

OVERHAUL MESIN FRAIS ACIERA F3 (06)
DI LABORATORIUM PEMESINAN DASAR
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh :

Yuda Mulyana

220311023



PROGRAM STUDI PEMELIHARAAN MESIN
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

2023

LEMBAR PENGESAHAN
"OVERHAUL MESIN FRAIS ACIERA F3 (06)
DI LABORATORIUM PEMESINAN DASAR
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR"

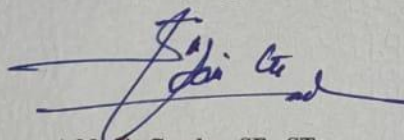
Oleh :
Yuda Mulyana
220311023

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

Bandung, 10 Agustus 2023

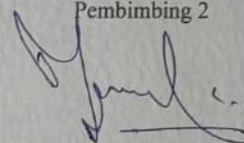
Disetujui,

Pembimbing 1



Addonis Candra, SE., ST.
NIP. 196801222000031001

Pembimbing 2



Ir Darman MT.
NIP. 196005091988031004

Disahkan,

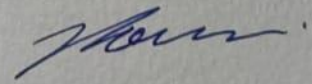
Ketua Penguji

Mohamad Fauzi, ST., MT.
NIP. 196206261988031003



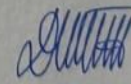
Penguji 1

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



Penguji 2

Dhion Khairul Nugraha, S.T., M.T.
NIP. 199003102022031002



ABSTRAK

Overhaul merupakan kegiatan perbaikan pada saat umur mesin sudah mencapai jumlah operasi tertentu. Dilakukan-nya *overhaul* ini bertujuan untuk menunjang kegiatan Pendidikan, Pelatihan, Produksi, Konsultasi, dan Rekayasa (P3KR) , yang diterapkan oleh POLMAN Bandung.

Pengaplikasian *overhaul* dilakukan pada mesin *Frais Aciera F3 (06)* dengan klasifikasi *overhaul* total. Kegiatan yang dilakukan ialah inspeksi→kalibrasi awal→jadwal perencanaan kegiatan→pelaksanaan perbaikan→kalibrasi akhir→uji fungsi mesin. Pada mesin *frais* terdapat beberapa masalah, diantaranya (mesin dalam keadaan *trauble repair*, eretan sumbu z tidak berfungsi, *wiring* kelistrikan tidak berfungsi dan pompa *coolant* tidak berfungsi). Kegiatan perbaikan yang dilakukan ialah melepas *wedge* pada *column* dengan cara dipukul di bawah *wedge* dan di atas *carriage longitudinal* secara bersamaan, melakukan pembersihan serta penggantian/pembuatan komponen yang rusak sesuai dengan hasil inspeksi.

Setelah dilakukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan, selanjutnya pengecekan fungsi mesin, kalibrasi akhir, dan *running test*. Hasil dari pemeliharaan dan perbaikan secara fungsi bagian-bagian mesin sudah berfungsi dengan baik, namun pada kondisi geometri mesin untuk tegak lurus *column* pada *plane 3* (0,068), *plane 5* (0,099), serta untuk kerataan *carriage longitudinal* data yang didapat pada *plane 3* (0,126), dan *plane 4* (0,164), sedangkan standar toleransi yang di ijinakan pada *form* kalibrasi tegak lurus/kerataan yaitu 0,01-0,02 mm. Ini menandakan bahwa *column* dan *carriage longitudinal* tidak bisa diperbaiki dengan cara *melamak*, harus dilakukan penggerindaan ulang. Proses perbaikan penggerindaan ulang tidak dapat dilakukan karena di POLMAN belum pernah ada yang melakukan dan keterbatasan mesin untuk proses penggerindaan tersebut.

Kata kunci : *overhaul*, mesin *Frais Aciera F3*, perbaikan, kalibrasi.

KATA PEGANTAR

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT., yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis proyek akhir yang berjudul **“OVERHAUL MESIN FRAIS ACIERA F3 (FR 06) DI LABORATORIUM PEMESINAN DASAR JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR”**, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Diploma (DIII) di Politeknik Manufaktur Bandung.

Penulisan menyadari bahwa karya tulis proyek akhir ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan karya tulis proyek akhir ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih setulus-tulusnya kepada :

1. Lembaga Institusi Politeknik Manufaktur Bandung.
2. Yth. Bapak Addonis Candra, ST., selaku dosen pembimbing 1 yang telah berkenan memberikan tambahan ilmu dan solusi pada setiap permasalahan atas kesulitan dalam proses proyek akhir.
3. Yth. Bapak Ir Darman MT selaku pembimbing 2 yang telah memberikan masukan dan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan.
4. Yth. Dr. Herman Budi Harja, ST., MT., selaku ketua program studi Teknik Pemeliharaan Mesin Polman Bandung.
5. Kedua orang tua, serta keluarga yang selalu memberikan dukungan moril dan materil.
6. Yth. Bapak Deni LH, selaku maintenance UPA-P3 di program Pemeliharaan Mesin Politeknik Manufaktur Bandung.
7. Teman-teman kelas 3 MEA yang senantiasa memberikan dukungan, semangat dan doa.

Bandung, 10 Agustus 2023,

Yuda Mulyana

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
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 LANDASAN TEORI.....	3
2.1 Definisi Pemeliharaan dan Tujuan Pemeliharaan	3
2.1.1 Definisi Pemeliharaan	3
2.1.2 Tujuan Pemeliharaan	3
2.1.3 Jenis-jenis Pemeliharaan	3
2.1.4 CPM (<i>Critical Path Methode</i>)	7
2.1.5 Perencanaan Tenaga Kerja.....	9
2.1.6 <i>Repair Complexity</i> (Nilai Kerumitan)	10
2.1.7 Kalibrasi	10
2.1.8 Pelumas	12
2.1.9 Tipe Mesin Yang di <i>Overhaul</i>	14
2.1.10 <i>Bearing</i>	17
2.2 Metodologi Penyelesaian.....	19
2.2.1 Diagram Alir / <i>Flowchart Overhaul</i>	19
2.2.2 Perencanaan Waktu <i>Overhaul</i> dan tenaga kerja.....	22
2.2.3 Diagram CPM (<i>Critical Path Methode</i>)	24
2.3 Pelaksanaan <i>Overhaul</i>	27
2.3.1 Pemeriksaan Fungsi dan Kalibrasi Awal Mesin.....	27

2.3.2	Pembongkaran.....	27
2.3.3	Pembersihan	29
2.3.4	Analisa Komponen	30
2.3.5	Perbaikan dan Penggantian Komponen.....	30
2.3.6	Langkah Perakitan Ulang / <i>Re-assembly</i>	31
2.3.7	Langkah Kalibrasi Akhir.....	32
2.3.8	Uji Fungsi Mesin.....	34
BAB III PENUTUP		45
3.1	Kesimpulan.....	45
3.2	Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA		47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Struktur <i>Maintenance</i>	4
Gambar 2.2. <i>Dial</i> jarum.....	12
Gambar 2. 3. <i>Dial</i> tusuk	11
Gambar 2. 4. <i>Spirit Level</i>	12
Gambar 2. 5. <i>Test bar</i>	12
Gambar 2. 6. <i>Shell tellus 68</i>	13
Gambar 2. 7. <i>Shell alvania EP 1</i>	14
Gambar 2.8. <i>Omega 77</i>	14
Gambar 2. 9. <i>Isoflex LDS 18 Spec A</i>	14
Gambar 2. 10. Mesin <i>Frais Aciera F3</i>	16
Gambar 2. 11. Bagian <i>Bearing</i>	17
Gambar 2. 12. Pemilihan <i>Bearing</i> Berdasarkan Beban Yang Akan Diterima	18
Gambar 2. 13. <i>Flowchart Overhaul</i>	20
Gambar 2. 14. Lingkaran <i>event</i> diagram CPM.....	26
Gambar 2. 15. Mesin <i>Frais Aciera F3</i>	28
Gambar 2. 16. Grafik Perbandingan Hasil Kalibrasi Tahun 1999 dengan 2023	34
Gambar 2. 17. Grafik Kenaikan Suhu Motor	36
Gambar 2. 18. Grafik Kenaikan Suhu <i>Spindle</i> Horizontal	39
Gambar 2. 19. <i>Running Test</i> Eretan Sumbu Z	40
Gambar 2. 20. <i>Running Test</i> Rangkaian dan Pompa <i>Coolant</i>	41
Gambar 2. 21. Proses <i>Cutting test</i>	42
Gambar 2. 22. Hasil <i>Cutting test</i>	42
Gambar 2. 23. Grafik <i>Temperature Depth of Cut</i>	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Perencanaan Tenaga Kerja Untuk Pemeliharaan Pencegahan	9
Tabel 2. 2. Jumlah Waktu Pemberhentian Mesin Untuk Pemeliharaan Pencegahan	10
Tabel 2. 3. Penjelasan <i>Flowchart Overhaul</i>	21
Tabel 2. 4. Perencanaan Tenaga Kerja Untuk <i>Preventive Maintenance</i>	23
Tabel 2. 5. Waktu Normal Berhentinya Mesin Untuk <i>Preventive Maintenance</i>	23
Tabel 2. 6. Diagram CPM.....	24
Tabel 2. 7 data kalibrasi awal tahun 1999	27
Tabel 2. 8 <i>list</i> komponen rusak.....	30
Tabel 2. 9 data kalibrasi akhir tahun 2023.....	33
Tabel 2. 10 <i>Running Test</i> Motor	35
Tabel 2. 11 <i>Running Test Spindle</i> Horizontal.....	37
Tabel 2. 12 Tabel <i>cutting test</i>	43

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A *REPAIR COMPLEXITY*
- Lampiran B PEMERIKSAAN AWAL FUNGSI PADA MESIN *FRAIS ACIERA F3*
- Lampiran C SPESIFIKASI KERJA MESIN
- Lampiran D PROSES PEMBERSIHAN MESIN *FRAIS ACIERA F3*
- Lampiran E *FORM* ANALISA KERUSAKAN
- Lampiran F *OPERATION PLANNING* BONGKAR PASANG MESIN *FRAIS ACIERA F3*
- Lampiran G FUNGSI / INSTRUKSI KALIBRASI
- Lampiran H *ASSEMBLY* MESIN *FRAIS ACIERA F3*
- Lampiran I PENYELESAIAN MASALAH PADA MESIN *FRAIS ACIERA F3*
- Lampiran J *PELAMAKAN*
- Lampiran K NAMA BAGIAN TIAP KOMPONEN MESIN *FRAIS ACIERA F3*
- Lampiran L DATA KALIBRASI *COLUMN* MENGGUNAKAN MESIN CIM
- Lampiran M *OPERATION PLANE* PEMBUATAN *WEDGE*
- Lampiran N PROSES PENGECATAN *BODY* MESIN
- Lampiran O GAMBAR *COVER* PENUTUP *BRAM* PADA *COLUMN*
- Lampiran P MENGAKTIFKAN SISTEM *COOLANT* PADA MESIN *FRAIS ACIERA F3*
- Lampiran Q *LEVELING* MESIN *FRAIS ACIERA F3*
- Lampiran R BAGAN *GANTT CHART*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Politeknik Manufaktur Bandung (POLMAN) adalah Politeknik pertama di Indonesia, yang dimana Politeknik tersebut melibatkan kerja sama antara pemerintah Indonesia dengan pemerintah Swiss pada tanggal 6 Desember 1976 yang bergerak dalam bidang teknologi manufaktur. POLMAN Bandung menerapkan pembelajaran yang melibatkan mahasiswa/I terjun langsung ke lapangan untuk praktik dan di imbangi teori sesuai dengan kompetensi yang dimiliki. [1]

Untuk menunjang kegiatan Pendidikan, Pelatihan, Produksi, Konsultasi, dan Rekayasa (P3KR), yang diterapkan oleh POLMAN Bandung perlu adanya ketersediaan dan persiapan sarana/peralatan untuk kegiatan tersebut. Salah satunya Program Studi Pemeliharaan Mesin bekerja sama dengan Unit Pelayanan Akademik-Pemeliharaan, dan Perbaikan Peralatan (UPA-P3). Pembelajaran yang diterapkan pada Program Studi Pemeliharaan Mesin salah satunya adalah *Overhaul*. *Overhaul* atau kegiatan perawatan mesin dengan proses pembongkaran mesin secara total merupakan kegiatan perbaikan yang dilakukan pada saat umur mesin sudah mencapai jumlah operasi tertentu, serta meliputi perbaikan yang lebih besar seperti penggantian komponen-komponen atau perbaikan sistem. *Overhaul* merupakan kesatuan dari tindakan *inspeksi*, *small repair* dan *medium repair*.

Overhaul dilakukan pada Mesin *Frais Aciera* F3 (06) dengan melakukan perbaikan pada setiap komponen. *Overhaul* dilakukan berdasarkan permasalahan yang terjadi pada mesin *Frais Aciera* F3 (06) dengan permasalahan diantaranya, (mesin dalam keadaan *trouble repair*, eretan sumbu z tidak berfungsi, *wiring* kelistrikan tidak berfungsi dan pompa *coolant* tidak berfungsi).

Overhaul pada mesin *Frais Aciera* F3 (06) merupakan salah satu proyek akhir untuk syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III atau D3. Maka dari itu disusunlah karya tulis ilmiah yang berjudul “ **OVERHAUL MESIN FRAIS ACIERA F3 (06) DI LABORATORIUM PEMESINAN DASAR JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR**”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah *overhaul* mesin *frais aciera* F3 dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Bagaimana tahapan inspeksi dan kalibrasi pada mesin dilakukan ?
2. Bagaimana cara mengatasi permasalahan yang terjadi pada mesin berdasarkan hasil inspeksi dan kalibrasi ?
3. Bagaimana pengujian mesin setelah proses *overhaul* selesai dilakukan ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan khusus dari *overhaul* mesin *frais aciera* F3 ini adalah :

1. Untuk memastikan *availability* mesin dan mengurangi kemungkinan kerusakan atau kegagalan yang terjadi.
2. Menghidupkan kembali sistem coolant pada mesin.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup kegiatan yang dilakukan diantaranya :

1. Perbaikan mesin *Frais Aciera* F3 (06).
2. Penggantian bearing, wedge, dan nut ulir pada Eretan.
3. Perbaikan kelistrikan pada mesin.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan proposal ini penulis menggunakan sistematika berikut :

BAB I PENDAHULUAN, berisi mengenai latar belakang, tujuan, batasan masalah, ruang lingkup kegiatan, metodologi pelaksanaan, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI, berisi tentang teori pemeliharaan dan perbaikan mesin, diagram CPM, perencanaan tenaga kerja, *repair complexity*, kalibrasi, pelumas, tipe mesin yang di *overhaul*, *bearing*, metodologi penyelesaian, perencanaan waktu *overhaul* dan tenaga kerja, diagram CPM, pelaksanaan *overhaul*, dan jadwal kegiatan.

BAB III PENUTUP, berisi tentang kesimpulan dan saran.