

TROUBLE REPAIR GEOMETRI SUMBU X
MESIN FRAIS ACIERA F3 (FR-10)
DI JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLMAN BANDUNG

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Program Diploma III

Oleh

ADRIAN RYNALDI SUKMANA PUTRA

NIM 222311001



PROGRAM STUDI PEMELIHARAAN MESIN
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

TROUBLE REPAIR GEMOETRI SUMBU X
MESIN FRAIS ACIERA F3 (FR-10)
DI JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLMAN BANDUNG

Oleh:

Adrian Rynaldi Sukmana Putra

222311001

Program Studi Pemeliharaan Mesin
Jurusan Teknik Manufaktur
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 25 Juni 2025

Disetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Risky Ayu Febriani, S.Tr., M.Sc.
NIP 199402052022032010

Mohamad Fauzi ST., MT.
NIP 196206261988031003

ABSTRAK

Mesin frais adalah mesin yang digunakan untuk memotong material menggunakan pisau pemotong menjadi benda kerja dengan tingkat presisi tertentu hingga presisi yang tinggi. Mesin Frais Aciera F3 terletak di sektor pemesinan dasar Jurusan Teknik Manufaktur Politeknik Manufaktur Bandung. Mesin frais Aciera F3 dengan nomor mesin FR-10 telah dilaporkan mengalami ketidaksesuaian fungsi yang disebabkan oleh adanya penyimpangan geometri pada mesin tersebut pada benda kerja hasil pemesinan. Oleh karena itu dilakukan analisis dan perbaikan agar dapat menunjang proses produksi dan proses pendidikan di Politeknik Manufaktur Bandung. Topik proyek akhir ini bertujuan untuk mengidentifikasi masalah, mencari solusi *trouble repair* yang efektif, melakukan *trouble repair*, dan melakukan pengujian terhadap mesin frais Aciera F3 (FR-10) yang telah dilakukan *trouble repair*. Kegiatan *trouble repair* ini mencakup beberapa langkah, pertama yaitu dilakukan observasi untuk mengetahui kondisi awal mesin frais Aciera F3 (FR-10). Kedua, dilakukan analisis terhadap kerusakan yang terjadi pada mesin frais Aciera F3 (FR-10) untuk mengidentifikasi masalah fungsional yang terjadi. Ketiga, dilakukan *trouble repair* untuk masalah – masalah yang teridentifikasi pada mesin frais Aciera F3 (FR-10). Keempat, dilakukan observasi dan kalibrasi untuk mengetahui kondisi akhir mesin frais Aciera F3 (FR-10). Berdasarkan kegiatan *trouble repair* pada komponen sumbu X, perbaikan dan pemeliharaan mesin sangat penting untuk menjaga kinerja mesin agar tetap optimal. Hal ini dibuktikan dengan data yang didapat dari hasil kalibrasi, dimana awal nilai penyimpangan didapat -0.208 mm menjadi -0.080 mm. Nilai tersebut belum memenuhi standar kalibrasi (0.01 mm) dan menandakan bahwa *saddle* belum tegak lurus dengan meja.

Kata Kunci: Mesin Frais Aciera (FR-10), *Trouble repair*, Sumbu X, *Hand Scraping*, *Flatness*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT Yang Maha Esa, dengan rahmat dan karunia Allah SWT, Karya tulis ilmiah proyek akhir dapat selesai dengan sebaik-baiknya. Penulisan karya tulis ilmiah proyek akhir ini ditujukan untuk memenuhi penilaian proyek akhir tahun 2024/2025.

Karya tulis ini dapat selesai berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, izinkan Penulis untuk mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayah, Bunda dan Cindy yang tak henti memberikan kasih sayang, doa dan motivasi;
2. Uwa Ade, Mah Ntat dan keluarga besar yang selalu membantu dan memberikan dukungan positif;
3. Ibu Risky Ayu Febriani, S.Tr., M.Sc. selaku pembimbing kesatu proyek akhir dan Ketua Program Studi Pemeliharaan mesin yang telah banyak memberikan dorongan, bimbingan, dan inspirasi;
4. Bapak Mohamad Fauzi, ST., MT. selaku pembimbing kedua proyek akhir yang telah menuntun, memberikan arahan teknis, kritik dan saran;
5. Seluruh Dosen dan pengajar jurusan Teknik Manufaktur yang telah membantu penulis dalam penyelesaian karya tulis ilmiah proyek akhir;
6. Rekan-rekan 3MEA dan jurusan Teknik Manufaktur yang telah memberikan motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan penulisan karya tulis ilmiah proyek akhir;

Penulis menyadari bahwa karya tulis ilmiah ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan menerima segala bentuk kritik dan saran yang membangun. Masukan tersebut sangat berarti untuk perbaikan dan penyempurnaan karya di masa mendatang.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Ruang Lingkup	2
BAB II LAPORAN TEKNIK.....	3
2.1 Tinjauan Pustaka.....	3
2.1.1 Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>).....	3
2.1.2 Mesin Frais Aciera F3	4
2.1.3 Kalibrasi.....	7
2.1.4 <i>Dovetail Slides</i>	10
2.1.5 <i>Taper Gib (wedge)</i>	11
2.1.6 Proses Pemesinan Gerinda Datar.....	11
2.1.7 Proses <i>Hand Scraping</i>	12
2.1.8 <i>Pert Chart</i>	13
2.2 Metodologi Penyelesaian.....	14
2.3 Tahapan Kegiatan.....	17
2.3.1 Pengambilan Data Awal	17

2.3.2 Pembongkaran <i>base</i> dan <i>saddle</i>	19
2.3.3 Pengukuran Komponen Sumbu X.....	19
2.3.4 Proses Perbaikan.....	28
2.4 Hasil Perbaikan.....	31
2.4.1 Hasil Pengukuran <i>base</i> dan <i>saddle</i>	31
2.4.2 Hasil Pengukuran Akhir	31
2.5 Rencana - Aktual Pelaksanaan Proyek Akhir dan Perbaikan	37
BAB III PENUTUP	38
3.1 Kesimpulan.....	38
3.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1 Bagan strategi pemeliharaan.....	3
Gambar II-2 Sumbu pada mesin frais.....	4
Gambar II-3 Bagian-bagian mesin frais	5
Gambar II-4 <i>Peripheral milling</i>	6
Gambar II-5 <i>Face milling</i>	7
Gambar II-6 Dial jarum	8
Gambar II-7 Dial tusuk.....	8
Gambar II-8 <i>Magnetic stand</i>	9
Gambar II-9 <i>Spirit level</i>	9
Gambar II-10 <i>Test bar</i>	10
Gambar II-11 CMM.....	10
Gambar II-12 <i>Dovetail slides</i>	11
Gambar II-13 <i>Taper gib</i>	11
Gambar II-14 Proses gerinda.....	12
Gambar II-15 Mesin gerinda datar	12
Gambar II-16 Arah dan sudut <i>scraping</i>	13
Gambar II-17 Gaya pada proses <i>scraping</i>	13
Gambar II-18 Proses <i>hand scraping</i> ISO 3002	13
Gambar II-19 Notasi PERT <i>chart</i>	14
Gambar II-20 <i>Flow chart</i>	15
Gambar II-21 Data pada <i>spirit level</i>	17
Gambar II-22 Proses pengukuran kalibrasi	18
Gambar II-23 <i>Saddle</i>	19
Gambar II-24 Pengukuran manual <i>base</i> dan <i>saddle</i>	20
Gambar II-25 Keterangan <i>surface base</i>	20
Gambar II-26 Keterangan <i>surface saddle</i>	23

DAFTAR TABEL

Tabel II-1 Fungsi komponen mesin Frais.....	5
Tabel II-2 Keterangan <i>flow chart</i>	16
Tabel II-4 Pengukuran <i>face 1 base</i>	21
Tabel II-5 Pengukuran <i>face 2 base</i>	22
Tabel II-6 Pengukuran <i>face 3 saddle</i>	24
Tabel II-7 Pengukuran <i>face 2 saddle</i>	25
Tabel II-8 Pengukuran <i>face 4 saddle</i>	26
Tabel II-9 Langkah Proses Gerinda Datar	28
Tabel II-10 Langkah Proses <i>Hand scraping</i>	30

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	<i>OPERATION PLAN</i> BONGKAR PASANG KOMPONEN SUMBU X
LAMPIRAN 2	TABEL KEGIATAN DAN PERT <i>CHART</i>
LAMPIRAN 3	HASIL PENGUKURAN <i>BASE</i> DAN <i>SADDLE</i> SEBELUM PERBAIKAN
LAMPIRAN 4	HASIL PENGUKURAN <i>FLATNESS</i> AKHIR <i>SADDLE</i>
LAMPIRAN 5	HASIL PENGUKURAN KERATAAN MEJA FRAIS
LAMPIRAN 6	HASIL KALIBRASI

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Politeknik Manufaktur Bandung (Polman Bandung) adalah institusi pendidikan tinggi vokasi yang memiliki tujuan menghasilkan tenaga profesional pada bidang manufaktur. Sebagai sekolah vokasi, Polman Bandung menjunjung tinggi nilai-nilai pendidikan berbasis praktik, sehingga sebagian besar kegiatan pembelajaran dilakukan di bengkel dan laboratorium. Salah satu praktik dilakukan mahasiswa adalah praktik pemesinan dasar, yang meliputi penggunaan berbagai mesin perkakas, termasuk mesin frais.

Mesin frais merupakan salah satu jenis mesin perkakas yang digunakan untuk membentuk benda kerja dengan cara menyayat menggunakan pahat berputar. Dalam praktik pemesinan dasar di Polman Bandung, mesin frais Aciera F3 menjadi salah satu mesin yang paling sering digunakan. Penggunaan mesin ini yang hampir dilakukan setiap hari menyebabkan terjadinya penurunan kondisi standar dan kepresisian mesin.

Kepresisian mesin frais sangat penting untuk menjamin kualitas hasil pemesinan. Oleh karena itu, standar kepresisian mesin harus mengacu pada ketentuan internasional, seperti yang tercantum dalam ISO 1708. Namun, seiring waktu dan penggunaan yang kontinu, komponen mesin mengalami keausan. Pada tahun 2024, telah dilakukan tindakan perbaikan korektif (*corrective maintenance*) terhadap mesin frais Aciera F3. Meskipun demikian, hasil pengukuran menunjukkan masih terdapat penyimpangan geometri pada komponen *dovetail slides* sumbu X yang mengalami kelonggaran sebesar 0.090 mm.

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa meskipun telah dilakukan perawatan, belum seluruh aspek kerusakan mesin dapat teratasi secara optimal. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian lebih lanjut mengenai penyebab dan solusi dari ketimpangan geometri tersebut guna mengembalikan mesin pada kondisi presisi sesuai standar yang ditetapkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, terdapat beberapa masalah yang akan dibahas pada karya tulis ilmiah proyek akhir, yakni:

1. Apa kerusakan yang dimiliki oleh mesin frais Aciera F3 (FR-10)?
2. Bagaimana cara memperbaiki kerusakan mesin frais Aciera F3 (FR-10)?
3. Bagaimana uji hasil perbaikan mesin frais Aciera F3 (FR-10)?

1.3 Tujuan

Tujuan utama dari rumusan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kerusakan yang dimiliki oleh mesin frais Aciera F3 (FR-10);
2. Melakukan perbaikan mesin frais Aciera F3 (FR-10) sesuai prosedur;
3. Melakukan pengujian hasil perbaikan mesin frais Aciera F3 (FR-10).

1.4 Ruang Lingkup

Berdasarkan latar belakang dan tujuan diatas maka akan ditentukan ruang lingkup pada karya tulis ilmiah proyek akhir ini:

1. Kegiatan pengumpulan dan analisis data pada komponen sumbu X mesin Frais Aciera F3 (FR-10);
2. Kegiatan perbaikan *saddle* mesin Frais Aciera F3 (FR-10);
3. Kegiatan pengujian hasil perbaikan mesin Frais Aciera F3 (FR-10) menggunakan form kalibrasi UPA-P3;
4. Kegiatan perbaikan dilakukan berdasarkan ketersediaan mesin dan peralatan di POLMAN Bandung.