

**REKONDISI MESIN CNC TU 3 AXIS BERBASIS KONTROL
MACH 3 DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
(PERAWATAN)**

LAPORAN AKHIR



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

**Oleh:
Nakola Saputra
NPM. 062330200433**

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

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR
REKONDISI MESIN CNC TU 3 AXIS BERBASIS KONTROL
MACH 3 DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
(PERAWATAN)



Oleh:
Nakola Saputra
NPM. 062330200433

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

Pembimbing I,

Palembang,
Menyetujui,
Pembimbing II,

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


Ir. Ahmad Imam Rifa'i, S.T., M.T.
NIP. 199408142022031010

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

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

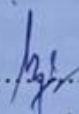
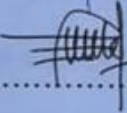
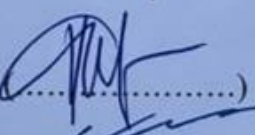
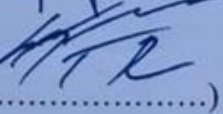
**HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN
AKHIR**

Laporan Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Nakola Saputra
NPM : 062330200433
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : REKONDISI MESIN CNC TU-3 AXIS
BERBASIS KONTROL MACH 3 DI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
(PERAWATAN)

**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. Dwi Arnoldi, S.T., M.T. | (..... ) |
| 2. Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T., IPP. | (..... ) |
| 3. Aldony Reco Putra, S.T., M.Tr.T. | (..... ) |
| 4. M Sagitra Pranata, S.Tr.T., M.Eng. | (..... ) |

Mengetahui:

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

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal :

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Nakola Saputra
NPM : 062330200433
Tempat/Tanggal lahir : OKU TIMUR, 06 APRIL 2005
Alamat : Desa Melati Agung, Kec.Semendawai Timur,
Kab.OKU Timur, Sumatra Selatan
No. Telepon : 081229362768
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rekondisi Mesin CNC TU 3 Axis Berbasis Kontrol
Mach 3 di Politeknik Negeri Sriwijaya (Perawatan)

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,



Nakola Saputra
NPM. 062330200433

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

**“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum
hingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka
sendiri”**

(QS. Ar-Ra'd [13]: 11)

“Kesuksesan tidak datang secara instan. Ia lahir dari kerja keras, doa, kesabaran, dan kegigihan dalam menghadapi setiap tantangan. Tetaplah berproses, karena setiap usaha yang dilakukan akan membawa kita lebih dekat kepada tujuan.”

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.

ABSTRAK

Nama Mahasiswa : Nakola Saputra
NPM : 062330200433
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rekondisi Mesin CNC TU 3 Axis Berbasis Kontrol
Mach 3 di Politeknik Negeri Sriwijaya (Perawatan)

(2026: xii + 41 Halaman, 23 Gambar, 9 Tabel + 6 Lampiran)

Mesin CNC TU-3 Axis merupakan salah satu fasilitas praktikum di Politeknik Negeri Sriwijaya yang dimanfaatkan dalam kegiatan pemesinan dengan tingkat ketelitian yang tinggi. Seiring dengan lamanya masa penggunaan, beberapa komponen mengalami penurunan performa dan kerusakan yang menyebabkan mesin tidak dapat beroperasi secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi mesin, melakukan proses rekondisi, serta menerapkan perawatan guna meningkatkan kinerja dan keandalan mesin CNC TU-3 Axis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi observasi, identifikasi kerusakan, pembongkaran, perbaikan dan penggantian komponen, pengujian, serta penerapan preventive maintenance. Proses rekondisi dilakukan pada beberapa komponen, seperti motor stepper, sistem kelistrikan, panel kontrol CNC, motor spindle, linear guideway, serta komponen pendukung lainnya. Selain itu, sistem kontrol yang mengalami kerusakan diganti dengan perangkat lunak Mach3 agar mesin dapat beroperasi kembali secara optimal. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa rekondisi dan perawatan yang dilakukan mampu mengembalikan fungsi mesin CNC TU-3 Axis sehingga dapat digunakan kembali dengan baik. Penerapan preventive maintenance secara rutin terbukti dapat meningkatkan kinerja dan keandalan mesin, memperpanjang umur pakai komponen, serta mengurangi risiko terjadinya kerusakan secara mendadak. Dengan demikian, rekondisi dan perawatan mesin CNC TU-3 Axis dapat mendukung keberlangsungan kegiatan praktikum di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Kata Kunci: *rekondisi, mesin CNC TU-3 Axis, Mach3, maintenance, preventive*

ABSTRACT

***Reconditioning Of Tu-3 Axis CNC Machine Based On Mach 3 Control At
Sriwijaya State Polytechnic
(Maintenance)***

(2025: xii + 41 pp. + 23 Figures + 9 Tables + 6 Attachments)

Nakola Saputra
NPM. 062330200433

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

The TU-3 Axis CNC machine is one of the lab facilities at Sriwijaya State Polytechnic that is used for machining activities requiring high precision. Over time, several components have experienced performance declines and damage, causing the machine to not operate optimally. This study aims to understand the condition of the machine, carry out the reconditioning process, and implement maintenance to improve the performance and reliability of the TU-3 Axis CNC machine. The methods used in this study include observation, damage identification, disassembly, repair and replacement of components, testing, and implementing preventive maintenance. The reconditioning process is carried out on several components, such as the stepper motor, electrical system, CNC control panel, spindle motor, linear guideway, and other supporting components. In addition, the damaged control system was replaced with Mach3 software so that the machine could operate optimally again. The results showed that the reconditioning and maintenance carried out were able to restore the functions of the TU-3 Axis CNC machine, allowing it to be used properly again. Regular preventive maintenance has proven to improve machine performance and reliability, extend the lifespan of components, and reduce the risk of sudden breakdowns. In this way, reconditioning and maintenance of the TU-3 Axis CNC machine can support the continuity of practical activities at Sriwijaya State Polytechnic.

Keywords : *reconditioned, CNC TU-3 Axis machine, Mach3, maintenance, preventive*

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, Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada anaknya tercinta 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. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T., IPP. selaku Koordinator Program Studi Diploma Tiga Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T. sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.
7. Bapak Ir. Ahmad Imam Rifa'i, S.T., M.T. sebagai Pembimbing Pendamping yang telah membimbing dan membantu dalam penyelesaian penulis Laporan Akhir ini.
8. Sahabat – sahabatku, Aril Triyansah, M. Fernando Ramadani, yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
9. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 6MO yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi Diploma Tiga Teknik Mesin.
10. Teman – teman seangkatan 2023 Diploma Tiga Teknik Mesin yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi Diploma Tiga Teknik Mesin.

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 penulis 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,
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.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Sistem Penulisan	2
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 4
2.1 Definisi Rekondisi	4
2.1.1 Tujuan Rekondisi.....	4
2.2 Pengertian Mesin CNC.....	4
2.3 Jenis Jenis Mesin CNC.....	5
2.3.1 Mesin CNC 2 axis.....	5
2.3.2 Mesin CNC 3 axis.....	5
2.3.3 Mesin CNC 4 axis.....	6
2.3.4 Mesin CNC 5 axis.....	7
2.4 Prinsip Kerja CNC TU 3 Axis	7
2.4.1 Fungsi mesin CNC TU 3 axis.....	8
2.4.2 Komponen utama mesin CNC TU 3 axis.....	8
2.5 Sistem kontrol mach 3	13
2.6 Kelebihan dan Kekurangan Mesin CNC TU 3 Axis.....	14
2.7 Mata Pahat Mesin CNC TU 3 Axis	14
2.7.1 Material mata pahat	15
2.8 Mekanisme mesin CNC TU 3 Axis	15
 BAB III PERANCANGAN REKONDISI.....	 17
3.1 Lokasi dan Jadwal Penelitian	17
3.2 Diagram Alir.....	18

3.3 Objek Rekondisi	18
3.2.1 Spesifikasi mesin CNC TU 3 <i>axis</i>	19
3.4 Identifikasi Masalah	19
3.4.1 Mendata dan menganalisis kerusakan pada mesin CNC TU 3 <i>axis</i>	19
3.5 Pembongkaran	20
3.5.1 Kondisi mesin CNC TU 3 <i>axis</i>	20
3.5.2 Motor stepper	20
3.5.3 Motor spindel	21
3.5.4 <i>Linier guideway</i>	21
3.5.5 Panel kontrol CNC	22
3.6 Perbaikan dan Penggantian	22
3.7 Pengujian	23
3.8 Perawatan	23
3.8.1 Tujuan perawatan	23
3.8.2 Jenis - jenis perawatan	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Perawatan Mesin	26
4.2 <i>Inspection</i>	26
4.3 Tabel Rekondisi Mesin CNC TU 3 <i>Axis</i>	27
4.4 <i>Corective Maintanance</i> Mesin CNC TU 3 <i>Axis</i>	29
4.5 <i>Preventive Maintanance</i> Mesin CNC TU 3 <i>Axis</i>	31
4.5.1 <i>Preventive maintanance</i> harian	32
4.5.2 <i>Preventive maintanance</i> mingguan	33
4.5.3 <i>Preventive maintanance</i> bulanan	35
4.6 S.O.P Perawatan Mesin CNC TU 3 <i>Axis</i>	37
4.6.1 Kartu inspeksi mesin frais CNC TU 3 <i>axis</i>	38
4.7 Hasil Perawatan Mesin CNC TU 3 <i>Axis</i>	40
4.7.1 Pengurangan kerusakan komponen	40
4.7.2 Meningkatkan umur mesin CNC TU 3 <i>axis</i>	40
4.7.3 Performa dan akurasi meningkat	40
BAB V PENUTUP	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 CNC TU 2 Axis	5
Gambar 2.2 CNC TU 3 Axis	5
Gambar 2.3 CNC TU 4 Axis	6
Gambar 2.4 CNC TU 5 Axis	7
Gambar 2.5 Kontrol Sistem CNC	8
Gambar 2.6 Motor Stepper.....	8
Gambar 2.7 <i>Ball Screw</i>	8
Gambar 2.8 <i>Guideway</i>	9
Gambar 2.9 Spindel.....	9
Gambar 2.10 <i>Tool Holder</i>	10
Gambar 2.11 Meja Kerja.....	10
Gambar 2.12 Kelistrikan	11
Gambar 2.13 Eretan	11
Gambar 2.14 Ragum	11
Gambar 2.15 <i>V Belt</i>	12
Gambar 2.16 Sistem Kontrol Mach 3	13
Gambar 2.17 Mekanisme Mesin CNC	15
Gambar 3.1 Diagram Alir Peneliti	17
Gambar 3.2 Kondisi Mesin CNC TU 3 Axis.....	19
Gambar 3.3 Motor Stepper.....	20
Gambar 3.4 Motor Spindel.....	20
Gambar 3.5 <i>Linier Guideway</i>	21
Gambar 3.6 Kontrol CNC TU 3 Axis	21

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan	16
Tabel 3.2 Spesifikasi Mesin	18
Tabel 4.1 Inspection	26
Tabel 4.2 Komponen yang Dilakukan Rekondisi	27
Tabel 4.3 <i>Corrective Maintenance</i>	30
Tabel 4.4 <i>Preventive Maintenance</i> Harian	32
Tabel 4.5 <i>Preventive Maintenance</i> Mingguan	33
Tabel 4.6 <i>Preventive Maintenance</i> Bulanan	35
Tabel 4.7 S.O.P Perawatan Mesin CNC TU 3 Axis	38
Tabel 4.8 Kartu Inspeksi Mesin Frais CNC TU 3 Axis.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Kesepakatan Bimbingan
- Lampiran 2 Surat Lembar Bimbingan
- Lampiran 3 Surat Rekomendasi Sidang
- Lampiran 4 Surat Revisi Tugas Akhir
- Lampiran 5 Surat Pernyataan Mitra
- Lampiran 6 Dokumentasi Proses Rekondisi dan Modifikasi