

**REKONDISI MESIN CNC TU-3A BERBASIS KONTROL
MACH3 DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
(PENGUJIAN)**

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:
Aril Triansyah
NPM. 062330200419

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

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR

**REKONDISI MESIN CNC TU-3A BERBASIS KONTROL
MACH3 DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
(PENGUJIAN)**



Oleh:
Aril Triansyah
NPM. 062330200419

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

Pembimbing I

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

Palembang,
Menyetujui,
Pembimbing II,

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 : Aril Triansyah
NPM : 062330200419
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rekondisi Mesin CNC TU-3A Berbasis Kontrol
Mach 3 Di Politeknik Negeri Sriwijaya
(Pengujian)

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 : 30, Juni 2026

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aril Triansyah
NPM : 062330200419
Tempat/Tanggal lahir : Banyuasin / 15 Oktober 2005
Alamat : Jl. Tanjung Api-Api Ds. Bangun Sari Kec. Tanjung
Lago Kab. Banyuasin.
No. Telepon : 085783109769
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rekondisi Mesin CNC TU-3A Berbasis Kontrol
Mach 3 di Politeknik Negeri Sriwijaya (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,

Meterai Rp 10.000

Aril Triansyah
NPM. 062330200419

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)**

**“Suro Diro Joyo Diningrat Lebur Dening Pangastuti.”
(Eyang Suro SH Terate)**

“Ilmu bukan sekadar apa yang dihafal, melainkan apa yang memberi manfaat.”.(Imam Syafi’i.)

PERSEMBAHAN

Laporan akhir 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 : Aril Triansyah
NPM : 062330200419
Jurusan Teknik Mesin
Program Studi : Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rekondisi Mesin CNC TU-3A Berbasis Kontrol Mach 3 Di Politeknik Negeri Sriwijaya (Pengujian)

(2026: xii + 74 Halaman, 30 Gambar, 8 Tabel + 6 Lampiran)

Mesin CNC TU-3A merupakan salah satu sarana praktikum yang digunakan dalam proses pembelajaran dan pelatihan pemesinan berbasis Computer Numerical Control (CNC) di Politeknik Negeri Sriwijaya. Seiring dengan usia pemakaian yang cukup lama, mesin mengalami kerusakan pada beberapa komponen sistem kontrol sehingga tidak dapat beroperasi secara normal. Kerusakan tersebut menyebabkan terganggunya kegiatan praktikum mahasiswa dan menurunkan efektivitas pemanfaatan peralatan laboratorium. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan rekondisi mesin CNC TU-3A dengan mengganti sistem kontrol lama menjadi sistem kontrol berbasis perangkat lunak Mach3 yang lebih mudah dioperasikan, dikonfigurasi, dan dipelihara. meningkatkan keandalan sistem kontrol, pembelajaran di lingkungan Politeknik Negeri Sriwijaya. Tahapan rekondisi meliputi identifikasi kerusakan, perencanaan perbaikan, penggantian komponen yang rusak, pemasangan motor stepper dan driver, perakitan panel kontrol, pengkabelan sistem, instalasi perangkat lunak Mach3, konfigurasi parameter mesin, serta pengujian kinerja mesin. Metode pengujian yang digunakan terdiri dari uji visual, uji fungsional, dan uji operasional melalui pelaksanaan program pemesinan pada benda kerja. Hasil rekondisi menunjukkan bahwa seluruh sistem pada mesin CNC TU-3A dapat berfungsi dengan baik. Sistem kontrol Mach3 mampu mengendalikan pergerakan sumbu mesin sesuai perintah program yang diberikan. Motor stepper, motor spindle, serta komponen pendukung lainnya bekerja secara normal tanpa mengalami gangguan yang signifikan. Hasil pengujian operasional menunjukkan bahwa mesin mampu melakukan proses pemakanan dan menghasilkan dimensi benda kerja yang sesuai dengan program yang dijalankan. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa rekondisi mesin CNC TU-3A menggunakan sistem kontrol Mach3 berhasil mengembalikan fungsi mesin dan meningkatkan kesiapan mesin untuk digunakan sebagai media praktikum dan pembelajaran pemesinan CNC.

Kata Kunci: Rekondisi, CNC TU-3A, Mach3, Sistem Kontrol, Pengujian Mesin.

ABSTRACT

Reconditioning of the TU-3A CNC Machine Based on Mach3 Control at Sriwijaya State Polytechnic

(2026: xii + 74 pp, + 30 Figures, + 8 Tables, + 6 Attachments)

Aril Triansyah

NPM. 062330200419

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

The CNC TU-3A machine is one of the practical training facilities used in Computer Numerical Control (CNC) machining education at Politeknik Negeri Sriwijaya. Due to prolonged use and aging components, the machine experienced failures in its control system, rendering it unable to operate properly. This condition disrupted laboratory activities and reduced the effectiveness of practical learning sessions. To overcome these problems, a reconditioning process was carried out by replacing the original control system with a Mach3-based control system, which offers greater flexibility, easier configuration, and improved maintenance capabilities. The objective of this reconditioning project was to restore the operational functionality of the CNC TU-3A machine, improve the reliability of its control system, and support machining practice activities in the laboratory. The reconditioning process included fault identification, repair planning, replacement of damaged components, installation of stepper motors and drivers, assembly of the control panel, rewiring of the electrical system, installation of Mach3 software, machine parameter configuration, and performance testing. The results of the reconditioning process showed that the CNC TU-3A machine was successfully restored to operational condition. The Mach3 control system was able to control all machine axes accurately according to programmed commands. The stepper motors, spindle motor, and supporting components functioned properly without significant operational issues. Operational testing demonstrated that the machine was capable of performing machining operations and producing workpieces with dimensions corresponding to the programmed specifications. Furthermore, the machine exhibited stable performance throughout the testing process. Based on the results obtained, it can be concluded that the reconditioning of the CNC TU-3A machine using the Mach3 control system successfully restored the machine's functionality and improved its readiness for educational and practical machining applications at Politeknik Negeri Sriwijaya.

Keywords : *Reconditioning, CNC TU-3A Machine, Mach3, Control System, Operational Testing.*

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 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 doa 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., 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. 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, M Fernando Ramadhani, Nakola Saputra, 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. 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 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, 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
ABSTRACT.....	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
10.1	La
tar Belakang	1
10.2	R
umusan Masalah	2
10.3	Tu
juan	2
10.4	M
anfaat Rekondisi	3
10.5	Ba
tasan Masalah	3
10.6Sistematika Penulisan	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1 Definisi Rekondisi.....	5
2.1.1 Tujuan rekondisi	5
2.2 Pengertian Mesin CNC.....	6
2.2.1 Fungsi mesin CNC TU-3A.....	6
2.2.2 Macam – macam mesin CNC training unit	7
2.3 Prinsip Kerja Mesin CNC TU 3A.....	8
2.4 Standar Operasional (SOP) Mesin CNC TU-3A	8
2.4.2 Prosedur pengoperasian	9
2.4.3 Prosedur setelah pengoperasian.....	9
2.4.4 Keselamatan kerja.....	10
2.5 Mesin CNC TU-3A	10
2.5.1 Komponen – komponen mesin CNC TU-3A	11
2.6 Kelebihan dan Kekurangan Mesin CNC TU-3A	17
2.7 Mata Pahat CNC TU-3A	17
2.7.1 Material mata pahat	18

2.8	Mekanisme Kerja Mesin CNC TU-3A.....	18
2.9	Proses Pengerjaan yang Dilakukan	19
2.9.1	Penggantian komponen	19
2.9.2	Penggantian motor stepper	19
2.9.3	Penggantian sistem kontrol.....	20
2.9.4	Penambahan <i>speed control</i>	21
2.10	Pengujian	21
2.11	Pentingnya pengujian dalam proses rekondisi	21
2.12	Kinerja komponen mesin CNC TU-3A	22
BAB III	PERENCANAAN TAHAPAN REKONDISI.....	24
3.1	Diagram Alir Rekondisi	24
3.2	Objek Rekondisi	24
3.2.1	Spesifikasi mesin CNC TU-3A	25
3.3	Identifikasi Masalah	25
3.3.1	Mendiagnosa kerusakan	26
3.3.2	Kondisi mesin CNC TU-3A.....	26
3.3.3	Motor stepper.....	27
3.3.4	<i>Ball screw assembly</i>	27
3.3.5	Sistem kontrol.....	28
3.3.6	Meja mesin	28
3.3.7	Motor spindel.....	29
3.3.8	Eretan	29
3.4	Pembongkaran.....	30
3.5	Perbaikan	30
3.6	Pengujian	30
3.7	Perencanaan Pengujian	30
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1	Pengujian	34
4.2	Tujuan Pengujian.....	34
4.3	Metode Pengujian.....	35
4.3.1	Uji visual	35
4.3.2	Uji fungsional	35
4.3.3	Uji operasional.....	36
4.4	Prosedur Pengujian.....	36
4.4.1	Persiapan	36
4.4.2	Pengaktifan mesin.....	37
4.4.3	Proses pemakanan.....	37
4.4.4	Pemeriksaan hasil	37
4.5	Waktu dan Tempat Pelaksanaan Pengujian	38
4.6	Pengujian Awal Setelah Rekondisi	38
4.6.1	Kendala pada sumbu x	38
4.6.2	Kendala pada sumbu y	39
4.6.3	Kendala pada sumbu z	40
4.6.4	Kendala pada motor spindel	40

4.7 Data Hasil Pengujian	41
4.8 Pembahasan.....	41
4.8.1 Evaluasi hasil uji visual.....	41
4.8.2 Evaluasi hasil uji fungsional.....	42
4.8.3 Proses kalibrasi	42
4.8.4 SOP kalibrasi mesin CNC menggunakan mach3.....	43
4.8.4 Evaluasi hasil uji operasional	44
4.8.5 Perbandingan sebelum dan sesudah rekondisi.....	45
BAB V PENUTUP	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 CNC TU 2A.....	7
Gambar 2. 2 CNC TU 3A.....	7
Gambar 2. 3 CNC TU 3A.....	10
Gambar 2. 4 Control Unit Awal.....	11
Gambar 2. 5 Motor Steper.....	11
Gambar 2. 6 Motor Spindle	12
Gambar 2. 7 Eretan	14
Gambar 2. 8 Guideway atau Rel Pemandu.....	14
Gambar 2. 9 Meja.....	15
Gambar 2. 10 Timing Belt.....	15
Gambar 2. 11 Ragum.....	16
Gambar 2. 12 Spindle Box	16
Gambar 2. 13 Mekanisme Mesin CNC	19
Gambar 2. 14 Motor Steper	20
Gambar 2. 15 Sistem Kontrol Mach 3	20
Gambar 2. 16 Speed Control	21
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	24
Gambar 3. 2 Mesin CNC TU-3A.....	25
Gambar 3. 3 Kondisi Mesin.....	26
Gambar 3. 4 Kondisi Motor Steper.....	27
Gambar 3. 5 Kondisi Ball Screw <i>Assembly</i>	27
Gambar 3. 6 Sistem Kontrol Lama	28
Gambar 3. 7 Kondisi Meja	28
Gambar 3. 8 Kondisi Motor Spindel.....	29
Gambar 3. 9 Kondisi Eretan	29
Gambar 4. 1 Penyesuaian pada <i>Software</i>	39
Gambar 4. 2 Penyesuaian Torsi pada <i>Software</i>	39
Gambar 4. 3 Penyesuaian Konfigurasi pada Sumbu Z	40
Gambar 4. 4 Pengecekan Rpm.....	40
Gambar 4. 5 Menu Kalibrasi pada <i>Software</i>	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Kinerja Komponen Mesin CNC TU-3A.....	22
Tabel 3. 1 Spesifikasi Mesin.....	23
Tabel 3. 2 Alat.....	30
Tabel 3. 3 Benda	31
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian.....	41
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran.....	43
Tabel 4. 3 Hasil Uji Operasional.....	44
Tabel 4. 4 Kondisi Sebelum dan Sesudah di Rekondisi.....	45

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