

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



LAPORAN AKHIR

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

**Oleh:
Adi Cipto Joyo
061830200763**

**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 PENGUJIAN)**



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

**Mochamad. Yurus, S.T., M.T.
NIP. 195706161985031003**

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

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

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

LEMBAR PENGESAHAN

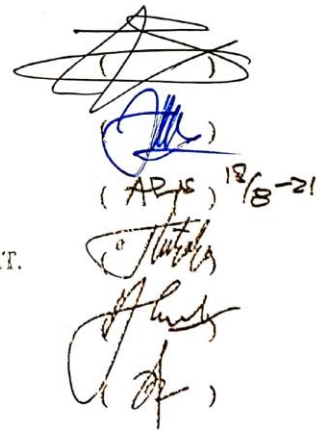
Laporan Akhir ini diajukan oleh

Nama : Adi Cipto Joyo
NPM : 061830200763
Konsentrasi Studi : Alat Berat
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Bantu Melepas Dan
Memasang *Needle Bearing* Pada *Universal Joint*
Di Kendaraan Dumptruck Dengan Sistem
Hidrolik Otomatis

Telab 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.H.Azharuddin, S.T., M.T.
2.Drs.Soegeng Wijatjaja, S.T., M.T.
3.H.Yahya, S.T., M.T.
4.Fenoria Putri, S.T., M.T.



(ADJC) 12/8-21

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal :

...

MOTTO

*“Dirimu hari ini tidak akan lebih baik dari dirimu di hari sebelumnya jika kamu masih saja mengeluhkan apa yang belum bisa kamu miliki sekarang, **BERSYUKURLAH** dan nikmati apa yang kamu miliki sekarang karena masih banyak orang yang berharap seberuntung dirimu sekarang. “*

“Sebuah usaha tidak akan menjadi sebuah hasil jika kamu tidak memulai dengan sebuah tindakan, jangan terlalu banyak berfikir dan mulai lakukanlah, tidak ada sesuatu tindakan tanpa ada resiko.”

-ADI-KUN-

Kupersembahkan untuk:

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat sehat dan nikmat kesempatan pada diriku.
2. Orang tuaku tercinta, Ayahanda Novriadi dan Ibunda Lina sebagai tanda baktiku atas segala bantuan, pengorbanan, dan yang terpenting doa dari kalian.
3. Saudara ku yang kusayangi Rian Kurniansyah.
4. Kekasih tercinta Voppy Mareta yang selalu memberikan support selama ini .
5. Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah membimbing dalam pembuatan laporan akhir ini.
6. Teman satu kelompok pada laporan akhir ini Rino Pramadhan dan Widodo Santoso Sawadi.
7. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Teknik Mesin angkatan 2018 **POLSRI**
8. Seluruh Dosen dan staf jurusan administrasi Jurusan Teknik Mesin.

ABSTRAK

Nama : **Adi Cipto Joyo**

NIM : **061830200763**

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: 73 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 : **Adi Cipto Joyo**

ID : **061830200763**

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: 73 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

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LA	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
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
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
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
2.10Pengeboran	23
2.11Penggerindaan	23
2.12Pengertian <i>Bearing</i>	24
2.12.1 Prinsip Kerja <i>Bearing</i>	24
2.12.2 Jenis-jenis <i>Bearing</i>	25
2.13Teori Dasar Perawatan	32
BAB III PERANCANGAN	
3.1 Diagram Kerja.....	35
3.2 Perencanaan Alat Bantu Melepas dan Memasang <i>Needle Bearing</i>	36
3.3 Perencanaan Mekanisme Kerja Dongkrak Hidrolik Otomatis	38
3.4 Perhitungan Beban Dongkrak Hidrolik	41
3.5 Perhitungan Tuas Dongkrak	41
3.6 Perhitungan Konstanta Pegas	43
3.7 Perhitungan Torsi Motor <i>Wiper</i>	43
3.8 Perhitungan <i>Power Supply</i>	44
3.9 Rumus Tegangan Geser	44
BAB IV PROSES PEMBUATAN, PENGUJIAN, PERAWATAN DAN PERBAIKAN	
4.1 Proses Pembuatan	45
4.2 Bahan-bahan yang Digunakan	45
4.3 Peralatan yang Digunakan	46
4.4 Pembuatan Alat Bantu Melepas dan Memasang <i>Needle Bearing</i>	46
4.4.1 Pembuatan Dudukan Dongkrak Hidrolik	48
4.4.2 Pembuatan Tuas Dongkrak	49
4.4.3 Pembuatan Plat Pada Putaran Motor	50
4.4.4 Pembuatan Plat Penghubung <i>Wiper</i>	51
4.4.5 Pembuatan Plat di Batang Dongkrak Atas	52
4.4.6 Pembuatan Lubang Batang Poros	53
4.4.7 Pembuatan Lubang Baut <i>Plat Base 3</i>	55
4.4.8 Pembuatan Penyangga	56
4.4.9 Pembuatan Pelindung Besi Pipa	57
4.4.10 Pembutan Besi <i>Lot</i>	57
4.5 Perakitan	58
4.6 Total Biaya Material	59
4.7 Proses Pengujian	60
4.7.1 Tujuan Pengujian Alat	60
4.7.2 Metode Pengujian Alat	60

4.7.3 Tujuan Pengujian Pelepasan dan Pemasangan Alat	60
4.8 Waktu dan Tempat	61
4.9 Alat dan Bahan yang Dibutuhkan	61
4.10 Langkah Pengujian	62
4.11 Perhitungan Waktu Pengujian	63
4.12 Data Hasil Pengujian	63
4.13 Efisiensi	65
4.14 Analisa Pengujian	66
4.15 Manajemen Perawatan dan Perbaikan	66
4.15.1 Pengertian Perawatan dan Perbaikan	66
4.15.2 Tujuan Perawatan dan Perbaikan	67
4.15.3 Jenis Perawatan dan Perbaikan	67
4.16 Aktivitas Perawatan	67

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	73

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Dongkrak Tabung Hidrolik.....	7
Gambar 2.2 Prinsip Hukum Pascal	8
Gambar 2.3 Dongkrak Hidrolik Otomatis	8
Gambar 2.4 Dongkrak Hidrolik Otomatis	9
Gambar 2.5 <i>Hook Joint</i>	10
Gambar 2.6 <i>Flexible Joint</i>	10
Gambar 2.7 <i>Trunion Joint</i>	11
Gambar 2.8 <i>Uniform Velocity Joint</i>	11
Gambar 2.9 Komponen <i>Universal Joint</i>	11
Gambar 2.10 <i>Spring</i>	12
Gambar 2.11 Pegas <i>Spiral Kompresi</i>	13
Gambar 2.12 Pegas <i>Helik Conical</i>	14
Gambar 2.13 Pegas ekstensi	14
Gambar 2.14 Pegas Torsi.....	14
Gambar 2.15 Motor <i>Wiper</i>	16
Gambar 2.16 Komponen Motor <i>Wiper</i>	16
Gambar 2.17 <i>Tracker</i>	18
Gambar 2.18 <i>Power Supply</i>	19
Gambar 2.19 <i>Power Supply DC</i>	20
Gambar 2.20 <i>Power Supply Modular</i>	21
Gambar 2.21 Hukum Ohm.....	22
Gambar 2.22 Roda.....	22
Gambar 2.23 Bantalan gelinding.....	27
Gambar 2.24 <i>Single row groove ball bearings</i>	27
Gambar 2.25 <i>Double row self aligning ball bearings</i>	28
Gambar 2.26 <i>Single row self aligning ball bearings</i>	28
Gambar 2.27 <i>Double row angular contact ball bearings</i>	29
Gambar 2.28 <i>Double row barrel roller bearings</i>	29
Gambar 2.29 <i>Single row cylindrical bearings</i>	30
Gambar 2.30 <i>Tapered roller bearings</i>	30
Gambar 2.31 <i>Needle bearing</i>	30
Gambar 2.32 <i>Single direction thrust ball bearings</i>	31
Gambar 2.33 <i>Double direction trust ball bearings</i>	31
Gambar 2.34 <i>Ball and socket bearings</i>	31
Gambar 3.1 Diagram Kerja.....	35
Gambar 3.2 Alat Bantu Melepas dan Mamasang <i>Universal joint</i>	36
Gambar 3.3 Perhitungan Tuas Dongkrak CAD	41
Gambar 3.4 Perhitungan Tuas Dongkrak FBD.....	42
Gambar 4.1 Dudukan Dongkrak Hidrolik	48
Gambar 4.2 Tuas Dongkrak.....	49
Gambar 4.3 Plat Pada Putaran Motor	51
Gambar 4.4 Plat Penghubung	52
Gambar 4.5 Plat Di Batang Dongkrak Atas.....	52

Gambar 4.6 Lubang Batang Poros & Lubang Eretan.....	53
Gambar 4.7 Lubang Baut <i>Plat Base 3</i>	55
Gambar 4.8 Penyangga.....	56
Gambar 4.9 Pelindung Besi Pipa	57
Gambar 4.10 Besi lot.....	57
Gambar 4.11 Alat Melepas Dan Memasang <i>Universal Joint</i>	61
Gambar 4.12 <i>Stopwatch</i>	61
Gambar 4.13 Tang	62
Gambar 4.14 Kamera	62
Gambar 4.15 <i>Universal Joint</i>	62
Gambar 4.16 <i>Base 3</i>	63
Gambar 4.17 <i>Universal Joint</i> dalam Posisi akan Dilepas	63
Gambar 4.18 Pemeriksaan <i>Universal Joint</i>	63
Gambar 4.19 Pemasangan <i>Universal Joint</i> pada <i>Base 2</i>	64
Gambar 4.20 <i>Universal Joint</i>	66

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perancangan Mekanisme kerja Dongkrak Hidrolik.....	38
Tabel 4.1 Bahan yang Dibutuhkan selama Proses Pembuatan	45
Tabel 4.2 Peralatan yang Digunakan.....	46
Tabel 4.3 Pembuatan Dudukan Dongkrak Hidrolik.....	49
Tabel 4.4 Pembuatan Tuas Dongkrak	50
Tabel 4.5 Pembuatan Plat Pada Putaran Motor	51
Tabel 4.6 Pembuatan Plat Penghubung Dongkrak Hidrolik dan Motor <i>Wiper</i>	52
Tabel 4.7 Pembuatan Plat Di Batang Dongkrak Atas	53
Tabel 4.8 Pembuatan Lubang Batang Poros & Lubang Eret Plat <i>Base 2</i> ..	54
Tabel 4.9 Pembuatan Lubang Batang Poros & Lubang Eret <i>Plat Base 3</i> ..	55
Tabel 4.10 Pembuatan Penyangga	56
Tabel 4.11 Pembuatan Pelindung Besi Pipa pada Dinamo <i>Wiper</i>	57
Tabel 4.12 Pembuatan Besi <i>Lot</i>	58
Tabel 4.13 Perakitan.....	58
Tabel 4.14 Total Biaya Material	59
Tabel 4.15 Pengujian dengan Menggunakan Alat Bantu Mesin Pelepasan Dan Pemasangan <i>Universal Joint</i>	64
Tabel 4.16 Pengujian dengan Cara Manual	64
Tabel 4.17 Perawatan	68

DAFTAR LAMPIRAN

- 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