

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU MELEPAS DAN  
MEMASANG *NEEDLE BEARING* PADA *UNIVERSAL JOINT*  
DI KENDARAAN *DUMPTRUCK* DENGAN SISTEM  
HIDROLIK OTOMATIS  
(PROSES PERAWATAN)**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Mesin Konsentrasi Alat Berat  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:  
Widodo Santoso Sawadi  
061830200780**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
2021**

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU MELEPAS DAN  
MEMASANG *NEEDLE BEARING* PADA *UNIVERSAL JOINT*  
DI KENDARAAN *DUMPTRUCK* DENGAN SISTEM  
HIDROLIK OTOMATIS  
(PROSES PERAWATAN)**



**LAPORAN AKHIR**

**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir  
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Mesin  
Konsentrasi Alat Berat**

**Palembang, Juli 2021**

**Disetujui Oleh,  
Pembimbing II**

**Pembimbing I**

**Mochammad Yunus, S.T., M.T.  
NIP. 195706161985031003**

**Ahmad Zamhari, S.T., M.T  
NIP. 196712251997021001**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Hr. Sairul Effendi, M.T.  
NIP. 196309121989031005**

## LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Akhir ini diajukan oleh

Nama : Widodo Santoso Sawadi  
NPM : 061830200780  
Konsentrasi Studi : Alat Berat  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Bantu Melepas dan Memasang Needle Bearing pada Universal Joint di kendaraan Dumptruck dengan sistem dongkrak hidrolik otomatis.

Telah selesai diuji, direvisi, dan diterima sebagai Bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

### Pembimbing dan Penguji

Pembimbing I : Moch Yunus, S.T., M.T.

Pembimbing II : Ahmad Zamheri, S.T., M.T.

Tim Penguji : 1.Drs. H. Irawan Malik, MSME.

2. Indra HB, S.T., M.T.

3. Muhammad Rasid, S.T., M.T.

4. Syamsul Rizal, S.T., M.T.



()  
()  
()  
()  
()  
()

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal :

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto :

*“Saat Allah Mendorongmu Ke Tebing, Yakinlah Kalau Hanya Ada Dua Hal Yang Mungkin Terjadi. Mungkin Saja Ia Akan Menangkapmu, Atau Ia Ingin Kau Belajar Bagaimana Caranya Terbang”*

**-Widodod Santoso Sawadi-**

### Kupersembahkan untuk:

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat sehat dan nikmat kesempatan pada diriku.
2. Orang tuaku tercinta, Ayahanda Sukara dan Ibunda lina sebagai tanda baktiku atas segala bantuan, pengorbanan, dan yang terpenting doa dari kalian.
3. Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah membimbing dalam pembuatan laporan akhir ini.
4. Teruntuk kekasih Laura Febri yang telah memberi support dan semangat untuk tugas akhir.
5. Teman satu kelompok pada laporan akhir ini Adi Cipto Joyo dan Rino Pramadhan.
6. Teman-teman di Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Teknik Mesin angkatan 2018 POLSRI
8. Seluruh Dosen dan staf jurusan administrasi Jurusan Teknik Mesin.

## ABSTRAK

**Nama** : Widodo Santoso Sawadi

**NIM** : 061830200780

**Studi Konsentrasi** : Alat Berat

**Judul Laporan Akhir** : Rancang Bangun Alat Bantu Melepas dan Memasang  
*Needle Bearing* Pada *Universal Joint* di Kendaraan  
Dumpruck dengan Sistem Dongkrak Hidrolik  
Otomatis.

**(2021: 70 Halaman+ Daftar Gambar + Daftar Tabel+Lampiran)**

---

Sistem hidrolik saat ini banyak digunakan di dunia terutama dalam bidang industri seperti makanan, obat-obatan, permesinan otomotif, pembuatan robot serta dalam bidang alat berat. Prinsip kerja alat ini adalah dengan menggunakan sistem hidrolik. Sistem hidrolik adalah suatu sistem penerus gaya dengan menggunakan fluida cair. Fluida cair bersifat *incompressible* karena tekanan yang diterima diteruskan ke segala arah secara merata. Alat bantu melepas dan memasang *needle bearing* pada *universal joint* ini berfungsi untuk mempermudah pekerjaan mekanik dalam pekerjaan sehari-hari nya dan menjadikan lebih efisien. Selain itu, alat ini dapat menjadi media pembelajaran bagi mahasiswa agar dapat mempelajari cara kerja dari sistem hidrolik bekerja dari alat yang telah dibuat.

**Kata Kunci:** Sistem hidrolik, *Universal Joint*, *Needle Bearing*

## **ABSTRACT**

**Name** : **Widodo Santoso Sawadi**

**ID** : **0618302006780**

**Concentration Study** : **Heavy Equipment**

**Title of Final Report** : **Design and Construction of Tools for Removing and Installing Needle Bearings on Universal Joints in Dumptruck Vehicles with an Automatic Hydraulic Jack System.**

**(2021: 70 Pages+ List of Figures + List of Tables+Appendices)**

---

*Hydraulic systems are currently widely used in the world, especially in industrial fields such as food, medicine, automotive machinery, robotics and in the field of heavy equipment. The working principle of this tool is to use a hydraulic system. The hydraulic system is a force transfer system using a liquid fluid. Liquid fluid is incompressible because the pressure received is transmitted in all directions evenly. This tool for removing and installing the needle bearing on the universal joint serves to simplify the work of mechanics in their daily work and make them more efficient. In addition, this tool can be a learning medium for students to learn how the hydraulic system works from tools that have been made.*

**Keywords:** *Hydraulic System, Universal Joint, Needle Bearing*

## PRAKATA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan Rahmat serta Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir. Shalawat serta salam tak lupa penulis curahkan kepada Nabi Agung dan suri tauladan, Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang seperti saat ini.

Laporan Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dengan judul “Rancang Bangun Alat Bantu Melepas Dan Memasang *Needle Bearing* pada *Universal Joint* di Kendaraan *Dumptruck* Dengan Sistem Hidrolik Otomatis”.

Dalam kesempatan ini penulis banyak mendapatkan bantuan, saran, bimbingan, semangat, motivasi serta dukungan, maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu dan Ayah yang telah banyak berkorban, mendoakan, memberikan dukungan serta semangat sehingga penulis bisa menyelesaikan Laporan Akhir ini.
2. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, MT Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Ir. Sairul Effendi, MT Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Mochammad Yunus, S.T., M.T. selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan, saran, bimbingan dan semangat.
5. Bapak Ahmad Zamheri, S.T., M.T. Selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan, saran, bimbingan dan semangat.
6. Seluruh Dosen, Staf Pengajar, Teknisi, Dan Staf Administrasi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Keluarga serta seluruh saudara/i Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya kelas 6 MF (Alat Berat) tercinta yang selalu solid dan selalu memberikan bantuan.
8. Sahabat seperjuangan yang berusaha dan bekerja sama dengan tulus dan solid dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Dalam penulisan Laporan Akhir ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan, sehingga penulis masih membutuhkan saran serta kritikan membangun agar lebih baik lagi kedepannya. Dan semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LA</b> .....	<b>iii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Dan Manfaat .....	2
1.2.1 Tujuan .....	2
1.2.2 Manfaat .....	2
1.3 Metode Rancang Bangun .....	2
1.4 Perumusan Dan Pembatasan Masalah .....	3
1.4.1 Perumusan Masalah .....	3
1.4.2 Pembatasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Definisi <i>Hydraulic Jack</i> .....	5
2.1.1 Tipe-tipe Dongkrak Hidrolik .....	6
2.1.2 Rumus yang Digunakan .....	7
2.1.3 Mekanisme Kerja Dongkrak Otomatis .....	8
2.2 Teori <i>Universal Joint</i> .....	9
2.2.1 Pengertian <i>Universal Joint</i> .....	9
2.2.2 Jenis-jenis <i>Universal Joint</i> .....	10
2.3 Komponen-Komponen <i>Universal Joint</i> .....	11
2.4 pengertian <i>Spring</i> .....	12
2.4.1 Macam-macam <i>Spring</i> (Pegas) .....	12
2.4.2 Rumus yang Digunakan .....	14
2.5 Pengertian <i>Wiper</i> .....	15
2.5.1 Komponen Motor <i>Wiper</i> .....	16
2.5.2 Rumus yang digunakan .....	17
2.6 <i>Tracker</i> .....	17
2.6.1 Komponen <i>Tracker</i> .....	18
2.6.2 Rumus yang digunakan .....	18



2.7	<i>Power Supply</i>	19
2.7.1	Komponen <i>Power Supply</i>	19
2.7.2	Jenis-jenis <i>Power Supply</i>	20
2.7.3	Spesifikasi <i>Power Supply</i>	21
2.7.4	Rumus Hukum Ohm	21
2.8	Roda	22
2.9	Pengelasan	22
2.10	Pengeboran	23
2.11	Penggerindaan	23
2.12	Pengertian <i>Bearing</i>	24
2.12.1	Prinsip Kerja <i>Bearing</i>	24
2.12.2	Jenis-jenis <i>Bearing</i>	25
2.13	Teori Dasar Perawatan	32
<b>BAB III PERANCANGAN</b>		
3.1	Diagram Kerja	35
3.2	Perencanaan Alat Bantu Melepas dan Memasang <i>Needle Bearing</i>	36
3.3	Perhitungan Beban Dongkrak Hidrolik	38
3.4	Perhitungan Tuas Dongkrak	38
3.5	Perhitungan Konstanta Pegas	40
3.6	Perhitungan Torsi Motor <i>Wiper</i>	40
3.7	Perhitungan <i>Power Supply</i>	41
3.8	Rumus Tegangan Geser	41
<b>BAB IV PROSES PEMBUATAN, PENGUJIAN, PERAWATAN DAN PERBAIKAN</b>		
4.1	Proses Pembuatan	42
4.2	Bahan-bahan yang Digunakan	42
4.3	Peralatan yang Digunakan	43
4.4	Pembuatan Alat Bantu Melepas dan Memasang <i>Needle Bearing</i>	43
4.4.1	Pembuatan Dudukan Dongkrak Hidrolik	45
4.4.2	Pembuatan Tuas Dongkrak	46
4.4.3	Pembuatan Plat Pada Putaran Motor	47
4.4.4	Pembuatan Plat Penghubung <i>Wiper</i>	48
4.4.5	Pembuatan Plat di Batang Dongkrak Atas	49
4.4.6	Pembuatan Lubang Batang Poros	50
4.4.7	Pembuatan Lubang Baut <i>Plat Base 3</i>	52
4.4.8	Pembuatan Penyangga	53
4.4.9	Pembuatan Pelindung Besi Pipa	54
4.4.10	Pembutan Besi <i>Lot</i>	54
4.5	Perakitan	55
4.6	Total Biaya Material	56
4.7	Proses Pengujian	57
4.7.1	Tujuan Pengujian Alat	57

4.7.2	Metode Pengujian Alat .....	57
4.7.3	Tujuan Pengujian Pelepasan dan Pemasangan Alat .....	58
4.8	Waktu dan Tempat .....	58
4.9	Alat dan Bahan yang Dibutuhkan .....	58
4.10	Langkah Pengujian .....	59
4.11	Perhitungan Waktu Pengujian .....	61
4.12	Data Hasil Pengujian .....	61
4.13	Efisiensi .....	62
4.14	Analisa Pengujian .....	63
4.15	Manajemen Perawatan dan Perbaikan .....	63
4.15.1	Pengertian Perawatan dan Perbaikan .....	63
4.15.2	Tujuan Perawatan dan Perbaikan .....	64
4.15.3	Jenis Perawatan dan Perbaikan .....	64
4.16	Aktivitas Perawatan .....	64

## **BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan .....	68
5.2	Saran .....	68

## **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Dongkrak Tabung Hidrolik.....	7
<b>Gambar 2.2</b> Prinsip Hukum Pascal .....	8
<b>Gambar 2.3</b> Dongkrak Hidrolik Otomatis .....	8
<b>Gambar 2.4</b> Dongkrak Hidrolik Otomatis .....	9
<b>Gambar 2.5</b> <i>Hook Joint</i> .....	10
<b>Gambar 2.6</b> <i>Flexible Joint</i> .....	10
<b>Gambar 2.7</b> <i>Trunion Joint</i> .....	11
<b>Gambar 2.8</b> <i>Uniform Velocity Joint</i> .....	11
<b>Gambar 2.9</b> Komponen <i>Universal Joint</i> .....	11
<b>Gambar 2.10</b> <i>Spring</i> .....	12
<b>Gambar 2.11</b> Pegas <i>Spiral Kompresi</i> .....	13
<b>Gambar 2.12</b> Pegas <i>Helik Conical</i> .....	14
<b>Gambar 2.13</b> Pegas ekstensi .....	14
<b>Gambar 2.14</b> Pegas Torsi.....	14
<b>Gambar 2.15</b> Motor <i>Wiper</i> .....	16
<b>Gambar 2.16</b> Komponen Motor <i>Wiper</i> .....	16
<b>Gambar 2.17</b> <i>Tracker</i> .....	18
<b>Gambar 2.18</b> <i>Power Supply</i> .....	19
<b>Gambar 2.19</b> <i>Power Supply DC</i> .....	20
<b>Gambar 2.20</b> <i>Power Supply Modular</i> .....	21
<b>Gambar 2.21</b> Hukum Ohm.....	22
<b>Gambar 2.22</b> Roda.....	22
<b>Gambar 2.23</b> Bantalan gelinding.....	27
<b>Gambar 2.24</b> <i>Single row groove ball bearings</i> .....	27
<b>Gambar 2.25</b> <i>Double row self aligning ball bearings</i> .....	28
<b>Gambar 2.26</b> <i>Single row self aligning ball bearings</i> .....	28
<b>Gambar 2.27</b> <i>Double row angular contact ball bearings</i> .....	29
<b>Gambar 2.28</b> <i>Double row barrel roller bearings</i> .....	29
<b>Gambar 2.29</b> <i>Single row cylindrical bearings</i> .....	30
<b>Gambar 2.30</b> <i>Tapered roller bearings</i> .....	30
<b>Gambar 2.31</b> <i>Needle bearing</i> .....	30
<b>Gambar 2.32</b> <i>Single direction thrust ball bearings</i> .....	31
<b>Gambar 2.33</b> <i>Double direction thrust ball bearings</i> .....	31
<b>Gambar 2.34</b> <i>Ball and socket bearings</i> .....	31
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Kerja.....	35
<b>Gambar 3.2</b> Alat Bantu Melepas dan Mamasang <i>Universal joint</i> .....	36
<b>Gambar 3.3</b> Perhitungan Tuas Dongkrak CAD .....	38
<b>Gambar 3.4</b> Perhitungan Tuas Dongkrak FBD.....	39
<b>Gambar 4.1</b> Dudukan Dongkrak Hidrolik .....	45
<b>Gambar 4.2</b> Tuas Dongkrak.....	46
<b>Gambar 4.3</b> Plat Pada Putaran Motor .....	48
<b>Gambar 4.4</b> Plat Penghubung .....	49
<b>Gambar 4.5</b> Plat Di Batang Dongkrak Atas.....	49

<b>Gambar 4.6</b> Lubang Batang Poros & Lubang Eretan.....	50
<b>Gambar 4.7</b> Lubang Baut <i>Plat Base 3</i> .....	52
<b>Gambar 4.8</b> Penyangga.....	53
<b>Gambar 4.9</b> Pelindung Besi Pipa .....	54
<b>Gambar 4.10</b> Besi lot.....	54
<b>Gambar 4.11</b> Alat Melepas Dan Memasang <i>Universal Joint</i> .....	58
<b>Gambar 4.12</b> <i>Stopwatch</i> .....	58
<b>Gambar 4.13</b> Tang .....	59
<b>Gambar 4.14</b> Kamera .....	59
<b>Gambar 4.15</b> <i>Universal Joint</i> .....	59
<b>Gambar 4.16</b> <i>Base 3</i> .....	60
<b>Gambar 4.17</b> <i>Universal Joint</i> dalam Posisi akan Dilepas .....	60
<b>Gambar 4.18</b> Pemeriksaan <i>Universal Joint</i> .....	60
<b>Gambar 4.19</b> Pemasangan <i>Universal Joint</i> pada <i>Base 2</i> .....	61
<b>Gambar 4.20</b> <i>Universal Joint</i> .....	63

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1</b> Bahan yang Dibutuhkan selama Proses Pembuatan .....	42
<b>Tabel 4.2</b> Peralatan yang Digunakan.....	43
<b>Tabel 4.3</b> Pembuatan Dudukan Dongkrak Hidrolik.....	46
<b>Tabel 4.4</b> Pembuatan Tuas Dongkrak .....	47
<b>Tabel 4.5</b> Pembuatan Plat Pada Putaran Motor .....	48
<b>Tabel 4.6</b> Pembuatan Plat Penghubung Dongkrak Hidrolik dan Motor <i>Wiper</i> .....	49
<b>Tabel 4.7</b> Pembuatan Plat Di Batang Dongkrak Atas .....	50
<b>Tabel 4.8</b> Pembuatan Lubang Batang Poros & Lubang Eret Plat <i>Base 2</i> ..	51
<b>Tabel 4.9</b> Pembuatan Lubang Batang Poros & Lubang Eret <i>Plat Base 3</i> ..	52
<b>Tabel 4.10</b> Pembuatan Penyangga .....	53
<b>Tabel 4.11</b> Pembuatan Pelindung Besi Pipa pada Dinamo <i>Wiper</i> .....	54
<b>Tabel 4.12</b> Pembuatan Besi <i>Lot</i> .....	55
<b>Tabel 4.13</b> Perakitan.....	55
<b>Tabel 4.14</b> Total Biaya Material .....	56
<b>Tabel 4.15</b> Pengujian dengan Menggunakan Alat Bantu Mesin Pelepasan Dan Pemasangan <i>Universal Joint</i> .....	61
<b>Tabel 4.16</b> Pengujian dengan Cara Manual .....	61
<b>Tabel 4.17</b> Perawatan .....	65

## **DAFTAR IAMPIRAN**

- Lampiran 1.** Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 2.** Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 3.** Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 4.** Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 5.** Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 6.** Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 7.** Proyeksi Desain Alat 2D dan 3D