelengkapan komponen apakah masih dapat di gunakan atau diketahui apakah ada komponen yang rusak atau hilang dan harus di ganti. Adapun langkah – langkah pembongkaran sebagai berikut :

1. Kosongkan oli pelumas dan hidrolis yang ada di dalam *countershaft*.
2. Melepaskan semua *hose – hose* dan *line* yang melekat pada casing maupun *cover* penutup *countershaft*.
3. Baringkan *countershaft* dengan posisi penutup casing berada di atas, lalu melepaskan semua baut pengikat *casing* lalu *gasket* dan *cover* penutup *countershaft*.
4. Lalu mengangkat dan melepaskan semua komponen – komponen *gear* yang ada.
5. Melepaskan baut pengikat *control valve* dengan *casing* dan mengangkat *gasket* dan *control valvenya*.
6. Melepaskan baut pengikat *cover output shaft* dan mengangkat covernya.





**Gambar : 11.** Proses pelepasan *countershaft* dari *engine*

### **5. Pembersihan Komponen *Countershaft*.**

Pada tahap ini dilakukan penyucian komponen luar dan dalam dari *countershaft* menggunakan solar, hal ini dilakukan agar tidak ada sisa kotoran yang bisa menghambat pergerakan dari *shaft countershaft* saat berputar. Dengan terjaganya kebersihan *countershaft* ini berpengaruh juga terhadap ketahanan komponen *countershaft*, karena jika tidak dilakukan pembersihan akan terjadi karat yang bisa menggerus komponen penyusun *countershaft* itu sendiri.



**Gambar : 12.** Proses pencucian dan penjemuran komponen *countershaft*

## 7. Perakitan Komponen *Countershaft*

Komponen yang telah dilakukan pembongkaran, dan telah dibersihkan, selanjutnya akan dirakit kembali dan dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya. Adapun langkah – langkah perakitan komponen *countershaft* sebagai berikut :

1. Memosisikan *casing countershaft* dengan benar yaitu dengan menghadapkan tempat *cover* penutup *countershaft* pada bagian atas, sebagai tempat masuknya komponen – komponen yang berada di dalam.
2. Pasang *gasket cover output shaft* dan *cover output shaftnya* dan baut pengikatnya dengan *casing*.
3. Memasukan semua komponen – komponen *gear* yang sebelumnya di lepaskan, dan memastikan semuanya terpasang dengan benar.
4. Memasang *gasket* kemudian tutup *cover countershaft*, memasang juga baut pengikat *cover* dan *casing countershaft*.
5. Memasang *gasket control valve* dan *control valvenya* lalu memasanh juga baut pengikatnya dengan *casing control valvenya*.
6. Memasang semua *hose – hose* dan *line* yang melekat pada *countershaft*



**Gambar : 13.** Proses perakitan komponen *countershaft*

## 8. Pembuatan Dan Pewarnaan *Stand Countershaft*

*Stand* dibuat dengan maksud sebagai dudukan *countershaft* dan skema kerja *countershaft*. Yang nantinya akan di hubungkan dengan motor listrik sebagai sumber putaran dari *countershaft* ketika akan di gunakan nantinya, memotong besi menjadi beberapa bagian sesuai dengan gambar rancangan *stand* pada lampiran. Adapun langkah – langkah pembuatan stand sebagai berikut :

1. Memotong besi menjadi beberapa bagian sesuai dengan gambar rancangan *stand* pada lampiran.
2. Menyambung tiap-tiap potongan besi menjadi sebuah *stand* dengan menggunakan las elektroda.
3. Menghaluskan sisa-sisa las yang timbul menggunakan gerinda agar terlihat rapi dan tidak menjadi tajam pada permukaan besi, dan memberikan dempul di beberapa bagian.
4. Memotong plat besi untuk di jadikan tempat dudukan roda pada stand nantinya, Memasang 4 roda di bagian bawah stand untuk mempermudah perpindahan alat peraga nantinya.



**Gambar : 14.** Proses pembuatan dan pewarnaan *stand countershaf*

## 9. Perakitan *Countershaft* Dengan *Stand* Dan Komponen Lainnya

Setelah komponen *countershaft* telah di bersihkan dan di cek kelengkapannya dan stand tempat dudukan *countershaft* nantinya telah jadi kemudian, pasang *countershaft* di atas stand dan pastikan baut pengikat terpasang dengan benar lalu pasang motor listrik sebagai sumber putaran yang akan di hubungkan dengan perantara *pully* dan sabuk, lalu pasang juga komponen. Adapun langkah – langkah perakitan *stand countershaft* dan komponen pendukung lainnya sebagai berikut :

1. Memasang *housing countershaft* di atas *stand* dan di hubungkan dengan baut pada bagian bawah *housing*.
2. Memasang semua komponen – komponen *gear* yang bertempat di dalam *housing countershaft*.
3. Memasang *gasket cover*, *gasket output shaft*, *cover* bagian depan dan *cover output shaft* kemudian mengencangkan bautnya
4. Memasang *gasket control valve* dan juga *control valvenya* kemudian memasang baut pengikat *control valve* dengan *counter shaft*.
5. Memasang pompa hidrolik pada dudukan yang telah ada, kemudian pasang *hose output* dan kembali ke *countershaft* agar oli dapat bersirkulasi nantinya.
6. Memasang motor listrik yang akan berfungsi sebagai penggerak di bagian bawah *countershaft* mengeraskan baut pengikatnya.

7. Memasang *pulley* pada motor listrik dan *input shaft countershaft*, kemudian memasang sabuk yang akan menyampaikan putaran ke pompa hidrolik dan *input shaft countershaft*.
8. Kemudian memasukan oli hidrolik melalui tangki pompa hidrolik.



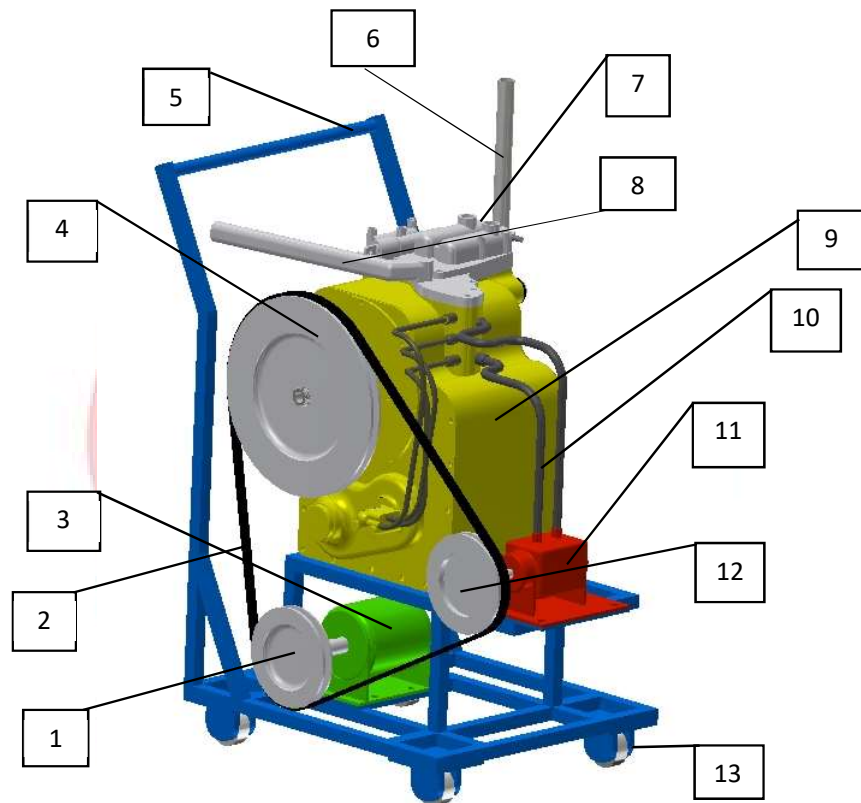
**Gambar : 15.** Proses perakitan *countershaft* dengan stand

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN





#### 4.1 Hasil Dan Pembahasan Rancangan Alat Peraga *Countershaft dp 50k*

Adapun rancangan alat peraga *countershaft dp 50k* dan komponennya.



**Gambar : 16** Bagian – bagian komponen alat peraga *countershaft*

- |                               |                              |                           |
|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 1. <i>Pulley motor</i>        | 5. <i>Stand</i>              | 9. <i>countershaft</i>    |
| 2. <i>V- belt</i>             | 6. <i>Tuas pengatur arah</i> | 10. <i>hose</i>           |
| 3. <i>Motor</i>               | 7. <i>Control valve</i>      | 11. <i>Pompa hidrolik</i> |
| 4. <i>Pulley countershaft</i> | 8. <i>Tuas desolator</i>     | 12. <i>Pulley pompa</i>   |
|                               | 13. <i>roda</i>              |                           |

Keterangan	Gambar
<p><b>Gambar : 17.</b> <i>pulley motor</i></p>	
<p><b>Gambar : 18.</b> <i>v-belt</i></p>	
<p><b>Gambar : 19.</b> <i>motor</i></p>	
<p><b>Gambar : 20.</b> <i>pulley countershaft</i></p>	

**Gambar : 21.** *stand*



**Gambar : 22.** tuas pengatur arah



**Gambar : 23.** *control valve*



**Gambar : 24.** tuas *desolator*





**Gambar : 25. roda**



**Gambar : 26. countershaft**

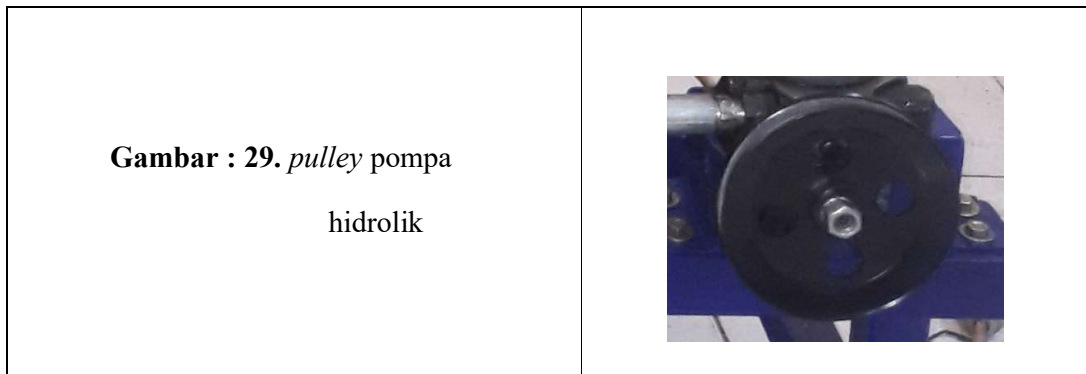


**Gambar : 27. hose**



**Gambar : 28. pompa hidrolirik**





**Tabel : 1** Bagian – bagian alat peraga *countershaft*

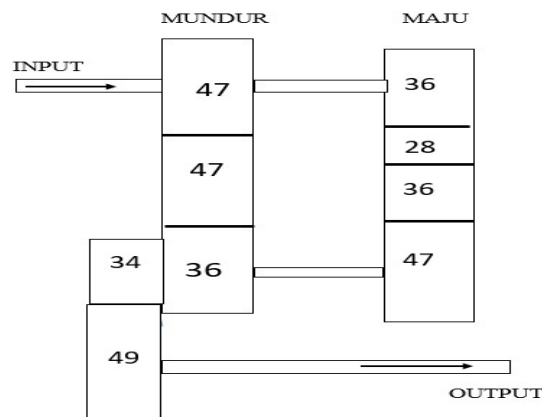
#### 4.1.1 Spesifikasi Alat



**Gambar : 30.** Ukuran dimensi alat peraga *countershaft*

1. Pada alat peraga ini menggunakan motor listrik tiga fasa 2 hp.
2. *Pulley* pada motor listrik berukuran 6 inc dan *pulley* pada input *countershaft* berukuran 12 inc.

3. Menggunakan pomp *hydraulic power steering* toyota kijang 7k.
4. Menggunakan *countershaft unit dp 50k*
5. Menggunakan oli *hydraulic SAE-10*
6. Menggunakan *v-belt* ukuran A - 81
7. Ratio gigi *countershaft transmission* :



**Gambar : 31.** Rasio jumlah gigi *countershaft*

- Rasio gigi maju =  $\frac{28}{36} \times \frac{36}{28} \times \frac{47}{36} \times \frac{49}{34} = 1,8811$
- Rasio gigi mundur =  $\frac{36}{47} \times \frac{49}{34} = 1,1038$

## 4.2 Pengujian Alat Peraga *Countershaft dp 50k*

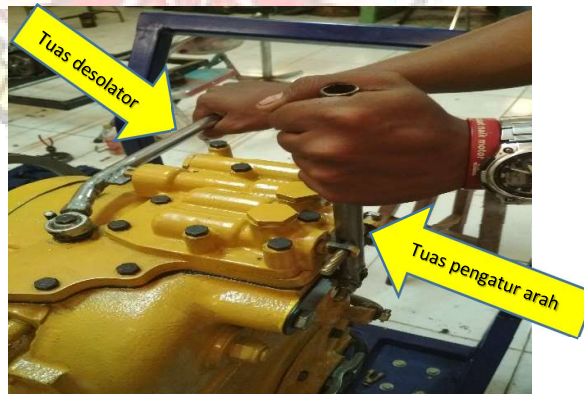
### 4.2.1 Pengujian Putaran *Countershaft Trasnmission*

Pengujian yang dilakukan pada alat peraga *countershaft dp 50k* berjalan dengan baik. Tekanan oli *hydraulic* tersalurkan dengan baik pada *countershaft*, sehingga *clutch* bisa di aktifkan. begitu juga dengan putaran *countershaft* berputar tanpa adanya hambatan. Namun pengukuran putaran *output* dari *countershaft* tidak dapat terukur dengan baik karena keterbatasan kemampuan

motor penggerak. dikarenakan daya dari motor listrik jauh dari spesifikasi yang sebenarnya.

➤ Langkah pengujian putaran *countershaft transmission*

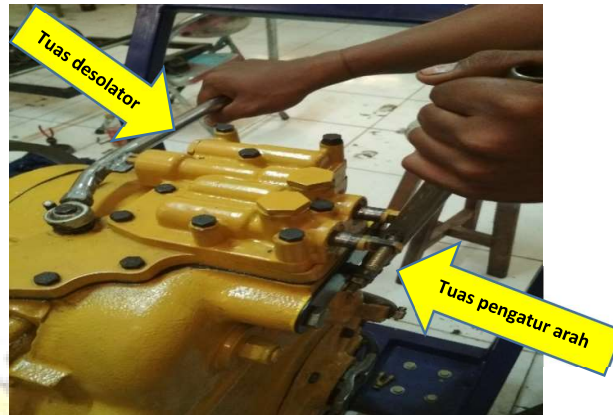
1. Periksa kesiapan dan kelengkapan alat peraga, pastikan belt tidak longgar, baut – baut telah kencang dan tidak ada oli yang bocor sebelumnya.
2. Kemudian hubungkan motor ke sumber listrik sebagai sumber tenaga putaran, lalu tekan sakelar pada motor kemudian tunggu hingga putaran motor listrik dan *countershaft* stabil atau maksimal.
3. Kemudian aktifkan posisi *clutch posisi forward* ( arah unit kedepan) dengan menekan full dua *spool* ke depan, lalu tekan *spool* kopling desolator yang berada di bagian depan *spool* pengatur arah putaran kemudian ukur putaran pada input dan *output countershaft*, setelah hasil yang di inginkan di dapat lepaskan *spool* kopling aktivasi untuk menutup aliran fluida dan memutus putaran.



**Gambar : 32.** Posisi tuas *forward*

4. Kemudian aktifkan posisi *clutch* mundur dengan menarik full kedua *spool* ke belakang, lalu tekan *spool desolator* yang berada di bagian depan *spool*

pengatur arah putaran kemudian ukur putaran pada input dan *output countershaft*, setelah hasil yang di inginkan di dapat lepaskan *desolator* untuk menutup aliran fluida dan memutus putaran.



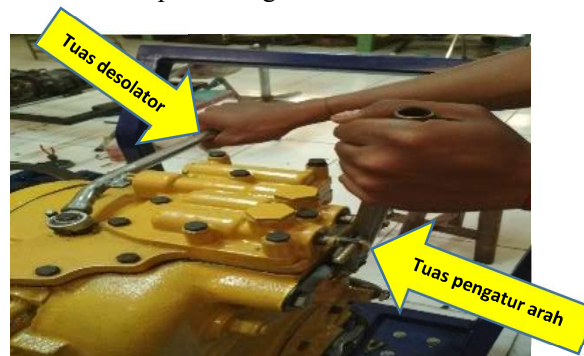
**Gambar : 33.** Posisi tuas *reverse*

5. Setelah itu ambil *tachometer* dan tembakkan ke arah stiker skolight sebagai patokan pembacaan putaran.



**Gambar : 34.** Pengukuran input *countershaft* menggunakan *tachometer*

- Setelah selesai tarik tuas ke posisi tengah atau netral



**Gambar : 35.** Posisi tuas netral

- Setelah selesai matikan sumber daya pada sekelar dan tunggu hingga putaran pulley berhenti kemudian cabut daya motor listrik dari sumber listrik, kemudian periksa apakah ada kebocoran pada alat peraga setelah penggunaan.
- Lalu tempatkan posisi alat peraga di tempat aman dan tutup dengan kain atau plastik agar tidak berdebu dan tidak ada material asing yang masuk.

Berikut data hasil pengukuran yang kami dapatkan menggunakan *tachometer* sebagai berikut :

No pengujian	<i>Input shaft (rpm)</i>			<i>Output shaft (rpm)</i>	
	Netral	Maju	Mundur	Maju	Mundur
1	688	672	672	348	603
2	688	636	636	335	567
3	585	531	531	277	462
Jumlah	1961	1839	1839	960	1632
Rata –Rata	653	613	613	320	544

**Tabel : 2** Hasil pengukuran menggunakan *tachometer*

Berikut hasil perhitungan putaran output shaft berdasarkan rasio gigi

- Maju

$$N2 = \frac{N1}{\text{Rasio gigi}}$$

$$N2 = \frac{672 \text{ rpm}}{1,8811}$$

$$N2 = 357 \text{ rpm}$$

- Mundur

$$N2 = \frac{N1}{\text{Rasio gigi}}$$


$$N2 = \frac{672 \text{ rpm}}{1,1038}$$

$$N2 = 608 \text{ rpm}$$

Ket:

N1 = putaran input

N2 = putaran output



No	Input Shaft (rpm)	Output Shaft (rpm)	
		Maju(1,8811)	Mundur(1,1038)
1	672	357	608

**Tabel : 3** Hasil perhitungan putaran berdasarkan rasio gigi

Berdasarkan hasil pengamatan kedua tabel di atas .hasil pengujian dan hasil perhitungan putaran berdasarkan rasio gigi ,tidak jauh berbeda.dengan ini dapat di simpulkan bahwa countershaft transmision bekerja dengan baik.

## 4.2.2 Pengujian Kemampuan Motor Penggerak

### 4.2.2.1 Dasar Pemilihan Motor

Dik:

massa komponen yg berputar = 71.6 kg

putaran yg di inginkan = 700 rpm

$D = 0,3048 \text{ m}$

$F = M \cdot a$

$F = 71,6 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2$

$F = 701,68 \text{ N}$

$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60}$

60

$V = \frac{3.14 \cdot 0.3048 \text{ m} \cdot 700 \text{ rpm}}{60}$

60

$V = \frac{669,9504}{60}$

60

$V = 11,1658 \text{ m/s}$

$P = F \cdot V$

$P = 701,68 \text{ N} \cdot 11,1658 \text{ m/s}$

$P = 7834,8466 \text{ watt}$

$= \frac{7834,8466}{745.7}$

745.7

$= 10,5067 \text{ HP}$





Berdasarkan perhitungan di atas daya yang di butuhkan untuk dapat menggerakkan *countershaft transmision* yaitu sebesar 10,5067 HP

#### **4.2.2.2 hasil pengamatan kemampuan motor penggerak**

Karena keterbatasan kemampuan motor penggerak yang dapat kami gunakan,yaitu motor dengan daya 2 HP yang jauh dari spesifikasi yang di perlukan.sehingga menyebabkan motor cepat panas dan tidak dapat di aktifkan dengan waktu yang lama.



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Setelah melaksanakan pembuatan, pengujian dan perbaikan Media Pembelajaran alat peraga *countershaft dp 50k*, alat dinyatakan berfungsi dengan baik, bagus dan dapat ditarik kesimpulan kegunaan alat ini adalah sebagai berikut:

- a. Menyediakan / menjadi media praktek peraga *countershaft dp 50k* di Politeknik Negeri Ujung Pandang yang dapat dipergunakan dalam proses pengajaran pada jurusan Teknik Mesin.
- b. Memudahkan mahasiswa dalam memahami cara kerja khususnya *countershaft dp 50k* pada sistem pemindah tenaga.

#### 5.2 Saran-Saran

Berdasarkan pengujian yang telah kami lakukan, maka kami memberikan saran kepada para pengguna pada saat mensimulasikan Media Pembelajaran alat peraga *countershaft dp 50k*, yaitu:

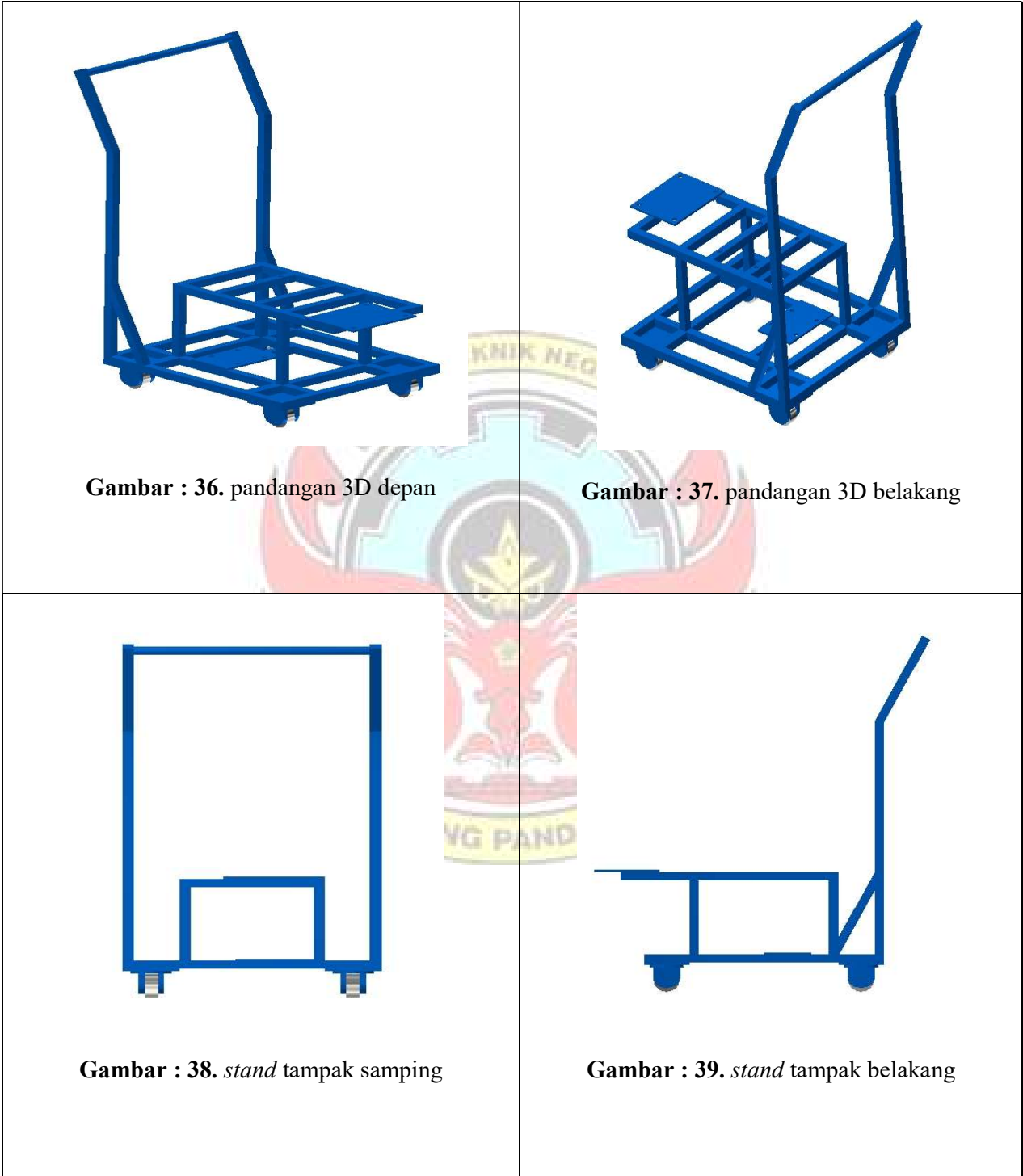
- a. Memahami cara kerja *countershaft* sebelum mengoperasikan dan membongkar *countershaft*.
- b. Memastikan tidak ada benda asing yang masuk atau tersangkut pada bagian *pulley* dan sabuk maupun pada bagian dalam *countershaft* saat

proses pembongkaran, karna dapat menghambat putaran dan kinerja *countershaft* saat dioperasikan.

- c. Memperhatikan kondisi motor listrik saat penggunaan alat peraga pastikan panas motor tidak berlebihan.



**GAMBAR RANCANGAN *STAND COUNTERSHAFT***



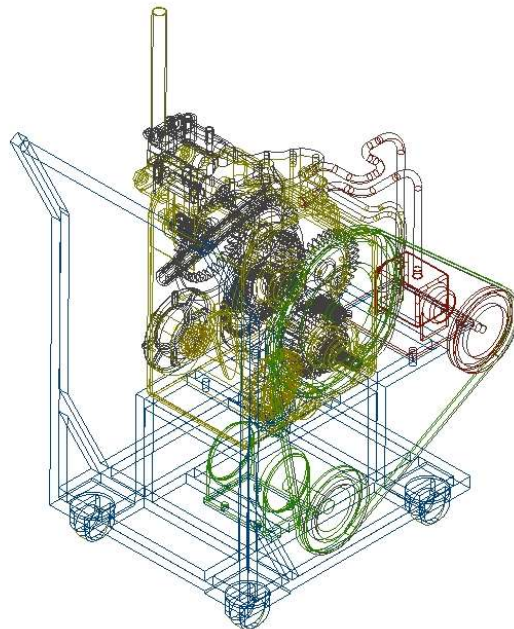
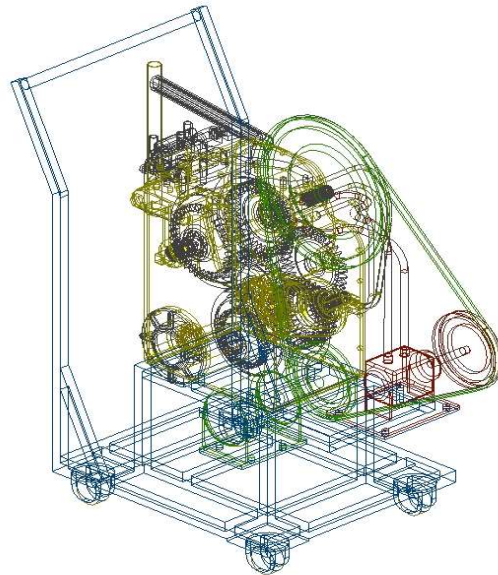
**Gambar : 36.** pandangan 3D depan

**Gambar : 37.** pandangan 3D belakang

**Gambar : 38.** *stand* tampak samping

**Gambar : 39.** *stand* tampak belakang

**GAMBAR ALAT SIMULASI SECARA TRANSPARAN**



**Gambar : 40.** gambar transparan alat peraga

## DAFTAR PUSTAKA

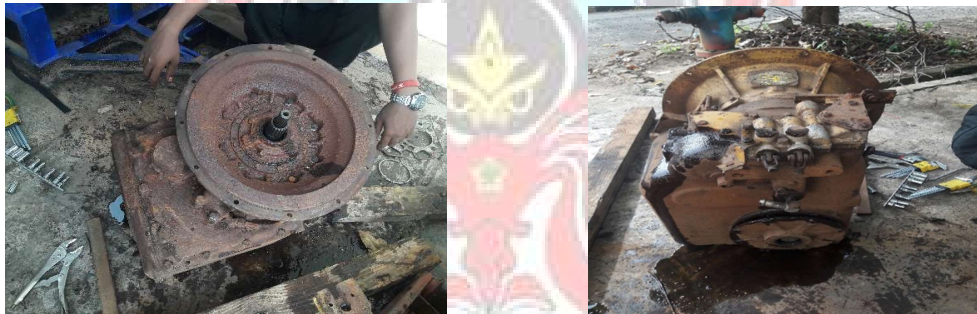
- Banks dan Carson. 1984. *peraga adalah tiruan sistem nyata yang dikerjakan secara manual atau komputer, yang kemudian di observasi dan disimpulkan untuk mempelajari karakteristik sistem*, (online), (<http://www.indararr.blogspot.in/2015/02/definisi-simulasi-menurut-para-ahli>)
- Caterpillar. 2003. *Fundamental power train System*. Timika: Trakindo Tembagapura Division.
- Caterpillar. 2005. *Intermediate power train*. Bogor: Training Center Dept. PT Trakindo Utama.
- Khosnevis. 1994. *Peraga merupakan proses aplikasi membangun model dari sistem yang nyata atau ulasan sistem, melakukan eksperimen dengan model tersebut untuk menjelaskan perilaku sistem, mempelajari kinerja sistem atau untuk membangun sistem baru sesuai dengan kinerja yang diinginkan* (online), (<http://www.indararr.blogspot.in/2015/02/definisi-simulasi-menurut-para-ahli>)
- Shannon. 1975. *simulasi merupakan proses perancangan model dari sistem nyata yang dilanjutkan dengan pelaksanaan eksperimen terhadap model untuk mempelajari perilaku system atau evaluasi strategi*. ( online), (<http://www.indararr.blogspot.in/2015/02/definisi-simulasi-menurut-para-ahli>)
- Simun dan emshoff. 1970. *Simulasi adalah suatu model dimana komponennya dapat di simulasikan*.
- Sudrajat, Akhmad. 2008. *Media Pembelajaran*, (online), (<http://www.psbpsma.org/content/blog/media-pembelajaran>, diakses pada tanggal 11 mei 2018 pukul 03.11

## LAMPIRAN 1

### 1. Proses Pelepasan *Countershaft* Dari *Engine*.



**Gambar : 41.** Proses pelepasan komponen *countershaft* dari *engine*



**Gambar : 42.** Proses pelepasan dan pengecekan *countershaft*



**Gambar : 43.** Proses pelepasan dan pengecekan komponen dan kelengkapannya

## 2. Komponen-Komponen *Countershaft*



**Gambar : 44.** Susunan gear dalam casing dan cover penutup *countershaft*



**Gambar : 45.** Proses pembongkaran *countershaft* dan housing *countershaft*



**Gambar : 46.** Komponen cover *countershaft*





**Gambar : 47.** Gambar *clutch* dan *cover shaft*



**Gambar : 48.** Komponen poros dan bantalan *idle gear*



**Gambar : 49.** *Cover shaft* dan *gear*

### 3. Proses Pembersihan Komponen *Countershaft*

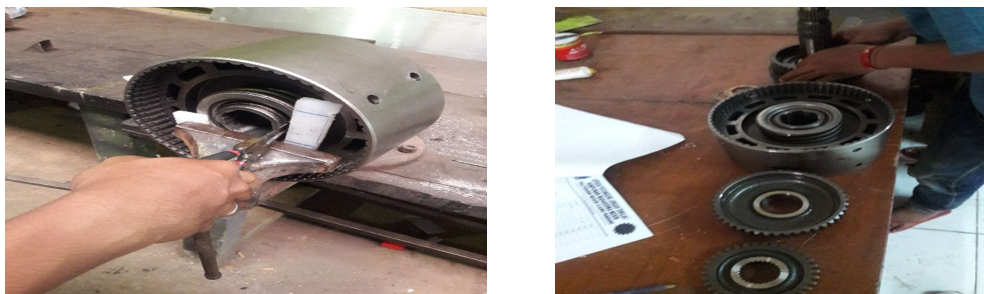


Gambar : 50. Proses pencucian komponen *countershaft*



Gambar : 51. Komponen setelah di cuci

### 4. Proses Perakitan *Countershaft*

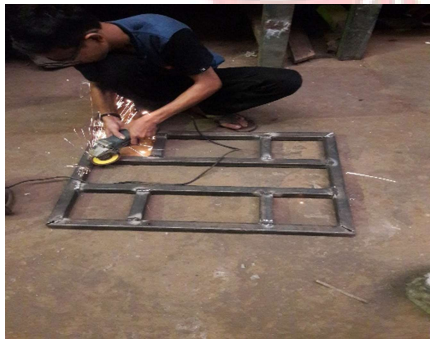
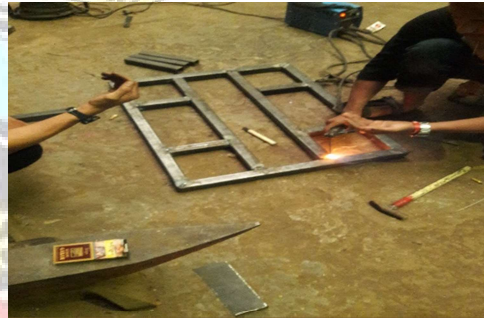


Gambar : 52. Komponen *countershaft* dan proses perakitan *countershaft*



**Gambar : 53.** Komponen bagian dalam *countershaft*

### 5. Proses Pembuatan *Stand Countershaft*



**Gambar : 54.** Proses pembuatan rangka stand bagian bawah dan dudukan *countershaft*



**Gambar : 55.** Proses pemasangan plat dudukan *countershaft* dan plat dudukan roda pada *stand*.



**Gambar : 56.** Proses pemasangan roda dan memperbaiki las pada plat dudukan roda



**Gambar : 57.** Proses menghaluskan bekas las dan pemasangan tiang penyanggah pegangan pada *stand*.



**Gambar : 58.** Proses pengelasan pengangan pada *stand*

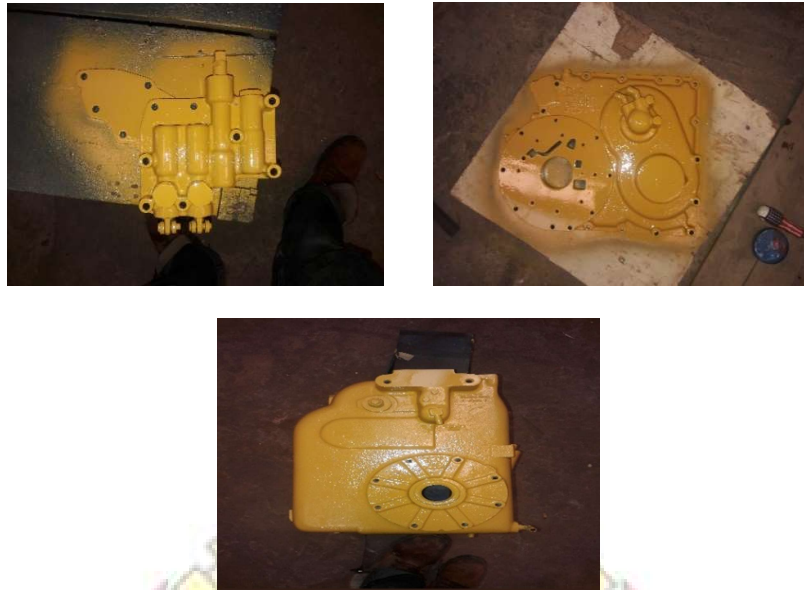


**Gambar : 59.** Proses pemberian dempul untuk menutupi lubang pada bekas pengelasan.

## 6. Proses Pewarnaan



**Gambar : 60.** Pemberian warna dasar dan warna kuning pada housing



**Gambar : 61.** Komponen *control valve*, *housing* dan *cover countershaft* setelah di warnai



**Gambar : 62.** Proses pemberian warna dasar pada stand *countershaft*.



**Gambar : 63.** Pemberian warna biru pada stand *countershaft*.

## 7. Proses Perakitan *Countershaft* Dengan *Stand* Dan Komponen Lainnya



**Gambar : 64.** Proses pemasangan *countershaft* ke stand sebelum pewarnaan



**Gambar : 65.** *Countershaft* setelah pemasangan *puller*, sabuk dan pompa hidrolis



**Gambar : 66.** Pemasangan *countershaft* ke stand setelah pewarnaan

## LAMPIRAN 2

### Cara Mengoperasikan Media Pembelajaran Alat Peraga *Countershaft dp 50k*

➤ *Safety:*

1. Gunakan perlengkapan *safety* seperti sepatu *safety*, kacamata *safety* dan *ear plug*.
2. Pastikan *stand* tidak miring dan berada pada dataran yang keras.
3. Kunci roda *stand* agar tidak bergerak saat media pembelajaran peraga *countershaft* dioperasikan.
4. Pastikan tidak ada material atau benda asing yang menyangkut berada pada *pulley* dan sabuk

➤ Cara mengoperasikan media pembelajaran *countershaft dp 50k:*

1. Periksa kesiapan dan kelengkapan alat peraga, pastikan belt tidak longgar, baut – baut telah kencang dan tidak ada oli yang bocor sebelumnya.
2. Kemudian hubungkan motor ke sumber listrik sebagai sumber tenaga putaran, lalu tekan sakelar pada motor kemudian tunggu hingga putaran motor listrik dan *countershaft* stabil atau maksimal.
3. Kemudian aktifkan posisi *clutch posisi forward* ( arah unit kedepan) dengan menekan full dua *spool* ke depan, lalu tekan *spool* kopling desolator yang berada di bagian depan *spool* pengatur arah putaran kemudian ukur putaran pada input dan *output countershaft*, setelah



hasil yang di inginkan di dapat melepaskan *spool* kopling aktivasi untuk menutup aliran fluida dan memutus putaran.



**Gambar : 67.** posisi forward

4. Kemudian aktifkan posisi *clutch* mundur dengan menarik full kedua *spool* ke belakang, lalu tekan *spool* desolator yang berada di bagian depan *spool* pengatur arah putaran kemudian ukur putaran pada input dan *output countershaft*, setelah hasil yang di inginkan di dapat lepaskan *deselator* untuk menutup aliran fluida dan memutus putaran.



**Gambar : 68.** posisi reverse

5. Setelah itu ambil *tachometer* dan tembakkan ke arah stiker skolight sebagai patokan pembacaan putaran.



**Gambar : 69.** pengukuran menggunakan *tachometer*

6. Setelah selesai tarik tuas ke posisi tengah atau netral



**Gambar : 70.** posisi netral

7. Setelah selesai matikan sumber daya pada sekalar dan tunggu hingga putaran *pulley* berhenti kemudian cabut colokan daya motor listrik dari sumber listrik, kemudian periksa apakah ada kebocoran pada alat peraga setelah penggunaan.
8. Lalu tempatkan posisi alat peraga di tempat aman dan tutup dengan kain atau plastik agar tidak berdebu dan tidak ada material asing yang masuk.

### LAMPIRAN 3

#### Langkah Pembongkaran *Countershaft (Overhaul)*

1. Mepaskan ke tiga *line hydraulic* yang ada pada bagian depan *cover*



**Gambar : 71.** *line hydraulic*

2. Melepaskan semua baut pengikat *cover input shaft*



**Gambar : 72.** *cover input*

3. Melepaskan poros *output shaft*



**Gambar : 73.** *output shaft*

4. Melepaskan *idler gear*



**Gambar : 74.** *idler gear*

5. Melepaskan *clutch pack* bagian atas



**Gambar : 75.** *clutch pack* bagian

6. Melepaskan *clutch pack* bagian bawah



**Gambar : 76.** *clutch pack* bagian bawah

7. Melepaskan *control valve*



**Gambar : 77.** *control valve*

8. Setelah itu memeriksa kondisi dan kelayakan komponen – komponen *countershaft*

9. Selanjutnya bersihkan / cuci komponen

10. Merakit kembali komponen housing dudukan *countershaft*

11. Memasang *gasket* dan *control valve* kemudian mengeraskan baut pengikatnya



**Gambar : 78.** *control valve*

12. Selanjutnya memasang *clutch pack* bagian bawah dan pastikan bearing terpasang dengan baik pada *housing* nya.



**Gambar : 79.** *clutch pack* bagian bawah

13. Selanjutnya memasang *clutch pack* bagian atas patikan bearing terpasang dengan baik dengan *housing* nya.



**Gambar : 80.** *clutch pack* bagian atas

14. Selanjutnya memasang *idler gear*.



**Gambar : 81.** *idler gear*

15. Selanjutnya memasang poros *outputshaft*.



**Gambar : 82.** poros *outputshaft*

16. Selanjutnya memasang gasket dan *cover countershaft*.



**Gambar : 83.** *cover countershaft*

17. Selanjutnya memasang *line hydraulic* pada bagian depan *countershaft*.



**Gambar : 84.** *line hydraulic*

#### LAMPIRAN 4

##### Proses Pengambilan Data Hasil Observasi

No	Nama Mahasiswa	Nilai Pre Test
1	Muhammad Albiadi Sulaiman	80
2	Zulfian Dwi Hernanda	50
3	Putra Rimba	60
4	Manarul Hidayat	30
5	Muh.Hamka Hasan	50

**Tabel : 4** nilai hasil soal pre test

No	Nama Mahasiswa	Nilai Pos Test
1	Muhammad Albiadi Sulaiman	100
2	Zulfian Dwi Hernanda	90
3	Putra Rimba	100
4	Manarul Hidayat	80
5	Muh.Hamka Hasan	100

**Tabel : 5** nilai hasil setelah pemaparan



## DOKUMENTASI PENGAMBILAN DATA



**Gambar : 85.** proses pengenalan alat peraga 1



**Gambar : 86.** proses pengenalan alat peraga 2



**Gambar : 87.** proses pengenalan alat peraga 3

## SOAL PRE TEST

### I. Pilihlah salah satu jawaban yang menurut anda benar !

1. Manakah yang termasuk komponen utama dari *countershaft* :  
A. *Turbine* C. *Release fork*  
B. *Stator* D. *Clutch*
2. Berapa clutch yang harus di aktifkan agar countershaft dapat bekerja :  
A. 1 clutch C. 3 clutch  
B. 2 clutch D. 4 clutch
3. *Control valve* pada countershaft berfungsi untuk:  
A. Meng-engage-kan clutch C. Meningkatkan rpm  
B. Meningkatkan torsi D. Meneruskan daya
4. Dibawah ini yang tidak termasuk kedalam system pemindah tenaga (*power train*) adalah:  
A. *Torque converter* C. *Final drive*  
B. *Master cylinder* D. *Transmisi*
5. Pada countershaft yang berfungsi menghubungkan input clutch shaft dengan output clutch shaft adalah:  
A. *Transfer gear* C. *Torque converter*  
B. *Housing* D. *Turbine*

### II. Pilihlah jawaban Benar atau Salah !

1. *Countershaft* berfungsi merubah arah putaran dan melipat gandakan torsi.  
Benar  
Salah
2. *Power train* adalah rangkaian penerus tenaga dari *engine* sampai ke *final drive*.  
Benar  
Salah
3. Putaran *output shaft* dari *countershaft* diteruskan ke *final drive*.  
Benar  
Salah
4. Besar kecilnya putaran pada *countershaft* bergantung pada putaran *engine*.  
Benar  
Salah
5. Untuk meng-engage-kan *clutch* pada *countershaft* digunakan *transmission control valve*.  
Benar  
Salah

NIM = 343 17 038

I.

1. e X.

2. B ✓

3. A. ✓

4. B. ✓

5. A. ✓

PRKPS.

$$S = 2$$

$$B = 8.$$

II.

1. Benar ✓

2. Benar ✓

3. Benar X

4. Salah Benar ✓

5. Benar. ✓

PKR KRS

273 17039

B ✓

B X

D X

D X

II

B = 5

Benar ✓

Benar ✓

Salah ✓

Benar ✓

Salah X

10010 100000

34317098.

A.

1. C X

2. A X

3. A ✓

4. B ✓

5. A ✓

B.

1. Benar ✓

2. Benar ✓

3. Benar X

4. Salah X

5. Benar ✓

10010 100000

$$6 = B$$

$$9 = 5$$

34317029

- I
1.  $\alpha$
  2.  $\alpha$
  3.  $\times$
  4.  $\times$
  5.  $\times$

- II
1. Benar ✓
  2. Benar ✓
  3. Benar  $\alpha$
  4. Benar ✓
  5. Salah  $\times$

Pre tes.

$$3 = B.$$

$$7 = S$$

17 047.

C. X

X

B. X

3. ✓

~~A~~ X

1. Benar ✓

2. Benar ✓

3. Benar. X

1. salah. X

j. Benar. ✓

PRE TES.

$$B = 5$$

$$S = 5$$

## SOAL POS TEST

### I. Pilihlah salah satu jawaban yang menurut anda benar !

- Manakah yang termasuk komponen utama dari *countershaft* :  
A. *Turbine*    C. *Release fork*  
B. *Stator*    D. *Clutch*
- Berapa clutch yang harus di aktifkan agar *countershaft* dapat bekerja :  
A. 1 clutch    C. 3 clutch  
B. 2 clutch    D. 4 clutch
- Control valve* pada *countershaft* berfungsi untuk:  
A. Meng-engage-kan clutch    C. Meningkatkan rpm  
B. Meningkatkan torsi            D. Meneruskan daya
- Dibawah ini yang tidak termasuk kedalam *system pemindah tenaga (power train)* adalah:  
A. *Torque converter*                                    C. *Final drive*  
B. *Master cylinder*                                    D. *Transmisi*
- Pada *countershaft* yang berfungsi menghubungkan input clutch shaft dengan output clutch shaft adalah:  
A. *Transfer gear*                                    C. *Torque converter*  
B. *Housing*    D. *Turbine*

### II. Pilihlah jawaban Benar atau Salah !

- Countershaft* berfungsi merubah arah putaran dan melipat gandakan torsi.  
Benar  
Salah
- Power train* adalah rangkaian penerus tenaga dari *engine* sampai ke *final drive*.  
Benar  
Salah
- Putaran *output shaft* dari *countershaft* diteruskan ke *final drive*.  
Benar  
Salah
- Besar kecilnya putaran pada *countershaft* bergantung pada putaran *engine*.  
Benar  
Salah
- Untuk meng-engage-kan *clutch* pada *countershaft* digunakan *transmission control valve*.  
Benar  
Salah



343 17 038

JAWABAN

Pos tes.

1. D. ✓

2. B. ✓

3. A. ✓

4. B. ✓

5. A. ✓

$$S = 0$$

$$B = 10$$

6. B. ✓

7. B. ✓

8. B. ✓

9. B. ✓

10. B. ✓

Saya

angat baik, karena dapat membantu adik<sup>®</sup> agar bisa lebih mudah mengerti mengenai counter shafat.

ya pemahaman kami bertambah karna pelajaran yang kami dapat dari senior lebih mudah di mengerti karena kami belajar dengan Alat-

100 100 100 100

- D ✓
- B ✓
- A ✓
- F ✓
- A ✓

POS tes.

$$S = 1$$
$$B = 9.$$

- enar ✓
- enar ✓
- Salah ✓
- Salah x
- mas ✓

gus, bisa dipelajari dibandingkan hanya teori.

rtambah karena sebelumnya tidak ada ditau sama sekali.

39317098.

1-0- (1-3).

- D. ✓
- B. ✓
- A. ✓
- B. ✓
- A. ✓

B.

- 1. Benar ✓
- 2. Benar ✓
- 3. Salah ✓
- 4. Benar ✓
- 5. Benar ✓

C.

- 1. Sudah bagus, kalau bisa ada contoh untuk bagian dalam
- 2. Dari yg tidak tahu sbg sudah bisa pahami, dari cara berje sampai komponen.

$$B = 10$$

34317029

1. D ✓
2. B ✓
3. D x
4. B ✓
5. A ✓

1. Benar ✓
2. Benar ✓
3. Benar x
4. Benar ✓
5. Benar ✓

1. Saya tersurut dengan adanya alat simulasi yang di buat karena itu memudahkan proses belajar dengan bisa melihat langsung
2. Pengetahuan saya bertambah.

POS tes

$$S = 2.$$

$$B = 8.$$

43 17 0417.

D. ✓

B. ✓

~~A.~~ ✓

B. ✓

A. ✓

POS fcs.

$$B = 10.$$

1. Benar. ✓

2. Benar. ✓

3. Salah. ✓

4. Benar. ✓

5. Benar. ✓

1. sangat baik, karena ~~sefidanya ada boxat untuk~~  
~~kedepannya~~. walaupun masih walaupun  
masih kurang mengenai setuarganya  
ada pembekalan untuk kedepannya.

2. ya, karena

