

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU PELEPASAN DAN
PEMASANGAN *SHOCK BREAKER* MOBIL TIPE
COIL SPRING DENGAN BEBAN
MAKSIMAL 3,1 TON
(BIAYA PRODUKSI)**

LAPORAN AKHIR



Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan D-III pada Jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:
Muhammad Fakhri
NPM. 062230200334

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT BANTU PELEPASAN DAN
PEMASANGAN SHOCK BREAKER MOBIL TIPE
COIL SPRING DENGAN BEBAN
MAKSIMAL 3,1 TON
(BIAYA PRODUKSI)



Oleh:
Muhammad Fakhri
NPM. 062230200334

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir
Program Studi D-III Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I,

Romi Wilza, S.T., M.Eng.Sci.
NIP. 197306282001121001

Palembang, Juli 2025
Menyetujui,
Pembimbing II,

Syamsul Rizal, S.T., M.T.
NIP. 197608212003121001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP.1972-2201998022001

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Fakhri
NPM : 062230200334
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D – III Teknik Mesin
Judul Laporan : Rancang Bangun Alat Bantu Pelepasan Dan
Pemasangan *Shock Breaker* Mobil Tipe *Coil Spring*
Dengan Beban Maksimal 3,1 Ton

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

Tim Penguji:

1. Ayu Puspasari, S.H., M.H.
2. Ir. Ella Sundari, S.T., M.T.
3. Romi Wilza, S.T., M.Eng.Sci.
4. Drs. Soegeng Witjahjo, S.T., M.T.

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

Mengetahui:

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

(.....)

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal : Juli 2025

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Fakhri
NPM : 062230200334
Tempat / Tanggal Lahir : Palembang 17 Mei 2004
Alamat : Jl.Ratusianum Lr h Umar No 665A Palembang Ilir Timur II 1 Ilir
No. Telepon : 085789553233
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D – III Teknik Mesin
Judul Laporan : Rancang Bangun Alat Bantu Pelepasan Dan Pemasangan *Shock Breaker* Mobil Tipe *Coil Spring* Dengan Beban Maksimal 3,1 Ton

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, Juli 2025



Muhammad Fakhri
NPM. 062230200334

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Salah satu cara melakukan pekerjaan yang hebat adalah dengan mencintai apa yang kamu lakukan"

(Steve Jobs)

“Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya”
(QS, An-Najm: 39)

Kupersembahkan Kepada:

- ❖ Kedua Orang Tua tercinta, terima kasih atas segala pengorbanan, kerja keras, dan doa yang tak pernah putus mengiringi setiap langkahku. Segala pencapaian ini kupersembahkan sebagai bentuk rasa syukur dan cinta untuk kalian yang senantiasa mendukungku tanpa henti.
- ❖ Seluruh keluarga besarku, terima kasih atas doa, dukungan, dan semangat yang telah kalian berikan sepanjang perjalananku.
- ❖ Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan ilmu dan arahan yang telah menjadi pilar penting dalam penyelesaian tugas ini, dan akan selalu saya kenang sebagai bekal berharga.
- ❖ Rekan – rekan kelompok seperjuangan dalam penyusunan laporan akhirku, terima kasih atas kekompakan, kerja sama, dan pengertian yang telah kalian berikan sepanjang proses ini.
- ❖ Wanita istimewa yang bernama Afifah Anggraini, terima kasih telah senantiasa menemani dan memberikan support.

ABSTRAK

Nama : Muhammad Fakhri
NPM : 062230200334
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : D – III Teknik Mesin
Judul Laporan : Rancang Bangun Alat Bantu Pelepasan Dan
Pemasangan *Shock Breaker* Mobil Tipe *Coil Spring*
Dengan Beban Maksimal 3,1 Ton (Biaya Produksi)

(2025: xxii + 92 Halaman, 32 Gambar, 24 Tabel, + 8 Lampiran)

Laporan akhir ini membahas proses perancangan dan pembuatan alat bantu untuk pelepasan dan pemasangan shock breaker mobil tipe coil spring. Alat ini dirancang agar mampu menangani beban maksimal hingga 3,1 ton dengan tujuan meningkatkan keamanan serta efisiensi kerja di bengkel otomotif. Mekanisme utama alat menggunakan sistem ulir kotak yang digerakkan oleh impact wrench, sehingga memungkinkan pengoperasian yang lebih ringan, cepat, dan minim risiko dibanding metode manual yang masih sering digunakan. Dalam proses perancangannya, dilakukan analisis kebutuhan teknis untuk memastikan alat benar-benar sesuai dengan karakteristik beban dan gaya yang bekerja pada coil spring. Pemilihan material seperti baja AISI 4140 dan SS400 dilakukan berdasarkan kekuatan tarik, ketahanan terhadap deformasi, serta kemampuan las yang baik. Selain itu, dilakukan pula perhitungan kekuatan ulir, kekuatan sambungan las, tegangan geser pada plat penahan, dan faktor keamanan pada setiap komponen untuk memastikan keandalan alat saat digunakan secara berulang. Desain alat dirumuskan dengan mengintegrasikan tiga titik penekan dan tiga titik penahan coil spring secara simetris. Konfigurasi ini bertujuan untuk memastikan distribusi gaya yang lebih seimbang sehingga mengurangi kemungkinan pergeseran atau slip saat proses kompresi berlangsung. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh komponen mampu bekerja dengan baik di bawah kondisi beban maksimal tanpa mengalami deformasi, retak, ataupun kegagalan fungsi lainnya. Secara keseluruhan, alat ini terbukti efektif dan aman digunakan pada berbagai jenis kendaraan penumpang yang menggunakan sistem suspensi coil spring. Kehadiran alat bantu ini membuat proses perawatan, perbaikan, maupun penggantian shock absorber menjadi lebih praktis, efisien, dan sangat mendukung peningkatan keselamatan kerja para teknisi di lingkungan bengkel otomotif.

Kata Kunci: *Trecker Shock Absorber*, Coil Spring, Impact Wrench, Rancang Bangun, Ulir Kotak, Alat Bantu Otomotif

ABSTRACT

Design and Development of an Auxiliary Tool for Removal and Installation of Coil Spring Type Car Shock Absorbers with a Maximum Load Capacity of 3.1 Tons (Making Proses)

(2025: xxii + 92 Pages, 32 Figures, 22 Tables, + 8 Attacchments)

Muhammad Fakhri
NPM. 062230200334

DIPLOMA – III MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

This final report discusses the design and development process of an auxiliary tool for removing and installing automotive shock absorbers with coil spring types. The tool is engineered to withstand a maximum load of up to 3.1 tons, with the aim of improving safety and work efficiency in automotive workshops. Its main mechanism utilizes a square-thread system driven by an impact wrench, allowing lighter, faster, and lower-risk operation compared to commonly used manual methods. During the design process, a technical needs analysis was conducted to ensure the tool meets the characteristics of the loads and forces acting on the coil spring. Materials such as AISI 4140 and SS400 steel were selected based on their tensile strength, resistance to deformation, and weldability. Strength calculations were also carried out, including thread strength, weld joint strength, shear stress on the plate, and safety factors for all components to guarantee the tool's reliability during repeated use. The tool design integrates three pressing points and three coil spring holding points arranged symmetrically. This configuration ensures a more balanced distribution of force, reducing the likelihood of shifting or slipping during the compression process. Test results show that all components function properly under maximum load conditions without experiencing deformation, cracking, or other functional failures. Overall, this tool has proven to be effective and safe for use on various types of passenger vehicles that utilize coil spring suspension systems. Its presence makes maintenance, repair, and shock absorber replacement processes more practical, efficient, and greatly supportive of improving workplace safety for technicians in automotive workshop environments.

Keywords: Shock Absorber Puller, Coil Spring, Impact Wrench, Design and Development, Square Thread, Automotive Auxiliary Tool.

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadirat 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 terima kasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat Laporan Akhir ini, yaitu kepada:

1. Orang tuaku, Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Teknik Mesin 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., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D – III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Romi Wilza, S.T., M.Eng.Sci. selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
7. Bapak Syamsul Rizal, S.T., M.T. selaku Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
8. Sahabat – sahabatku dan orang terkasih, yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
9. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 6 MF yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D – III Teknik Mesin.
10. Teman – teman seangkatan 2022 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 kedepannya penulis dapat membuat tulisan dan laporan yang lebih baik.

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

Palembang, Juli 2025
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
ABSTRACT	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1. Tujuan umum.....	2
1.2.2. Tujuan khusus.....	2
1.2.3. Manfaat.....	2
1.3. Rumusan Masalah dan Batasan Masalah	3
1.3.1. Rumusan masalah.....	3
1.3.2. Batasan masalah	3
1.4. Metode Pengambilan Data	4
1.5. Sistematika Penulisan	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 6
2.1. Definisi Alat Bantu Pelepasan dan Pemasangan <i>Shock Absorber</i> ...	6
2.2. Pengertian <i>Shock Absorber</i>	6
2.2.1. <i>Shock absorber twin tube</i>	6
2.2.2. <i>Shock absorber mono-tube</i>	7
2.2.3. <i>Shock absorber gas</i>	8
2.2.4. <i>Coil over shock system</i>	8
2.2.5. <i>Air shock system</i>	9
2.3. Alat dan Bahan yang Digunakan	9
2.3.1. Alat	9
2.3.2. Bahan.....	11
2.4. Pemilihan Bahan Untuk Alat Bantu Bongkar <i>Shock Absorber</i>	11
2.5. Pegas dan Karakteristiknya	13
2.6. Tegangan dan Regangan	13
2.7. Ulir dan Transmisi Gaya.....	14

2.8. Torsi pada Ulir Daya.....	14
2.9. Tegangan pada Sambungan Berlubang.....	15
2.10. Tegangan Lentur dan Tekan pada Lengan	15
2.11. Kekuatan Sambungan Las	16
2.12. Faktor Keamanan.....	16
2.13. Alur pembagian beban pada bahan	16
2.14. Rumus Perhitungan Permesinan dan	17
2.14.1. Proses pembubutan	17
2.14.2. Proses pengeboran	18
2.14.3. Proses penggerindaan	19
2.14.4. Proses pengelasan.....	20
 BAB III PERANCANGAN	 21
3.1. Diagram Alir Proses	21
3.2. Mekanisme Alat.....	22
3.3. Spesifikasi Pegas Depan pada Beberapa Jenis Kendaraan Mobil ..	23
3.4. Analisis Kekuatan Ulir Kotak.....	24
3.5. Perhitungan Kekuatan Impact Wrench	25
3.6. Analisis Kekuatan Ulir As Penahan Utama	25
3.7. Analisis Kekuatan Plat Penahan Atas dan Bawah	27
3.7.1. Analisis kekuatan plat penahan atas	27
3.7.2. Analisis kekuatan plat penahan bawah	28
3.7.3. Analisis kekuatan baut penahan beban	29
3.8. Analisis Kekuatan Pencekram	30
3.9. Analisis Kekuatan Pengelasan Lengan Pencekram	32
3.10. Analisis Perhitungan permesinan dan waktu pembuatan	33
3.10.1. Waktu pengerjaan mesin bubut.....	33
3.10.2. Waktu pengerjaan mesin bor	43
3.10.3. Waktu pengerjaan mesin las	46
3.10.4. Waktu pengerjaan mesin gerinda.....	50
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 53
4.1. Proses Pembuatan Rancang Bangun Alat Bantu	53
4.1.1. Bahan Pembuatan Tracker	53
4.1.2. Alat dan mesin yang digunakan.....	54
4.2. Langkah Kerja Pembuatan Alat Bantu	54
4.2.1. Pembuatan plat penahan atas.....	55
4.2.2. Pembuatan plat penahan bawah.....	58
4.2.3. Pembuatan plat penahan belakang.....	61
4.2.4. Pembuatan as penahan utama	62
4.2.5. Pembuatan lengan penekan	64
4.2.6. Pembuatan pencekram.....	66
4.2.7. Pembuatan dudukan pencekram	68
4.2.8. Pembuatan mur penahan dudukan pencekram	73

4.2.9. Pembuatan ulir penekan	75
4.3. Proses Perakitan Alat bantu <i>trecker shock absorber</i> mobil	76
4.4. Perhitungan biaya produksi	78
4.5. Biaya Material	78
4.5.1. As penahan utama	78
4.5.2. Plat penahan atas dan bawah	79
4.5.3. Plat penahan belakang	80
4.5.4. Pencekram	80
4.5.5. Lengan penekan	81
4.5.6. Dudukan pencekram atas	82
4.5.7. Dudukan pencekram bagian bawah depan	82
4.5.8. Dudukan pencekram bagian bawah belakang	83
4.5.9. Bushing lengan penekan	84
4.5.10. Mur penahan dudukan pencekram	85
4.5.11. As ulir penekan	85
4.6. Biaya Sewa Mesin	87
4.7. Biaya Listrik	88
4.8. Biaya Operator	89
4.9. Biaya Total Produksi	90
4.10. Biaya Keuntungan	91
4.11. Harga Jual	91
4.12. Pengujian Alat	91
4.12.1. Cara melakukan pengujian	92
4.12.2. Hasil pengujian	93
4.12.3. Perhitungan waktu pengujian <i>coil MPV</i>	95
4.12.4. Perhitungan waktu pengujian <i>coil SUV</i>	98
4.12.5. Perbandingan waktu	101
4.13. Perbandingan Alat Buatan dan Alat Rujukan	101
4.13.1. Kesimpulan perbandingan alat buatan dan alat rujukan ..	103
4.14. Pengujian <i>Quality Control</i> (QC)	104
4.15. Perawatan dan Perbaikan	105
4.15.1. Pengertian perawatan dan perbaikan	105
4.15.2. Perawatan alat bantu pelepasan dan pemasangan	106
4.16. Perawatan Setiap Bagian	109
BAB V PENUTUP	112
5.1. Kesimpulan	112
5.2. Saran	113
DAFTAR PUSTAKA	120
LAMPIRAN	122

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. <i>Shock Absorber Twin-Tube</i>	7
Gambar 2.2. <i>Shock Absorber Mono-Tube</i>	7
Gambar 2.3. <i>Shock Absorber Gas</i>	8
Gambar 2.4. <i>Coil Over Shock System</i>	8
Gambar 2.5. <i>Air Shock System</i>	9
Gambar 2.6. Gerinda Tangan	9
Gambar 2.7. Las Listrik	10
Gambar 2.8. Mesin Bor Tangan	10
Gambar 2.9. Mesin Bubut	11
Gambar 2.10. Plat Besi.....	11
Gambar 2.11. Alur Pembagian Beban	16
Gambar 3.1. Diagram Alir Proses Perancangan	21
Gambar 3.2. Desain Perancangan Alat	22
Gambar 4.1. Plat Penahan Atas	55
Gambar 4.2. Plat Penahan Bawah	58
Gambar 4.3. Plat Penahan Belakang	61
Gambar 4.4. As Penahan Utama	63
Gambar 4.5. Lengan Penekan	64
Gambar 4.6. Pencekram	67
Gambar 4.7. Dudukan Pencekram Atas	68
Gambar 4.8. Dudukan Pencekram Bawah	69
Gambar 4.9. Dudukan Pencekram Bawah Bagian Belakang	69
Gambar 4.10. Mur Penahan Dudukan Pencekram	74
Gambar 4.11. Ulir Penekan	75
Gambar 4.12. Pemasangan Rangka.....	77
Gambar 4.13. Pemasangan Dudukan Pencekram Atas dan Lengan Pencekram...	77
Gambar 4.14. Pemasangan Ulir Penekan	77
Gambar 4.15. <i>Coil Spring</i>	95
Gambar 4.16. Alat Semi Otomatis Menggunakan <i>Impact Wrench</i>	101
Gambar 4.17. Alat Semi Otomatis Menggunakan Hidrolik	102
Gambar 4.18. Alat Manual Konvensional.....	102

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Spesifikasi Pegas Depan Beberapa Jenis Kendaraan Mobil	23
Tabel 4.1. Bahan Pembuatan <i>Tracker</i>	53
Tabel 4.2. Alat Dan Mesin Yang Digunakan.....	54
Tabel 4.3. Pembuatan Plat Penahan Atas	55
Tabel 4.4. Pembuatan Plat Penahan Bawah	58
Tabel 4.5. Pembuatan Plat Penahan Belakang	61
Tabel 4.6. As Penahan Utama	63
Tabel 4.7. Pembuatan Penekan.....	64
Tabel 4.8. Pembuatan Pencekram	67
Tabel 4.9. Pembuatan Dudukan Pencekram.....	70
Tabel 4.10. Pembuatan Mur Penahan Dudukan Pencekram	74
Tabel 4.11. Pembuatan Ulir Penekan	75
Tabel 4.12. Biaya Material	86
Tabel 4.13. Biaya Sewa Mesin	89
Tabel 4.14. Biaya Listrik.....	90
Tabel 4.15. Biaya Operator	90
Tabel 4.16. Pengujian Beban Nyata	92
Tabel 4.17. Data Waktu Pengujian Coil MPV.....	96
Tabel 4.18. Data Waktu Pengujian Coil SUV	98
Tabel 4.19. Perbandingan Keamanan.....	103
Tabel 4.20. Hasil Uji Fungsi	105
Tabel 4.21. Petunjuk Setiap Hari.....	108
Tabel 4.22. Petunjuk Setiap Minggu (7 Hari)	108
Tabel 4.23. Petunjuk Setiap Bulan	108

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Dokumentasi Proses Pembuatan *Tracker*
- Lampiran 2. Surat Rekomendasi Sidang
- Lampiran 3. Lembar Bimbingan
- Lampiran 4. Surat Mitra Internal
- Lampiran 5. Surat Penyerahan Alat Rancang Bangun
- Lampiran 6. Gambar Alat