

**RANCANG BANGUN MESIN PRESS HIDROLIK *BUSHING*
TORQUE ROD HINO 500
(PENGUJIAN)**

LAPORAN AKHIR



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan
pendidikan Diploma tiga pada Program Studi Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:
M. Bayu Wahyudi
NPM. 062330200275**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR
RANCANG BANGUN MESIN PRESS HIDROLIK *BUSHING*
***TORQUE ROD* HINO 500**
(PENGUJIAN)



Oleh:
M. Bayu Wahyudi
NPM. 062330200275

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir
Program Studi Diploma Tiga Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I,

Ir. Fatahul Arifin, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.
NIP. 197201011998021004

Palembang, 29 Juni 2026

Menyetujui,
Pembimbing II,

Ibnu Asrafi, S.T., M.Tr.T.
NIP. 196211201988031003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh:

Nama : M. Bayu Wahyudi
NPM : 062330200275
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Mesin Press *Hidrolik Bushing Torque Rod* Hino 500 (Pengujian)

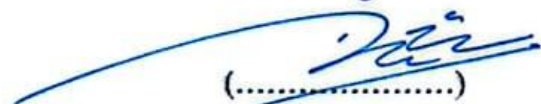
Telah selesai diuji, direvisi, dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan Studi Diploma Tiga Teknik Mesin pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Tim Penguji:

1. H. Indra Gunawan, S.T., M.Si.
2. Maya Fatriyana, S.T., M.T.
3. Ir. Ahmad Imam Rifa'I, S.T., M.T.
4. Ibnu Asrafi, S.T., M.Tr.T.

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin: Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.

 (.....)

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal : 29 Juni 2026

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Bayu Wahyudi
NPM : 062330200275
Tempat/Tanggal lahir : Palembang, 13 Mei 2005
Alamat : Desa Pendopo, Kelurahan. Pendopo, Kecamatan.
Pendopo, Kabupaten Empat Lawang
No. Telepon : 082178528575
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Mesin Press Hidrolik *Bushing Torque Rod* Hino 500 (Pengujian)

Menyatakan bahwa Laporan Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Laporan Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 29 Juni 2026

M. Bayu Wahyudi
NPM. 062330200275

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Hai orang – orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang – orang yang sabar”

(Al-Baqarah: 153)

“Kemandirian adalah langkah awal untuk berdiri di atas kaki sendiri, kerja keras adalah mesin yang menggerakkan setiap proses, dan sikap pantang menyerah adalah perisai saat hambatan datang menghadang. Jangan pernah mundur sebelum meraihnya, karena keberhasilan sejati hanya dibentuk oleh tangan yang enggan bersandar pada orang lain dan jiwa yang menolak untuk tunduk pada kerasnya keadaan, self-made, hard-driven, and unbroken”. (M. Bayu Wahyudi)

PERSEMBAHAN

Laporan akhir ini di dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda bapak fitriansyah dan Ibunda ibu astuti herlina, dan kedua saudara saya fadiyah lefti anggraini dan m. abi al – ghifari serta ketulusan dari hati atas do’a yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai. serta untuk oran - orang dan teman - teman terdekatku yang tersayang, jurusan teknik mesin dan untuk almamater biru muda kebanggaanku.

ABSTRAK

Nama : M. Bayu Wahyudi
NPM : 062330200275
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Mesin Press *Hidrolik Bushing Torque Rod* Hino 500 (Pengujian)

(2026: xiv + 66 Halaman, 26 Gambar, 15 Tabel + 10 Lampiran)

Bushing torque rod merupakan komponen penting pada kendaraan berat Hino 500 untuk menjaga stabilitas gardan, namun proses penggantianannya secara konvensional menggunakan palu besar membutuhkan waktu lama dan berisiko merusak komponen serta mencederai mekanik. Oleh karena itu, dilakukan rancang bangun mesin press hidrolik berbasis dongkrak botol 30 Ton dengan rangka baja UNP 100. Laporan akhir ini berfokus pada tahap pengujian fungsionalitas, kekuatan mekanis struktur rangka, dan efektivitas waktu operasional alat yang telah difabrikasi di PT Persada Palembang Raya. Metode penelitian meliputi persiapan spesimen, proses pengepresan pelepasan dan pemasangan bushing, serta inspeksi visual pasca-pengujian. Berdasarkan hasil pengujian pemasangan, tekanan aktual yang terbaca pada pressure gauge mencapai 210 kg/cm^2 , sedangkan pada proses pelepasan tercatat sebesar 180 kg/cm^2 . Analisis kekuatan menunjukkan struktur rangka dalam kondisi aman; tegangan tekan aktual pada kerangka sebesar $65,15 \text{ N/mm}^2$ dan tegangan bending landasan sebesar $44,63 \text{ N/mm}^2$, di mana keduanya berada jauh di bawah batas tegangan izin material baja ST 37 sebesar $72,59 - 90,74 \text{ N/mm}^2$. Melalui rumus Euler, kolom penahan vertikal juga dinyatakan aman dari bending permanen karena beban aktual (300.000 N) lebih kecil dari beban tekuk kritisnya. Dari aspek efektivitas operasional, penggunaan mesin press ini mampu memangkas waktu pengerjaan secara signifikan dari yang semula 20 – 30 menit dengan metode manual menjadi hanya 2 – 5 menit per komponen (peningkatan efisiensi waktu hingga 85%). Implementasi alat ini berhasil memenuhi target fungsionalitas, meningkatkan produktivitas bengkel, dan mengoptimalkan keselamatan kerja (K3) operator melalui eliminasi metode pengetokan manual.)

Kata Kunci: Mesin Press, Hidrolik, *Bushing Torque Rod*, Hino 500, Pengujian Kekuatan.

ABSTRACT

Design and Construction of a Hydraulic Press Machine for Hino 500 Torque Rod Bushings (Testing)

(2025: xiv + 66 pp. + 26 Figures + 15 Tables + 10 Attachments)

M. BAYU WAHYUDI

062330200275

DIPLOMA–III MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM

MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The torque rod bushing is a critical component in Hino 500 heavy vehicles to maintain axle stability, but its conventional replacement using a sledgehammer is time-consuming, risks damaging components, and endangers mechanics. Therefore, a hydraulic press machine was designed and constructed using a 30-Ton bottle jack and a UNP 100 steel frame. This final report focuses on testing the functionality, structural strength, and operational time efficiency of the fabricated tool at PT Persada Palembang Raya. The research method involved specimen preparation, pressing operations for bushing removal and installation, and post-test visual inspection. Based on experimental results, the actual pressure during installation read on the pressure gauge reached 210 kg/cm², while the removal process recorded 180 kg/cm². Structural strength analysis showed that the frame is safe; the actual compressive stress on the frame was 65.15 N/mm² and the bed bending stress was 44.63 N/mm², both well below the allowable stress limit of ST 37 steel material (72.59 - 90.74 N/mm²). According to Euler's formula, the vertical columns are also safe from permanent bending since the actual load (300,000 N) is lower than the critical buckling load. In terms of operational efficiency, this hydraulic press significantly reduced the operation time from 20 – 30 minutes using the manual method to only 2–5 minutes per component (an 85% increase in time efficiency). The implementation of this machine successfully achieved all functional targets, improved workshop productivity, and optimized occupational health and safety (OHS) by eliminating manual hammering methods.

Keywords: *Press Machine, Hydraulic, Bushing Torque Rod, Hino 500, Strength Testing.*

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Laporan Akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat Laporan Akhir ini, yaitu kepada:

1. Orangtuaku, Bapak Fitriansyah, S. T., dan Ibu Astuti Herlina selaku kedua orangtua dan kedua saudara saya Fadiyah Lefi Anggraini, S.Tr.Ak., dan M. Abi Al – Ghifari beserta seluruh keluarga yang terus mendukung penulis dibalik layar dalam bentuk materi dan moral kepada penulis dalam menyelesaikan Magang Industri dan Laporan Magang Industri ini
2. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., IPM., ASEAN Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T., IPP., selaku Koordinator Program Studi D–III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ir. Fatahul Arifin, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D. sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.
7. Bapak Ibnu Asrafi, S.T., M.Tr.T. sebagai Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu dalam penyelesaian penulis Laporan Akhir ini.
8. Sahabat – sahabatku, M Iksan Nurhakim dan Yudha Gerry Garinda yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan, kesulitan dan susah senang yang pernah kita alami bersama pada saat proses tugas akhir dan laporan akhir.
9. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 6MC yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–III Teknik Mesin.
10. Teman – teman seangkatan 2023 D–III Teknik Mesin yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–III Teknik Mesin.
11. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu di dalam Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Laporan Akhir ini. Penulis secara terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar ke depannya penulis dapat membuat tulisan dan laporan yang lebih baik.

Akhir kata mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridha dari Allah SWT, Aamin ... Yaa Rabbal'alamin.

Palembang, Juni 2026
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TEBEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1 Mesin Press Hidrolik.....	5
2.1.1 Dongkrak hidrolik	5
2.1.2 Besi UNP.....	6
2.1.3 Pelat baja	7
2.1.4 Poros.....	7
2.1.5 Pegas.....	8
2.2 <i>Torque Rod Assy (As dindong)</i>	8
2.2.1 Batang utama (<i>Rod body</i>).....	8
2.2.2 <i>Bushing torque rod</i>	9
2.3 Kelebihan dan Kekurangan Mesin Press <i>Torque Rod</i> Hino 500.....	9
2.3.1 Kelebihan	9
2.3.2 Kekurangan	9
2.4 Dasar Pemilihan Komponen	10
2.5 Landasan Teori.....	11
2.5.1 Tegangan	11
2.5.2 Pengelasan.....	12
2.5.3 Pengerindaan	13
2.5.4 Pembubutan.....	13
2.5.5 Pengeboran	13
2.5.6 Momen bending maksimum.....	13
2.5.7 Titik berat	14
 BAB III PERANCANGAN	 15

3.1 Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	15
3.2 Diagram Alir	15
3.3 Alat dan Bahan.....	16
3.3.1 Alat dan bahan.....	16
3.3.2 Bahan.....	16
3.3.3 Sfesifikasi material.....	17
3.4 Perancangan Alat	19
3.5 Perhitungan	20
3.5.1 Perhitungan kerangka kaki.....	20
3.5.2 Perhitungan kerangka atas.....	21
3.5.3 Perhitungan kekuatan pengelasan	22
3.5.4 Perhitungan pada landasan dongkrak dan landasan cetakan.....	23
3.5.5 Perhitungan kekuatan kolom.....	25
3.5.6 Perhitungan kekuatan pegas	25
3.5.7 Perhitungan mesin <i>turnig</i> konvensional.....	26
3.5.8 Perhitungan mesin gerinda tangan	26
3.5.9 Perhitungan mesin bor.....	26
3.5.10 perhitungan momen banding maksimum	27
3.5.11 Perhitungan titik berat	28
3.6 Prosedur Pengujian Alat.....	31
BAB IV PEMBAHASAN.....	32
4.1 Mekanisme Mesin Press <i>Hidrolik Bushing Torque Rod</i>	32
4.2 Proses Prancangan Mesin Press <i>Hidrolik Bushing Torque Rod</i>	22
4.2.1 Desain proses prancangan mesin.....	32
4.3 Menentukan Material	36
4.4 Proses Pembuatan	37
4.5 Definisi Pengujian.....	43
4.6 Alat dan Bahan pada Saat Pengujian	43
4.7 Prosedur Pelaksanaan Pengujian Alat.....	45
4.7.1 Tahap persiapan.....	45
4.7.2 Tahap pengepresan (Pelepasan/pemasangan).....	46
4.7.3 Tahap akhir dan inspeksi	47
4.8 Data Yang Didapatkan pada Saat Proses Pengujian Berlangsung	48
4.8.1 Data hasil proses pemasangan pada <i>bushing torque rod</i>	48
4.8.2 Data hasil proses pelepasan pada <i>bushing torque rod</i>	49
4.8.3 Diagram proses pengujian.....	50
4.9 Kajian Hasil Pengujian dan Evaluasi Kinerja	51
4.10 Evektifitas waktu dan operasional	52
4.11 Kelebihan dan kekurangan alat berdasarkan hasil pengujian	53
4.12 Rencana anggaran biaya (RAB).....	53
BAB V PENUTUP.....	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	56

DAFTAR PUSTAKA.....	57
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Dongkrak Hidrolik	6
Gambar 2.2 Besi UNP	6
Gambar 2.3 Plat Baja	7
Gambar 2.4 Poros.....	7
Gambar 2.5 Pegas.....	8
Gambar 2.6 Batang Utama.....	8
Gambar 2.7 <i>Bushing</i>	9
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	15
Gambar 3.2 Desain Gambar Mesin Press <i>Bushing Torque Rod Hino 500</i>	19
Gambar 3.3 Rumus Momen Bending.....	27
Gambar 3.4 Diagram Momen Bending.....	28
Gambar 3.5 Rumus Titik Berat	28
Gambar 3.6 Titik Berat.....	29
Gambar 4.1 Desain Mesin Press	33
Gambar 4.2 Desain Rangka.....	33
Gambar 4.3 Desain Plat Damparan Atas.....	34
Gambar 4.4 Desain Plat Damparan Bawah.....	34
Gambar 4.5 Desain Besi UNP 250 x 100 x 6 mm.....	34
Gambar 4.6 Desain Besi UNP 400 x 200 x 7 mm.....	34
Gambar 4.7 Desain <i>Side Retainer</i>	35
Gambar 4.8 Desain <i>Retainer Bushing Torque</i>	35
Gambar 4.9 Desain <i>Bar Extention</i>	35
Gambar 4.10 Desain <i>Second Bar Extention</i>	36
Gambar 4.11 APD Pengelasan	38
Gambar 4.12 Diagram Pergerakan <i>Bushing</i>	50
Gambar 4.13 Diagram Pergerakan Tekanan Presaure Gauge	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Peralatan yang Digunakan.....	16
Tabel 3.2 Bahan – Bahan yang Diperlukan.....	16
Tabel 3.3 Sfesifikasi Material UNP 100.....	20
Tabel 3.4 Parameter Perhitungan Titik Berat	28
Tabel 4.1 Penentuan Material.....	36
Tabel 4.2 Langkah – Langkah Proses Pembuatan.....	38
Tabel 4.3 Alat Yang Digunakan Saat Pengujian	43
Tabel 4.4 Bahan Yang Digunakan Saat Pengujian	44
Tabel 4.5 Tahap Persiapan.....	45
Tabel 4.6 Tahap Pengepresan	46
Tabel 4.7 Tahap Akhir dan Inspeksi	48
Tabel 4.8 Data Hasil Proses Pemasangan	49
Tabel 4.9 Data Hasil Proses Pelepasan	49
Tabel 4.10 Kajian Hasil Pengujian dan Evaluasi Kinerja	51
Tabel 4.11 Rencana Anggaran Biaya	53

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Mitra Kerja Sama PT Persada Palembang Raya
- Lampiran 2 Lembar Bimbingan Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 3 Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 4 Surat Perjanjian Kerja Sama
- Lampiran 5 Dokumentasi Proses Pabrikasi Tugas Akhir
- Lampiran 6 Gambar Etiket *Assembly*
- Lampiran 7 Gambar Etiket *Sub Assembly*
- Lampiran 8 Gambar Etiket *Side Retainer*
- Lampiran 9 Gambar Etiket *Retainer Bushing Torque*
- Lampiran 10 Gambar Etiket Bar Extantion
- Lampiran 11 Gambar Etiket Second Bar Extantion