

**PROSES PEMBUATAN RODA GIGI
TRANSMISI PADA MESIN BUBUT
IMPI NO. 274 NCC C 84263PB
(REKONDISI)**

LAPORAN AKHIR



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

**Oleh:
Rafles Safalas
NPM. 062230200366**

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

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR

PROSES PEMBUATAN RODA GIGI TRANSMISI PADA MESIN BUBUT IMPI NO. 274 NCC C 84263PB (REKONDISI)



Oleh:
Rafles Safalas
NPM. 062230200366

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

Pembimbing I,

Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., M.Eng.
NIP. 198403242012121003

Palembang, Agustus 2025
Menyetujui,
Pembimbing II,

Ayu Puspasari, S.H., M.H.
NIP. 197412192006042001

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 : Rafles Safalas
NPM : 062230200366
Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin/D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Proses Pembuatan Roda Gigi Transmisi pada
Mesin Bubut IMPI No. 274 NCC C 84263PB
(Rekondisi)

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. Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T. (.....)
2. Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., M.Eng. (.....)
3. Dodi Tafrant, S.T., M.T. (.....)
4. Ir. Rachmat Dwi Sampurno, S.T., M.T. (.....)

Mengetahui:

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

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal : Agustus 2025

MOTTO

**Jika Bukan Karena Allah yang mampukan,
aku mungkin sudah lama menyerah
(Q.S Al-Insyirah: 05-06)**

“Tetaplah Menjadi Yang Tidak Penting Karena Semakin Dianggap Tidak Penting, Hidupmu Akan Semakin Tenang”(Sudirman)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda dan Ibunda, ketulusan dari hati atas do'a yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai. serta untuk orang – orang terdekatku yang tersayang, dan untuk almamater biru muda kebanggaanku.

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rafles Safalas
NPM : 062230200366
Tempat/Tanggal Lahir : Toman/16 Juni 2003
Alamat : Dusun 1 Desa Toman Kec. Babat Toman Musi
Banyusin
No. Telpn : 081367472056
Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin/Diploma III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Proses Pembuatan Roda Gigi Transmisi pada Mesin
Bubut IMPI No. 274 NCC C 84263PB (Rekondisi)

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



Rafles Safalas
NPM 062230202366

ABSTRAK

Nama : Rafles Safalas
NPM : 062230200366
Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin/D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Proses Pembuatan Roda Gigi Transmisi pada Mesin
Bubut IMPI No. 274 NCC C 84263PB (Rekondisi)

(2025: xv + 76 Halaman, 31 Gambar, 5 Tabel + 6 Lampiran)

Laporan ini membahas proses rekondisi roda gigi transmisi pada mesin bubut IMPI No. 274 NCC C 84263PB yang mengalami kerusakan akibat keausan dan deformasi. Kerusakan ini terjadi karena faktor usia pakai yang sudah cukup lama dan kurangnya perawatan berkala, sehingga menyebabkan penurunan performa mesin bubut. Dampak dari penurunan kinerja ini cukup signifikan, yaitu menghambat kegiatan praktikum mahasiswa yang dilakukan di Bengkel Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya, tempat mesin ini digunakan sebagai salah satu fasilitas penunjang pembelajaran. Tujuan utama dari kegiatan rekondisi ini adalah untuk mengembalikan fungsi roda gigi seperti semula, sehingga mesin dapat beroperasi kembali dengan baik dan layak digunakan untuk keperluan praktik. Proses rekondisi dilakukan melalui tahapan *reverse engineering*, yaitu pengukuran dan analisis dimensi dari komponen asli, perhitungan desain teknis ulang, hingga penerapan berbagai proses manufaktur konvensional. Proses tersebut meliputi pengeboran, *slotting*, pembubutan, *frais* dengan metode *gear milling*, perlakuan panas (heat treatment), serta proses *finishing* untuk memperoleh hasil akhir yang presisi. Material yang digunakan dalam proses rekondisi ini adalah baja karbon sedang tipe S45C. Pemilihan material ini didasarkan pada sifat mekaniknya yang baik, yaitu memiliki kekuatan dan keuletan yang seimbang serta kemampuan menerima perlakuan panas secara optimal. Hasil akhir dari proses rekondisi menunjukkan bahwa roda gigi yang telah dibuat ulang mampu berfungsi dengan baik. Pengujian *fungsional* membuktikan bahwa performa mesin berhasil dipulihkan. Selain menyelesaikan permasalahan teknis, proyek ini juga menjadi sarana penerapan teori teknik mesin secara langsung dan mendukung peningkatan kualitas fasilitas pembelajaran di kampus.

Kata Kunci: Roda gigi transmisi, rekondisi, mesin bubut, baja S45C, dan *reverse engineering*

ABSTRACT

Manufacturing Process of Transmission Gears on IMPI Lathe No. 274 NCC C 84263PB (Reconditioned)

(2025: xv + 76 Paper +31 Figures + 5 Table + 6 Attachments)

Rafles Safalas

NPM. 062230200366

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

This report thoroughly discusses the process of reconditioning the transmission gears on the IMPI No. 274 NCC C 84263PB lathe that has been damaged due to wear and deformation. This damage occurs due to the long service life factor and lack of periodic maintenance, causing a decrease in the performance of the lathe. The impact of this decline in performance is quite significant, namely hindering student practicum activities carried out at the Sriwijaya State Polytechnic Mechanical Engineering Workshop, where this machine is used as one of the learning support facilities. The main purpose of this reconditioning activity is to restore the function of the gears to their original state, so that the machine can operate properly again and be suitable for practical purposes. The reconditioning process is carried out through the reverse engineering stage, namely measurement and dimensional analysis of original components, redesign calculations, and the application of various conventional manufacturing processes. The process includes drilling, slotting, turning, frais using the gear milling method, heat treatment, and finishing process to obtain a precise finish. The material used in this reconditioning process is medium carbon steel type S45C. The selection of this material is based on its good mechanical properties, which are balanced strength and ductility and the ability to receive heat treatment optimally. The final results of the reconditioning process show that the remanufactured gears are capable of functioning properly. Functional testing proves that the performance of the machine has been successfully restored. In addition to solving technical problems, this project is also a means of directly applying mechanical engineering theory and supporting the improvement of the quality of learning facilities on campus.

Keywords: *Transmission gear, reconditioning, lathe, S45C steel, and reverse engineering.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan ridho dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul Proses Pembuatan Roda Gigi Transmisi pada Mesin Bubut IMPI No. 274 NCC C 84263PB.

Penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini tentunya atas dorongan, bantuan, serta doa-doa yang tiada hentinya diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Tidak ada persembahan yang terbaik yang dapat penulis berikan selain ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah turut serta membantu penulis. Ucapan terima kasih penulis berikan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan pertolongan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan laporan akhir ini.
2. Orang tuaku tercinta dan tersayang, Baba Sudirman dan Mama Henny yang selalu mendoakan dan menjadi motivasi penulis dalam menyelesaikan laporan akhir ini. Terima kasih banyak telah mengantarkan sampai pada tempat ini, penulis persembahkan karya tulis sederhana ini dan gelar untuk baba dan mama tercinta;
3. Terimakasih juga kepada kakak dan adik penulis yaitu Bella, Yoka dan safa yang selalu memberikan dukungan lewat hal – hal yang tak terduga serta doanya.
4. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Adian Arstia Anas, S.T., M.Sc., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ibu Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Bapak Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., M.Eng. sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.
9. Ibu Ayu Puspasari, S.H, M.H., sebagai Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu dalam penyelesaian penulis Laporan Akhir ini.
10. Seluruh dosen Fakultas Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah mendidik, memberikan ilmu yang bermanfaat selama perkuliahan sampai dengan diselesaikannya Laporan akhir ini.
11. Kepada rekan perjuangan seperkuliahan penulis dari semester awal hingga semester akhir, Fadhil Rizki Satria Prata, Adam Kurniawan Prayoga dan Muhamad Aripianto, yang telah bersama-sama berjuang untuk meraih impian masing-masing, menghibur penulis, serta memotivasi penulis untuk selalu semangat sampai selesainya penulisan skripsi ini, terima kasih atas kebersamaannya dan semoga diberkahi kesuksesan serta diberi Kesehatan.
12. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu dalam Laporan akhir ini yang telah memberikan kontribusi terhadap kelancaran dalam penulisan Laporan akhir serta di masa perkuliahan saya.

13. Ucapan terima kasih yang tulus penulis sampaikan kepada Fitri Ulandari, A.Md.Kom., yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan kebersamaan yang tak ternilai selama proses penyusunan laporan ini, sehingga penulis dapat menyelesaikannya dengan baik. Kehadiran dan bantuannya menjadi sumber inspirasi sekaligus penyemangat dalam setiap langkah penyelesaian laporan ini.
14. Diri sendiri, yang telah berjuang sekuat tenaga untuk sampai titik ini, yang tidak pernah menyerah sampai penulisan Laporan Akhir ini selesai dengan mengorbankan banyak waktu istirahat, pikiran, dan perasaan. Semoga perjuanganmu terbayarkan di masa depan nanti.

Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam penulisan Laporan akhir ini, maka dari itu penulis menerima secara terbuka untuk kritik dan saran dari para pembaca agar kedepannya menjadi bahan evaluasi untuk pembelajaran.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh banyak pihak. Semoga menjadi amal ibadah di hadapan 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
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1. Tujuan	3
1.4.2. Manfaat	3
1.5. Metodologi Pengumpulan Data	4
 BAB II LANDASAN TEORI	 5
2.1. Pengertian Rekondisi.....	5
2.2. Pengertian Mesin Bubut	5
2.2.1. Jenis - jenis mesin bubut.....	6
2.2.2. Komponen – komponen mesin bubut	7
2.3. Prinsip – Prinsip Rekayasa	11
2.3.1. Teknologi mekanik.....	11
2.3.2. Gambar mesin	11
2.3.3. Praktek perbengkelan.....	11
2.4. Definisi Roda Gigi Transmisi	12
2.4.1. Pengertian transmisi.....	12
2.4.2. Pengertian roda gigi	12
2.4.3. Jenis – jenis roda gigi.....	12
2.4.4. Desain gambar roda gigi	13
2.5. Rumus Perhitungan Awal Desain Roda Gigi Lurus	14
2.5.1. Rumus untuk menghitung modul.....	14
2.5.2. Rumus menghitung <i>odreal</i>	15
2.5.3. Rumus menghitung diameter lingkaran jarak.....	15
2.5.4. Rumus menghitung diameter lingkaran kaki.....	15
2.5.5. Jarak sudut antar gigi	15
2.5.6. Rumus <i>fillet radius</i>	16

2.6. Teknik - Teknik Rekondisi	16
2.6.1. Proses pengeboran	17
2.6.2. <i>Slotting</i>	18
2.6.3. Proses bubut	19
2.6.4. <i>Frais gear milling</i>	21
2.6.5. Perlakuan panas (<i>heat treatment</i>)	22
2.6.6. <i>Finishing</i> dan pemeriksaan	23
2.7. Daya dan Torsi pada Transmisi	23
2.7.1. Daya (<i>power</i>) listrik motor	23
2.7.2. Torsi (<i>Torque</i>)	23
2.8. Spesifikasi Material Roda Gigi	24
2.8.1. Komposisi kimia & kemampuan perlakuan panas	24
2.8.2. Kemudahan pemesian dan ketersediaan material	24
2.8.3. Kekuatan dan ketangguhan yang memadai	25
BAB III METODE PELAKSANAAN	26
3.1. Lokasi dan Jadwal Rekondisi	26
3.2. Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	26
3.3. Pengumpulan Data	27
3.3.1. Inspeksi awal	27
3.3.2. Wawancara teknisi	27
3.3.3. Diskusi	27
3.4. Identifikasi Masalah	28
3.4.1. Keausan dan deformasi roda gigi transmisi	28
3.4.2. Penurunan performa mesin	28
3.4.3. Kebutuhan untuk melakukan rekondisi	28
3.4.4. Keterbatasan ketersediaan mesin untuk praktik mahasiswa	28
3.5. Perencanaan Rekondisi	29
3.5.1. Penentuan material komponen yang dibuat	29
3.5.2. Alat dan bahan	31
3.5.3. Perhitungan desain roda gigi	34
3.5.4. Perhitungan proses pemesian	39
3.5.5. Desain roda gigi	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	58
4.1. Indikasi Kerusakan	58
4.2. Desain Ulang Roda Gigi	59
4.3. Proses Pembuatan Ulang (Rekondisi) Roda Gigi Transmisi Indikasi	60
4.3.1. Pengeboran lubang pasak	60
4.3.2. <i>Slotting</i> alur pasak atau <i>slot</i>	61
4.3.3. Pembubutan poros roda gigi	62
4.3.4. Pembentukan roda gigi (<i>frais gear</i>)	64
4.3.5. <i>Heat treatment</i>	66
4.4. Prosedur Pemasangan roda gigi Transmisi	66
4.4.1. Peralatan yang digunakan	67
4.4.2. Proses pemasangan roda gigi transmisi	67

4.5. Pengujian <i>Fungsional</i>	68
BAB V PENUTUP.....	70
5.1 Kesimpulan.....	70
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	72
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. <i>Headstock</i>	7
Gambar 2.2. <i>Tailstock</i>	7
Gambar 2.3. <i>Bed Machine</i>	8
Gambar 2.4. <i>Carriage</i>	8
Gambar 2.5. <i>Toolpost</i>	9
Gambar 2.6. Komponen Mesin Bubut	10
Gambar 2.7. <i>Spur Gear</i>	14
Gambar 3.1. Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	26
Gambar 3.2. Model Tiga Dimensi.....	34
Gambar 3.3. Mata Bor Ø14.....	40
Gambar 3.4. Mata Bor Ø20.....	41
Gambar 3.5. Desain Alur Pasak	42
Gambar 3.6. Diameter Awal Benda Kerja.....	43
Gambar 3.7. Pembubutan Kedua Diameter Ø64.....	45
Gambar 3.8. Pembubutan Ketiga Diameter Ø56 Mm.....	46
Gambar 3.9. Pembubutan Keempat Diameter Ø64 Mm.....	48
Gambar 3.10. Pembubutan Kelima Diameter Ø48 Mm.....	49
Gambar 3.11. Pembubutan Keenam Diameter Ø40 Mm	51
Gambar 3.12. Desain Roda Gigi 3 Dimensi.....	57
Gambar 3.13. Desain Roda Gigi 2 Dimensi.....	57
Gambar 4.1. Roda Gigi Transmisi Mesin Bubut IMPI No. 274 NCC C 84263PB.....	59
Gambar 4.2. Pengeboran Lubang Pasak	61
Gambar 4.3. <i>Slotting</i> Alur Pasak	62
Gambar 4.4. Pembubutan Poros Roda Gigi	63
Gambar 4.5. Proses Pembentukan Roda Gigi Pertama	65
Gambar 4.6. Proses Pembentukan Roda Gigi Kedua.....	65
Gambar 4.7. Proses Pembentukan Roda Gigi Ketiga	66
Gambar 4.8. Area Transmisi.....	67
Gambar 4.9. Pemasangan Roda Gigi	67
Gambar 4.10. Pemasangan Roda Gigi Tetap.....	68
Gambar 4.11. Pemasangan Pin Penguncian Roda Gigi	68

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komponen Mesin Bubut	10
Tabel 2.2. Tabel Nilai Kecepatan Potong	17
Tabel 3.1. Alat Dan Bahan	31
Tabel 4.1. Perhitungan Desain Ulang.....	59
Tabel 4.2. Parameter Pengeboran.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Dokumentasi Kegiatan
Lampiran 2	Kesepakatan Bimbingan
Lampiran 3	Lembar Bimbingan
Lampiran 4	Lembar Rekomendasi Sidang Laporan Akhir
Lampiran 5	Lembar Perjanjian Kerja Sama
Lampiran 6	Lembar Pelaksanaan Revisi
Lampiran 7	Surat Serah Terima Alat
Lampiran 8	2D Desain Roda Gigi Transmisi