

TROUBLE REPAIR SUMBU X MESIN FRAIS ACIERA
F3 (FR 10)

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Program Diploma III

Oleh

HILMI LUKMAN FAUZI
221311005



**PROGRAM STUDI PEMELIHARAAN MESIN
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

TROUBLE REPAIR SUMBU X MESIN FRAIS ACIERA F3 (FR 10)

Oleh :

HILMI LUKMAN FAUZI

221311005

Program Studi Pemeliharaan Mesin

Jurusan Teknik Manufaktur.

Bandung, Agustus 2024

Disetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Addonis Candra, SE., ST.
NIP. 196801222000031001



Novi Saksono Brodjo Muhadi, ST., MT.
NIP. 196711251992031002

ABSTRAK

Karya tulis ini membahas tentang *trouble repair* mesin frais Aciera F3 yang mengalami masalah pada pergerakan sumbu X. Mesin frais merupakan mesin perkakas dengan tingkat presisi yang tinggi digunakan untuk memotong material dalam industri manufaktur. Mesin frais Aciera F3 yang teletak di Lab. Pemesinan Dasar Teknik Manufaktur POLMAN Bandung dengan nomor mesin FR 10 telah dilaporkan mengalami ketidakgunaan fungsi pada bagian sumbu X sehingga menghasilkan benda kerja yang tidak presisi saat diproses di mesin tersebut. Dengan demikian, kegiatan proyek akhir yang dilakukan adalah *trouble repair* sumbu X mesin Frais Aciera F3 (FR 10).

Proses kegiatan *trouble repair* ini mencakup beberapa langkah, pertama yaitu melakukan observasi kerusakan. Kedua, melakukan pembongkaran komponen sumbu X dan melakukan pengukuran awal pada bagian *slider* sumbu X untuk mengetahui penyebab masalah pada pergerakan sumbu X mesin Aciera F3 (FR 10). Selanjutnya, melakukan *trouble repair* pada bagian yang bermasalah di sumbu X mesin Aciera F3 (FR 10). Setelah proses *trouble repair* selesai, dilakukan pengukuran akhir pada permukaan *slider* sumbu X untuk mengetahui kondisi setelah dilakukan perbaikan. Terakhir, dilakukan *assembly* komponen dan kalibrasi akhir untuk mengetahui kepresisian yang dihasilkan sumbu X mesin frais Aciera F3 (FR 10) setelah dilakukan *trouble repair*.

Proses *trouble repair* sumbu X mesin frais Aciera F3 (FR 10) menghasilkan permukaan *slider* yang memiliki kerataan dibawah 0.02 mm (standar toleransi ISO 1708). Namun, pada proses perakitan dan kalibrasi ditemukan permasalahan dimana sumbu X memiliki penyimpangan sebesar 0.9 mm..

Kata Kunci : *Trouble Repair*, Sumbu X, Mesin Aciera F3 (FR 10).

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul “**Trouble Repair Sumbu X Mesin Frais Aciera F3 (FR 10)**”. Karya tulis ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan Pendidikan Program Diploma-III di Politeknik Manufaktur Bandung.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya yang telah memberi kesehatan, dan kemampuan dalam menulis Laporan Akhir PPI.
2. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberi dukungan dan doa serta motivasi.
3. Bapak Addonis Candra, ST selaku pembimbing satu proyek akhir yang telah banyak memberikan arahan, bimbingan, kritik serta saran.
4. Bapak Novi Saksono Brodjo Muhadi, ST .,MT. selaku pembimbing kedua proyek akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan, kritik, dan sarannya.
5. Bapak Dr. Herman Budi Harja, ST., MT. selaku Ketua Prodi Pemeliharaan Mesin.
6. Seluruh Dosen dan pengajar jurusan Teknik Manufaktur yang telah membantu penulis dalam penyelesaian proyek akhir ini.
7. Rekan-rekan seperjuangan 3 MEA.
8. Rachell Zavira Elsa Gunawan yang telah memberikan semangat, dukungan, dan doa dalam pelaksanaan proyek akhir ini.

Disadari bahwa dalam penulisan karya tulis ilmiah ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan masukan yang dapat membangun penulisan karya tulis ilmiah ini. Semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat dan menjadi referensi bagi pembaca.

Bandung, Agustus 2024



Hilmi Lukman Fauzi

DAFTAR ISI

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
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II LAPORAN TEKNIK.....	3
2.1 Tinjauan Pustaka.....	3
2.1.1 Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	3
2.1.2 Pengertian Mesin	5
2.1.3 Mesin <i>Milling</i> (<i>Frais</i>)	6
2.1.4 Kalibrasi.....	10
2.1.5 <i>Dovetail Slides</i>	12
2.1.6 Proses Pemesinan Gerinda Datar	13
2.1.7 <i>Hand Scraping</i>	13
2.2 Metodologi Penyelesaian	14
2.3 Tahapan Kegiatan	18
2.3.1 Pengumpulan Data dan Analisa Kerusakan	18
2.3.2 Kalibrasi Awal dan Perencanaan Perbaikan	18
2.3.3 Pembongkaran Komponen Sumbu X dan Sumbu Z mesin Aciera F3 (FR 10)	18
2.3.4 Pengukuran Awal Komponen Sumbu X dan Sumbu Z Mesin Aciera F3 (FR 10)	19
2.3.5 Perbaikan Komponen Sumbu X Mesin Aciera F3 (FR 10)	22
2.3.5 Pengukuran Akhir Komponen Sumbu X	29
2.3.6 Pembuatan Komponen Tidak Standar (<i>Wedge</i>)	30
2.3.7 <i>Assembly</i> Komponen Sumbu X dan Sumbu Z Mesin Aciera F3 (FR 10).....	31
2.3.8 Kalibrasi Akhir Mesin Aciera F3 (FR 10)	32
2.4 Hasil.....	32
2.4.1 Pengukuran Awal Komponen Sumbu X Mesin Aciera F3 (FR 10).....	32

2.4.2	Proses Gerinda Datar	35
2.4.3	Proses <i>Hand Scraping</i>	37
2.4.4	Proses Pemesinan Frais.....	38
2.4.5	Pengukuran Akhir Komponen Sumbu X Mesin Aciera F3 (FR 10).....	38
2.4.6	Grafik Hasil <i>Trouble Repair</i> Komponen Sumbu X Mesin Aciera F3 (FR 10).....	39
2.4.7	Hasil Kalibrasi Mesin Aciera F3 (FR 10)	40
2.5	Jadwal Kegiatan	46
BAB III PENUTUP		47
3.1	Kesimpulan	47
3.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA		48
LAMPIRAN.....		49

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Jenis – jenis Pemeliharaan	3
Gambar II. 2 Mesin <i>Milling Vertical</i>	6
Gambar II. 3 Mesin <i>Milling Horizontal</i>	7
Gambar II. 4 Mesin <i>Milling Universal</i>	7
Gambar II. 5 Bagian Utama Mesin <i>Milling</i>	8
Gambar II. 6 Prinsip Kerja Mesin <i>Milling</i>	9
Gambar II. 7 <i>Dial Jarum</i>	10
Gambar II. 8 <i>Dial Tusuk</i>	11
Gambar II. 9 <i>Magnetic Stand</i>	11
Gambar II. 10 <i>Coordinate Measuring Machine</i>	12
Gambar II. 11 <i>Test Bar</i>	12
Gambar II. 12 <i>Dovetail Slides</i>	13
Gambar II. 13 Mesin Gerinda Datar.....	13
Gambar II. 14 Proses <i>Hand Scraping</i>	14
Gambar II. 15 <i>Flowchart</i> Kegiatan <i>Trouble Repair</i> Mesin Frais Aciera F3 (FR 10)	22
Gambar II. 16 <i>Flowchart</i> Proses Perbaikan Sumbu X	30
Gambar II. 17 Gambar Kerja <i>Wedge</i> Sumbu X Mesin Aciera F3	38
Gambar II. 18 Dokumentasi Kegiatan Kalibrasi Akhir Mesin Aciera F3	39
Gambar II. 19 Sumbu X Betina Sebelum Proses Gerinda	42
Gambar II. 20 Sumbu X Betina Setelah Proses Gerinda	43
Gambar II. 21 Proses <i>Hand Scraping</i> Sumbu X Betina	44
Gambar II. 22 Proses <i>Hand Scraping</i> Sumbu X Jantan	45
Gambar II. 23 Hasil Proses Frais Permukaan <i>Base</i>	45
Gambar II. 24 Proses Pengukuran Akhir Komponen Sumbu X	46
Gambar II. 25 Grafik Perbandingan Kerataan Permukaan <i>Slider</i> X Betina	46
Gambar II. 26 Grafik Perbandingan Kerataan Permukaan <i>Slider</i> X Jantan	47
Gambar II. 27 Ilustrasi Kemiringan pada Meja Mesin	51
Gambar II. 28 Ilustrasi Kemiringan pada Sumbu X	51

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Penjelasan Tahapan Kegiatan.....	23
Tabel II. 2 Proses Pengukuran Awal.....	26
Tabel II. 3 Proses Gerinda Datar.....	31
Tabel II. 4 Tahapan Proses <i>Hand Scraping</i>	32
Tabel II. 5 Tahapan Proses Pemesinan Frais.....	35
Tabel II. 6 Proses Pengukuran Akhir Komponen Sumbu X	37
Tabel II. 7 Data Pengukuran Awal Sumbu X Betina (<i>Dial</i>)	40
Tabel II. 8 Data Pengukuran Awal Sumbu X Betina (<i>CMM</i>)	40
Tabel II. 9 Data Pengukuran Awal Sumbu X Jantan (<i>Dial</i>).....	41
Tabel II. 10 Data Pengukuran Awal Sumbu X Jantan (<i>CMM</i>)	42
Tabel II. 11 Data <i>QC</i> Proses Gerinda Datar	43
Tabel II. 12 Data Kalibrasi Mesin Aciera F3 (FR 10)	48
Tabel II. 13 Analisa Permasalahan Hasil Kalibrasi	52

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	DOKUMEN MESIN FRAIS ACIERA F3 (FR 10)
LAMPIRAN 2	TAHAPAN PEMBONGKARAN KOMPONEN SUMBU X DAN Z MESIN ACIERA F3
LAMPIRAN 3	TAHAPAN PEMBUATAN <i>WEDGE</i> SUMBU X MESIN ACIERA F3
LAMPIRAN 4	TAHAPAN PERAKITAN KOMPONEN SUMBU X DAN Z MESIN ACIERA F3
LAMPIRAN 5	DATA PENGUKURAN AKHIR KOMPONEN SUMBU X
LAMPIRAN 6	JADWAL KEGIATAN <i>TROUBLE REPAIR</i> MESIN FRAIS ACIERA F3 (FR 10)
LAMPIRAN 7	HASIL <i>CMM WEDGE</i> SUMBU X MESIN ACIERA F3

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknik Manufaktur merupakan salah satu jurusan di Politeknik Manufaktur Bandung (POLMAN) yang sudah aktif sejak tahun 1976. Dimulai dengan berdiri nya program studi D3 Teknologi Pembuatan Perkakas Presisi (*Tool Making*), kemudian program studi D3 Pemeliharaan Mesin (*Maintenance Mechanic*), dan seiring berjalan nya waktu Polman Bandung mendirikan beberapa program studi lain di jurusan Teknik Manufaktur. Materi pembelajaran dengan menggunakan mesin-mesin perkakas merupakan materi wajib yang harus dikuasai oleh mahasiswa POLMAN Bandung khususnya pada jurusan Teknik Manufaktur.

Selain memiliki keahlian permesinan, pada program studi D3 Pemeliharaan Mesin mahasiswa di didik agar terampil dalam bidang pemeliharaan dan perawatan mesin yang menunjang proses produksi. Dengan adanya bidang pemeliharaan mesin, menjamin suatu mesin untuk tetap berfungsi optimal dengan cara merawat dan memperbaiki *abnormality* yang terjadi pada mesin-mesin perkakas di Labolatorium Teknik Manufaktur seperti mesin bubut (*turning machine*), mesin frais (*milling machine*), mesin gerinda (*grinding machine*), dan lain-lain.

Salah satu jenis mesin perkakas yang ada di Labolatorium Teknik Manufaktur adalah mesin frais, mesin ini merupakan mesin perkakas akurat dan presisi yang harus diperlakukan dengan baik. Membersihkan dan memelihara secara rutin akan membantu untuk memastikan agar kondisi mesin frais tetap optimal dan dapat digunakan dalam jangka waktu yang cukup lama. Salah satu tipe mesin frais yang ada di sektor permesinan dasar teknik manufaktur adalah mesin frais Aciera F3.

Mesin Frais Aciera F3 merupakan mesin yang sudah digunakan selama kurang lebih 48 tahun untuk proses pembelajaran mahasiswa POLMAN Bandung. Oleh karena itu, tinggi nya umur mesin Aciera F3 menyebabkan beberapa komponen yang bergesekan mengalami keausan. Salah satu keausan komponen mesin terjadi pada mesin frais Aciera F3 (FR 10) dimana mesin ini mengalami ketidakuaian pergerakan meja kerja mesin pada sumbu X dan sumbu Z, oleh karena itu salah satu tema yang diberikan untuk proyek akhir mahasiswa D3 Pemeliharaan Mesin yaitu *Trouble repair* Sumbu X mesin frais Aciera F3 (FR 10).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana perencanaan *trouble repair* sumbu X pada mesin Aciera F3 (FR 10)?
2. Bagaimana proses *trouble repair* sumbu X pada mesin Aciera F3 (FR 10)?
3. Bagaimana hasil *trouble repair* sumbu X pada mesin Aciera F3 (FR 10)?

1.3 Tujuan

1. Membuat perencanaan *trouble repair* sumbu X mesin Aciera F3 (FR 10).
2. Melakukan *trouble repair* terhadap komponen sumbu X mesin Aciera F3 (FR10).
3. Melakukan pengujian hasil *trouble repair* sumbu X mesin Aciera F3 (FR 10).

1.4 Ruang Lingkup

Ruang Lingkup *trouble repair* pada karya tulis ini diantaranya :

1. Perencanaan *trouble repair* komponen sumbu X mesin Aciera F3 hanya dilakukan pada mesin FR 10.
2. Pelaksanaan *trouble repair* terhadap komponen sumbu X beserta komponen yang berkaitan dengan mekanisme sumbu X Aciera F3 hanya pada bagian yang bermasalah di mesin FR 10.
3. Pengujian atau kalibrasi hasil *trouble repair* komponen sumbu X mesin Aciera F3 hanya dilakukan pada mesin FR 10.
4. Pembuatan dan penggantian komponen mengacu pada komponen standar.

1.5 Sistematika Penulisan

1. **BAB I PENDAHULUAN** : Berisi uraian mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup, dan sistematika penulisan.
2. **BAB II LAPORAN TEKNIK** : Berisi gambaran umum tentang teori-teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang berasal dari jurnal, buku, dan sumber lainnya. Metodologi penyelesaian masalah, tahapan kegiatan, perencanaan kegiatan, hasil dari kegiatan yang telah dilakukan, dan evaluasi kegiatan.
3. **BAB III PENUTUP** : Berisi kesimpulan dan saran dari pelaksanaan kegiatan proyek akhir tentang *trouble repair* mesin Frais Aciera F3 (FR 10) yang telah dilakukan.