

TROUBLE REPAIR SUMBU Z MESIN FRAIS ACIERA

F3 (FR-10)

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Program Diploma III

Oleh

Ghiats Fahrul Huda

221311004



**JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

BANDUNG

2024

LEMBAR PENGESAHAN
TROUBLE REPAIR SUMBU Z MESIN FRAIS ACIERA
F3 (FR-10)

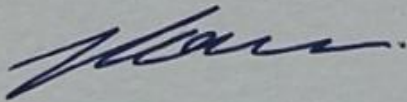
Oleh :
Ghiats Fahrul Huda
221311004

Program Studi Pemeliharaan Mesin, Jurusan Teknik Manufaktur,
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 5 Agustus 2024

Disetujui,

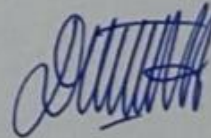
Pembimbing 1



Novi Saksono Brodjo Muhadi, S.T., M.T.

NIP.196711251992031002

Pembimbing 2



Dhion Khairul Nugraha, S.T., M.T.

NIP.199003102022031002

Disahkan,

Ketua Penguji

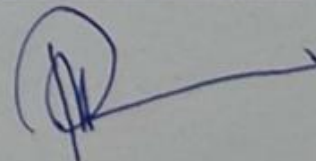
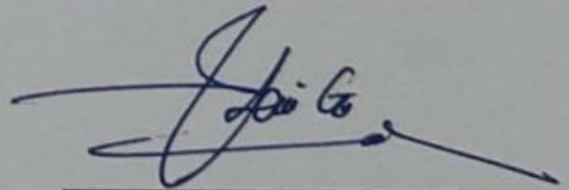
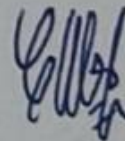
Risky Ayu Febriani, S.Tr., M.sc.
NIP.199402052022032010

Penguji 1

Addonis Chandra, S.T.
NIP.196801222000031001

Penguji 2

Pandoe, S.T, M.T.
NIP.196903031995121002



ABSTRAK

Mesin Frais adalah alat penting dalam industri manufaktur yang digunakan untuk menghasilkan permukaan yang presisi pada benda kerja hasil pemesinan. Salah satu komponen kunci dalam mesin frais yaitu sumbu z, yang bertanggung jawab atas stabilitas pergerakan vertikal mesin frais Aciera F3. Dalam proyek akhir ini perbaikan ditujukan pada *dovetail* bidang lurus arah Sumbu Z dengan menggunakan metode *handscrapping* dan metode gerinda. Metode *handscrapping* atau lamak memiliki keunggulan karena dilakukan dengan tangan memungkinkan kontrol yang sangat detail, metode ini digunakan pada bagian *base* sumbu Z, sedangkan pada bagian *saddle* / penggerak nya digunakan perbaikan dengan metode gerinda metode ini digunakan untuk menghasilkan permukaan yang rata, presisi, dan kehalusan tinggi pada benda kerja, seperti alat pemotong dan permukaan benda kerja yang datar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perbaikan perbaikan bidang lurus sumbu Z dengan metode *handscrapping* dan penggerindaan berhasil meningkatkan fungsionalitas kerataan bidang lurus arah sumbu Z menjadi 0,010 mm.

Kata kunci: *Trouble Repair*, Sumbu Z, *Slider*, *Handscrapping*, Mesin Aciera F3 (FR-10).

KATA PENGANTAR

Puji syukur serta nikmat yang telah diberikan Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya yang melimpah. Penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Karya Tulis Ilmiah ini dibuat untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan studi dalam jenjang pendidikan Program Studi Diploma III Pemeliharaan Mesin di Politeknik Manufaktur Negeri Bandung dengan judul “ ***Trouble Repair Sumbu Z Mesin Frais Aciera F3 (FR-10)*** ”.

Pada kesempatan ini penulis juga menerima banyak masukan, bantuan, dan dukungan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Allah SWT. Atas rahmat dan karunia-Nya yang selalu terlimpahkan dan telah memberikan kesehatan, dan kemampuan dalam penulisan Laporan Akhir Program Praktik Industri.
2. Nabi Muhammad SAW. Sebagai tauladan bagi seluruh umat manusia yang selalu menuntutnya kepada jalan kebenaran.
3. Kedua orangtua dan keluarga yang telah mendukung, baik dukungan moral dan materil.
4. Bapak Novi Saksono Brodjo Muhadi, ST., MT. selaku dosen pembimbing 1.
5. Bapak Dhion Khairul Nugraha ST., MT. selaku dosen pembimbing 2.
6. Rekan-rekan kelas 3 MEA.

Karena beberapa pihak yang penulis sebutkan, maka penulis mampu dapat menuntaskan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik.

Bandung, 25 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Ruang Lingkup	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II	3
LAPORAN TEKNIK	3
2.1 Landasan Teori	3
2.1.1 <i>Maintenance</i>	3
2.1.2 Tujuan Pemeliharaan.....	3
2.1.3 Pembagian Pemeliharaan	4
2.1.4 Profile Mesin	5
2.1.5 <i>Dovetail Slider</i>	6
2.1.6 <i>Coordinate Measuring Machine (CMM)</i>	7
2.1.7 Kalibrasi	8
2.1.8 Alat Kalibrasi	9
2.1.9 Gerinda.....	11
2.1.10 <i>Hand Scrapping</i>	12
2.2 Perencanaan Kegiatan.....	13
2.2.1 Identifikasi mesin	16
2.2.2 Observasi awal	17
2.2.3 Kalibrasi Awal	17

2.3	Pelaksanaan Kegiatan	18
2.3.1	Pembongkaran Sumbu Z	18
2.3.2	Analisa Kerusakan Pada Sumbu Z	20
2.3.3	Proses perbaikan Sumbu Z <i>Male (Base)</i>	26
2.3.4	Hasil Kualitas Lamak Sumbu Z <i>Male (Base)</i>	28
2.3.5	Proses perbaikan Sumbu Z <i>Female (Saddle)</i>	29
2.3.6	Proses Pemasangan (<i>Assembly</i>)	31
2.4	Evaluasi Kegiatan	34
2.4.1	Perbandingan Hasil Perbaikan	34
2.4.2	Hasil Perbaikan Sumbu Z	36
2.4.3	Hasil Kalibrasi Akhir	37
2.4.4	Temuan Permasalahan	40
BAB III		42
KESIMPULAN DAN SARAN		42
3.1	Kesimpulan	42
3.2	Saran	42
DAFTAR PUSAKA		43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penjelasan Diagram Alir	15
Tabel 2.2 Spesifikasi Mesin Frais Aciera F3	16
Tabel 2.3 Grafik Pengukuran Dial Sumbu Z <i>Male</i>	21
Tabel 2.4 Grafik Pengukuran CMM Sumbu Z <i>Male</i>	22
Tabel 2.5 Pengukuran Kerataan <i>Basic</i>	23
Tabel 2.6 Grafik Pengukuran Dial Sumbu Z <i>Female</i>	24
Tabel 2.7 Grafik Pengukuran CMM sumbu Z <i>Female</i>	25
Tabel 2.8 Kualitas Lamak Hasil Perbaikan.....	29
Tabel 2.9 Perbandingan Hasil Perbaikan Sumbu Z <i>Male</i>	34
Tabel 2.10 Perbandingan Hasil Perbaikan Sumbu Z <i>Female</i>	35
Tabel 2.11 Perbandingan Hasil Kalibrasi	37
Tabel 2.12 Analisa Permasalahan Meja.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur <i>Maintenance</i>	4
Gambar 2.2 Mesin Aciera F3.....	5
Gambar 2.3 <i>Dovetail Slider</i>	6
Gambar 2.4 Mesin CMM.....	7
Gambar 2.5 <i>Straightness</i>	8
Gambar 2.6 <i>Flatness</i>	8
Gambar 2.7 Geometris XYZ Mesin Frais.....	8
Gambar 2.8 <i>Test Bar</i>	9
Gambar 2.9 Batu asah	10
Gambar 2.10 <i>Dial Indicator</i>	10
Gambar 2.11 <i>Dial Base</i>	11
Gambar 2.12 <i>Spirit Level</i>	11
Gambar 2.13 Mesin Gerinda Okamoto	12
Gambar 2.14 <i>Handscrapping</i>	12
Gambar 2.15 Flowchart kegiatan trouble repair mesin Frais Aciera F3 (FR-10).	14
Gambar 2.16 Profile Mesin	16
Gambar 2.17 Kondisi awal Mesin.....	17
Gambar 2.18 Perlengkapan pembongkaran	18
Gambar 2.19 Melepas <i>Pulley Spindle</i>	18
Gambar 2.20 Melepas Kepala <i>Spindle</i> Tetap.....	19
Gambar 2.21 Melepas <i>Feed Gearbox</i>	19
Gambar 2.22 Melepas <i>Body</i> Mesin.....	19
Gambar 2.23 Metode Pengukuran Dial Sumbu Z <i>Male</i>	20
Gambar 2.24 Metode Pengukuran CMM Sumbu Z <i>Male</i>	22
Gambar 2.25 Pengukuran Sumbu Z <i>female</i>	23
Gambar 2.26 Metode Pengukuran CMM sumbu Z <i>Female</i>	25
Gambar 2.27 Peralatan <i>Handscrapping</i>	26
Gambar 2.28 Posisi Clamping Sumbu Z <i>Male</i>	26
Gambar 2.29 Pengecekan Bidang Kontak Sumbu Z <i>Male</i>	26
Gambar 2.30 Hasil Pengecekan Sumbu Z <i>Male</i>	27
Gambar 2.31 Proses Lamak Sumbu Z <i>Male</i>	27
Gambar 2.32 Hasil Lamak Sumbu Z <i>Male</i>	27

Gambar 2.33 Hasil Perbaikan Sumbu Z <i>Male</i>	27
Gambar 2.34 Pengukuran Hasil Perbaikan Sumbu Z <i>Male</i>	28
Gambar 2.35 <i>Segment</i> Jumlah Ceruk.....	28
Gambar 2.36 Pengukuran <i>Face 2</i> Dan <i>Face 3</i> Sumbu Z <i>Female</i>	30
Gambar 2.37 Proses Setting Benda Kerja Sumbu Z <i>Female</i>	30
Gambar 2.38 Proses penggerindaan.....	30
Gambar 2.39 Pengukuran Sumbu Z <i>Female</i> Setelah Penggerindaan	31
Gambar 2.40 Peralatan <i>assembly</i>	31
Gambar 2.41 Pemasangan <i>body</i> mesin	32
Gambar 2.42 Pemasangan Eretan Sumbu Y	32
Gambar 2.43 Pemasangan Kepala <i>Spindle</i> Tetap	32
Gambar 2.44 Pemasangan Sumbu X <i>Female</i>	32
Gambar 2.45 Pemasangan eretan sumbu x dan <i>feeding</i> otomatis.....	33
Gambar 2.46 Pemasangan Meja mesin.....	33
Gambar 2.47 Mesin setelah <i>assembly</i>	33
Gambar 2.48 Posisi Atas Pengukuran Bidang Luncur Sumbu Z.....	36
Gambar 2.49 Posisi Bawah Pengukuran Bidang Luncur Sumbu Z	36
Gambar 2.50 Ilustrasi Kemiringan Meja mesin.....	40
Gambar 2.51 Ilustrasi kemiringan Sumbu X	40

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A MANUAL BOOK	44
LAMPIRAN B RIWAYAT MESIN	52
LAMPIRAN C FORMULIR KALIBRASI.....	55
LAMPIRAN D PENGUKURAN CMM PORTABLE SUMBU Z MALE	59
LAMPIRAN E PENGUKURAN CMM SUMBU Z FEMALE DAN SUMBU X	62
LAMPIRAN F OPERATION PLAN PEMBONGKARAN.....	67
LAMPIRAN G OPERATION PLAN PERBAIKAN SUMBU Z MALE	73
LAMPIRAN H OPERATION PLAN PERBAIKAN SUMBU Z FEMALE.....	79
LAMPIRAN I OPERATION PLAN ASSEMBLY.....	83

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam industri manufaktur, mesin perkakas berperan penting dalam proses produksi. Mesin Perkakas adalah peralatan khusus yang dirancang untuk melakukan proses pemesinan secara apetitif, meliputi pembentukan dan pemotongan membantu pekerjaan alat perkakas membantu manusia dalam melakukan pekerjaan yang lebih cepat dan mudah. Dengan menggunakan alat perkakas, manusia dapat menyelesaikan pekerjaan dengan lebih efisien dan efektif. Mesin perkakas dikatakan baik apabila seluruh fungsi yang ada pada mesin dapat berfungsi dengan normal sesuai standarnya dan komponen-komponen pendukung dalam keadaan baik. Apabila mesin perkakas berjalan tidak sesuai dengan standarnya maka perlu dilakukannya perbaikan dan kalibrasi pada mesin agar dapat berjalan kembali.

Proses *trouble repair* dikatakan baik apabila kerusakan yang ada dapat diperbaiki sehingga mesin dapat bekerja sesuai semesta mestinya dan hasil kalibrasi sesuai dengan toleransi yang diizinkan. Mesin Frais Aciera F3 merupakan mesin yang sudah digunakan dari tahun 1975 untuk menunjang proses pembelajaran mahasiswa Politeknik Manufaktur Bandung. Oleh karena itu, tingginya angka penggunaan dan umur mesin Aciera F3 mengharuskan dilakukannya perawatan yang lebih intensif. Saat ini mesin frais Aciera F3 (FR-10) mengalami permasalahan, permasalahan tersebut menyebabkan geometri hasil pemesinan yang tidak baik.

Berdasarkan pemaparan yang telah disebutkan, atas dasar tersebut dibuatlah Proyek Akhir dengan judul “***Trouble Repair Sumbu Z Mesin Frais Aciera F3 (FR-10)***”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil *trouble repair* yang telah dilakukan apakah sesuai dengan standar atau tidak pada Mesin Frais Aciera F3.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari gagasan yang muncul sebagai berikut :

1. Bagaimana perencanaan proses perbaikan sumbu Z pada mesin Aciera F3 (FR-10) ?
2. Bagaimana proses perbaikan sumbu Z pada mesin Aciera F3 (FR-10) ?
3. Bagaimana hasil perbaikan sumbu Z mesin Aciera F3 (FR-10) ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari gagasan yang muncul yang merupakan hasil jawaban dari rumusan masalah sebagai berikut :

1. Melakukan perencanaan perbaikan sumbu Z mesin Aciera F3 (FR-10)
2. Melakukan perbaikan terhadap komponen sumbu Z mesin Aciera F3 (FR-10).
3. Mengetahui hasil perbaikan sumbu Z pada mesin Frais Aciera F3 (FR-10).

1.4 Ruang Lingkup

1. Proses perbaikan bidang lurus Sumbu Z pada mesin Aciera F3 (FR-10).
2. Proses pengujian dilakukan pada bagian Sumbu Z yang diperbaiki di mesin Aciera F3 (FR-10).
3. Pengukuran kerataan menggunakan Dial Indicator dan CMM.
4. Hasil Kalibrasi dibandingkan dengan hasil kalibrasi di tahun 2020.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dibuat untuk menjelaskan urutan yang akan dibahas pada tiap bab , dalam Karya Tulis Ilmiah ini terdiri dari bab 1 sampai bab 3. Sistematika penulisan Karya Tulis Ilmiah dapat diuraikan sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Berisi Uraian Mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan sistematika penulisan

2. BAB II LAPORAN TEKNIK

Menjelaskan Kajian teori yang akan di bahas gambaran umum, membahas pengerjaan pada objek dan hasil pengerjaan pada objek.

3. BAB III KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dan saran yang di dapat dari hasil kegiatan yang di lakukan.