

**RANCANG BANGUN ALAT PEMBELAJARAN  
TRANSMISI MANUAL 4 KECEPATAN  
(PEMBUATAN)**



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan  
Diploma III Pada Jurusan Teknik Mesin Konsentrasi Perawatan dan Perbaikan  
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

Joandika Alcazo

061330200083

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2016

**RANCANG BANGUN ALAT PEMBELAJARAN  
TRANSMISI MANUAL 4 KECEPATAN  
(PERAWATAN DAN PERBAIKAN)**



**LAPORAN AKHIR**

Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir  
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I

**H.Karmin,S.T.,M.T.**  
NIP.195907121985031006

Pembimbing II

**Ibnu Asrafi,S.T.**  
NIP.196211201988031003

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Mesin

**Ir.Sairul Effendi.,M.T.**  
NIP.19639121989031005

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*Motto :*

*“Lebih baik mandi keringat dalam latihan  
dari pada mandi air mata dalam penyesalan”*

*( Joandika Alcazo )*

*“ Menghidupkan dongeng sendiri jauh lebih baik dari pada  
mencari kelemahan dongeng orang lain ”*

*( Joandika Alcazo )*

*“ Jika ingin melihat apa yang akan terjadi dimasa depan  
lihatlah apa yang dilakukan pada saat ini “*

*( Joandika Alcazo )*

*“ Semangat orang tua dapat menjadi energi yang luar biasa bagi  
seorang anak yang tengah berjuang “*

*( Joandika Alcazo )*

*Kupersembahkan Untuk:*

- *Allah SWT yang selal melindungidanmemberkati di  
setiap langkahku*
- *Ayah dan Ibuku tercinta yang senantiasa mendo'akan dan  
memberi dukungan serta memberikan nasihat dalam setiap  
langkahku.*
- *Adik - adik dan kakakku tercinta dan segenap keluarga  
besar yang selalu memberikan do'a, semangat, dan motivasi*

- *Teman-teman satu kelompok : Adit Setiawan dan Reza Gustriansya yang telah berjuang bersama – sama selama menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya*
- *Teman – teman seperjuangan teknik mesin terkhusus kelas 6 mb dan segenap civitas akademik serta almamater tercinta*

## ABSTRAK

Nama : Joandika Alcazo  
Jurusan : Teknik Mesin  
Program Studi : Maintenance and Repair  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Pembelajaran Sistem Transmisi Manual 4 Kecepatan.

(Joandika Alcazo,2016, 83 halaman, 39 gambar. 11 tabel)

---

Alat pembelajaran sistem transmisi manual 4 kecepatan merupakan alat bantu ajar yang ditujukan kepada dosen pengajar dan mahasiswa, dengan menggunakan putaran motor listrik sebagai penggerak yang meneruskan putaran ke poros input transmisi. Komponen pada transmisi diantaranya *Transmission Case, Shift Fork, Input Shaft, Counter Gear, Gigi percepatan, Hub Sleeve, Sinkronizer ring / Singkromes, Reverse Gear, Main Bearing, Output shaft, Extension Housing.*

Tujuan dari pembuatan Alat Pembelajaran Sistem Transmisi Manual 4 Kecepatan ini adalah agar mahasiswa jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dapat lebih mengetahui dan memahami cara kerja sistem pada transmisi manual 4 kecepatan.

Kata kunci : rancang bangun, Transmisi Manual 4 Kecepatan, *Transmission Case, Shift Fork, Input Shaft, Counter Gear, Gigi percepatan, Hub Sleeve, Sinkronizer ring / Singkromes, Reverse Gear, Main Bearing, Output shaft, Extension Housing.*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul “**Rancang Bangun Alat Pembelajaran Sistem Transmisi Manual 4 Kecepatan**” dengan baik dan tepat pada waktunya. Adapun tujuan penulisan laporan akhir ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penulisan laporan akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan, saran, dan bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa M.T. Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Drs. Soegeng Witjahjo, S.T., M.T. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak H.Karmin, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing I Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan arahan, bimbingan dan dukungan kepada penulis.
5. Bapak Ibnu Asrafi, S.T. Selaku dosen pembimbing II Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan arahan, bimbingan dan dukungan kepada penulis.
6. Seluruh staf pengajar, baik yang mengajar dikelas, maupun dibengkel dan staf administrasi Jurusan Teknik Mesin Negeri Sriwijaya.
7. Kedua orang tua, keluarga, dan saudara/saudari tercinta yang telah memberikan motivasi, dukungan, doa, dan bantuan baik secara moril maupun materil.

8. Seluruh teman-teman khususnya kelas VI MB (Perawatan dan Perbaikan) dan jurusan Teknik Mesin di Politeknik Negeri Sriwijaya pada umumnya yang telah banyak membantu, memberikan kritik, dan saran selama ini kepada penulis.
9. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah berjasa dan terlibat dalam pembuatan Laporan Akhir ini.

Dalam penulisan laporan akhir ini, penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan sehingga dibutuhkan saran dan kritik yang membangun. Akhir kata semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang,

2016

Penulis,

Joandika Alcazo

(061330200083)

## DAFTAR ISI

|                                 |      |
|---------------------------------|------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....      | i    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> ..... | ii   |
| <b>MOTTO</b> .....              | iii  |
| <b>ABSTRAK</b> .....            | iv   |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....     | vi   |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....         | viii |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....      | xi   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....       | xiii |

### **BAB I PENDAHULUAN**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1.1 Latar Belakang .....         | 1 |
| 1.2 Tujuan Dan Manfaat .....     | 2 |
| 1.3 Perumusan Masalah .....      | 2 |
| 1.4 Metode Pengumpulan Data..... | 2 |
| 1.5 Sistematika Penulisan .....  | 3 |

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

|   |    |
|---|----|
| 2.1 Definisi Transmisi.....                       | 5  |
| 2.2 Cara Kerja Transmisi Manual .....             | 5  |
| 2.2.1 Posisi Netral.....                          | 6  |
| 2.2.2 Posisi Gigi 1.....                          | 6  |
| 2.2.3 Posisi Gigi 2.....                          | 6  |
| 2.2.4 Posisi Gigi 3.....                          | 6  |
| 2.2.5 Posisi Gigi 4.....                          | 6  |
| 2.2.6 Posisi Gigi R .....                         | 6  |
| 2.3 Komponen-Komponen Utama Transmisi Manual..... | 7  |
| 2.4 Roda Gigi .....                               | 12 |
| 2.5 Macam-macam Roda Gigi .....                   | 12 |
| 2.6 Pertimbangan dalam pemilihan bahan .....      | 17 |



|       |  |    |
|-------|--|----|
| 2.7   | Komponen.....                                    | 25 |
| 2.7.1 | Motor Penggerak.....                             | 25 |
| 2.7.2 | Pulley.....                                      | 27 |
| 2.7.3 | Belt.....  | 29 |
| 2.7.4 | Poros.....                                       | 35 |
| 2.7.5 | Bantalan.....                                    | 39 |
| 2.7.6 | Baut dan Mur.....                                | 42 |
| 2.7.7 | Rangka.....                                      | 43 |
| 2.8   | Proses Permesinan.....                           | 44 |
| 2.8.1 | Perhitungan Mesin Bubut.....                     | 44 |
| 2.8.2 | Perhitungan Mesin Bor.....                       | 45 |
| 2.8.3 | Macam dan jenis elektroda cara pemakaiannya..... | 46 |
| 2.8.4 | Spesifikasi besi hollow.....                     | 49 |

### **BAB III PEMBAHASAN**

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 3.1   | Proses Rancang Bangun Alat Pembelajaran Transmisi Manual 4 Kecepatan..... | 51 |
| 3.2   | Cara Kerja Alat Pembelajaran Sistem Transmisi Manual 4 Kecepatan.....     | 52 |
| 3.3   | Perencanaan Alat.....   | 53 |
| 3.3.1 | Poros yang direncanakan.....  | 53 |
| 3.3.2 | Perhitungan daya motor.....   | 54 |
| 3.3.3 | Perhitungan ukuran pulley yang direncanakan.....                          | 55 |
| 3.3.4 | Perhitungan Bantalan.....   | 56 |
| 3.3.5 | Perhitungan Sabuk.....  | 57 |
| 3.3.6 | Perhitungan Baut Pengikat.....  | 58 |
| 3.4   | Perancangan Kerangka.....   | 58 |

### **BAB IV PROSES PEMBUATAN**

|       |                            |    |
|-------|----------------------------|----|
| 4.1   | Proses Pembuatan Alat..... | 64 |
| 4.1.1 | Pembuatan rangka.....      | 64 |

|   |    |
|---|----|
| 4.1.2 Pembuatan Poros Bertingkat.....                         | 69 |
| 4.1.3 Pengeboran. ....  | 70 |
| 4.1.4 Assembling Mesin. ....                                  | 70 |
| 4.2 Proses Permesinan.....                                    | 71 |
| 4.2.1 Perhitungan pengeboran untuk dudukan pillow block. .... | 72 |
| 4.2.2 Perhitungan pengeboran untuk dudukan motor listrik..... | 73 |
| 4.2.3 Perhitungan pembubutan poros. ....                      | 74 |
| 4.2.4 Perhitungan proses penggerindaan.....                   | 77 |
| 4.2.5 Proses pengelasan .....                                 | 79 |
| 4.3 Perhitungan Biaya .....                                   | 79 |
| 4.3.1 Biaya Material .....                                    | 79 |
| 4.3.2 Biaya Sewa Mesin.....                                   | 80 |
| 4.3.3 Biaya Operator .....                                    | 80 |
| 4.3.4 Biaya Sewa Listrik .....                                | 81 |
| 4.3.5 Keuntungan .....  | 81 |
| 4.3.6 Harga Jual.....   | 81 |

## **BAB V PENUTUP**

|                     |    |
|---------------------|----|
| 5.1 Kesimpulan..... | 82 |
| 5.2 Saran.....      | 82 |

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **DAFTAR LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 <i>Transmission Case</i> .....             | 7  |
| Gambar 2.2 <i>Shift Fork</i> .....                    | 7  |
| Gambar 2.3 <i>Input Shaft</i> .....                   | 8  |
| Gambar 2.4 <i>Counter Gear</i> .....                  | 8  |
| Gambar 2.5 <i>Gigi Percepatan</i> .....               | 9  |
| Gambar 2.6 <i>Hub Sleeve</i> .....                    | 9  |
| Gambar 2.7 <i>Sinkronizer Ring</i> .....              | 10 |
| Gambar 2.8 <i>Reverse Gear</i> .....                  | 10 |
| Gambar 2.9 <i>Main Bearing</i> .....                  | 11 |
| Gambar 2.10 <i>Output Shaft</i> .....                 | 11 |
| Gambar 2.11 <i>Extension Housing</i> .....            | 12 |
| Gambar 2.12 Roda Gigi Lurus. ....                     | 13 |
| Gambar 2.13 Roda Gigi Miring. ....                    | 13 |
| Gambar 2.14 Roda Gigi Miring Ganda.....               | 14 |
| Gambar 2.15 Roda Gigi Dalam.....                      | 14 |
| Gambar 2.16 Roda Gigi Kerucut Lurus. ....             | 15 |
| Gambar 2.17 Roda Gigi Kerucut Spiral.....             | 15 |
| Gambar 2.18 Roda Gigi Miring Silang.....              | 16 |
| Gambar 2.19 Roda Gigi Cacing Silindris. ....          | 16 |
| Gambar 2.20 Roda Gigi <i>Hypoid</i> .....             | 17 |
| Gambar 2.21 Tegangan Normal.....                      | 18 |
| Gambar 2.22 Tegangan Tarik pada Penampang Luas A..... | 19 |
| Gambar 2.23 Tegangan Tekan. ....                      | 19 |
| Gambar 2.24 Tegangan Geser.....                       | 20 |
| Gambar 2.25 Tegangan Puntir Pada Mata Bor. ....       | 21 |
| Gambar 2.26 Motor Listrik. ....                       | 26 |
| Gambar 2.27 <i>Pulley</i> .....                       | 28 |
| Gambar 2.28 Ukuran Penampang Sabuk. ....              | 31 |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.29 Diagram Pemilihan Sabuk.....                             | 32 |
| Gambar 2.30 Diagram Karpel. ....                                     | 34 |
| Gambar 2.31 Square Pipe.....   | 43 |
| Gambar 3.1 Alat Pembelajaran Transmisi Manual 4 Kecepatan .....      | 51 |
| Gambar 3.2 Cara Kerja Alat Pembelajaran Transmisi Manual 4 Kecepatan | 52 |
| Gambar 3.3 pulley dan sabuk.....                                     | 55 |
| Gambar 3.4 Titik Berat Gaya Resultan. ....                           | 59 |
| Gambar 3.5 Titik Berat Beban Pada Rangka. ....                       | 60 |
| Gambar 4.1 Pembubutan dan penggabungan Poros.....                    | 70 |
| Gambar 4.2 Pillow Block.....   | 70 |
| Gambar 4.3 Assembling.....   | 71 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2.1 Faktor-faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan. .... | 27 |
| Tabel 2.2 Faktor koreksi transmisi sabuk-v. ....                    | 34 |
| Tabel 2.3 Ukuran minimal pulley driver. ....                        | 35 |
| Tabel 2.4 Penggolongan baja secara umum. ....                       | 37 |
| Tabel 2.5 Hollow Square Standard ....                               | 50 |
| Tabel 3.1 Gaya $F_i(N)$ , $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . ....            | 60 |
| Tabel 3.2 Titik berat gaya resultan. ....                           | 61 |
| Tabel 4.1 Proses Pembuatan Rangka ....                              | 64 |
| Tabel 4.2 Pembubutan Poros Bertingkat. ....                         | 69 |
| Tabel 4.3 Biaya Material. ....                                      | 79 |
| Tabel 4.4 Biaya sewa mesin. ....                                    | 80 |