

**TROUBLE REPAIR SPINDLE MESIN FRAIS  
FEHLMANN P 18 S (FR10)**

**Proyek Akhir**

Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
Ahli Madya Diploma III

Oleh

Luqman Hasya

220311016



**PROGRAM STUDI PEMELIHARAAN MESIN  
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR  
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG  
2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH**

**“Trouble Repair Spindle Mesin Frais Fehlmann P 18 S”**

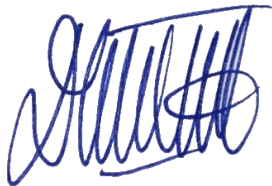
Diusulkan oleh :

Luqman Hasya

220311016

Karya Tulis Ilmiah ini telah disetujui oleh Pembimbing 1 dan Pembimbing 2  
untuk dilaksanakan siding Proyek Akhir pada 26 Juli 2023

Pembimbing 1



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

Pembimbing 2



**Novi Saksono Brodjo Muhadi, S.T., M.T.**  
NIP. 196711251992031002

## ABSTRAK

Mesin frais adalah salah satu jenis mesin yang penting dalam proses manufaktur, digunakan untuk menghasilkan permukaan yang presisi dan kompleks pada benda kerja. Salah satu komponen kunci dalam mesin frais adalah *spindle*, yang bertanggung jawab atas putaran dan stabilitas alat potong. Dalam proyek akhir ini perbaikan difokuskan pada perbaikan *spindle* mesin frais Fehlmann yang mengalami kerusakan menggunakan metode pengelasan. Metode pengelasan yang digunakan adalah pengelasan *brazing*, yang memiliki keunggulan dalam menghasilkan sambungan yang kuat dan minim distorsi pada material. Setelah pengelasan selesai, dilakukan proses pemesinan gerinda untuk menyempurnakan hasil las lalu dilakukan pengujian kalibrasi akhir dan uji geometris terhadap *spindle* yang telah diperbaiki. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perbaikan *spindle* mesin frais dengan metode pengelasan *brazing* berhasil meningkatkan fungsionalitas kesumbuan *spindle* dari nilai simpangan sebelum perbaikan sebesar 0.3mm menjadi 0.23mm. Karena deformasi yang ada pada *spindle* terlalu besar, menyebabkan ada kesalahan pada kebulatan *spindle* sebesar 0.2mm, hasil perbaikan ini belum menghasilkan *spindle* yang dapat digunakan untuk melakukan pemotongan.

**Kata kunci:** Perbaikan Mesin, Mesin Frais, Pengelasan, Pemesinan, Fehlmann P18S

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah hirobbilaalamiin* proyek akhir yang berjudul “Trouble Repair Mesin Frais Fehlmann P 18 S” ini dapat juga diselesaikan. Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik pada program studi Pemeliharaan Mesin, Jurusan Teknik Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung.

Banyak pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Fitri Dwiyanti dan Wawan Hermawan yang selalu memberikan semangat dan doa.
2. Kedua pembimbing penulis, Dhion Khairul Nugraha dan Novi Saksono Brodjo Muhadi yang telah membimbing dengan sangat sabar dan selalu meluangkan waktunya untuk memberikan ilmu dan arahan.
3. Ilham Nurhuda sebagai teman satu bimbingan yang selalu mengingatkan juga membantu penulis menyelesaikan proyek akhir ini.
4. Ilham Ramdani Daian sebagai teman diskusi untuk menyelesaikan masalah – masalah dalam penyusunan karya tulis ilmiah.
5. Tike Mustika Indah sebagai *partner* penulis yang selalu memberikan dukungan dan bantuan dalam penyusunan karya tulis ilmiah.

Semoga proyek akhir ini dapat berguna bagi siapa saja yang membacanya. Terdapat banyak kesalahan di dalam proyek akhir ini sehingga penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran.

Bandung Barat, 26 Juli 2023

Luqman Hasya

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN KARYA TULIS ILMIAH.....	i
ABSTRAK .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
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 .....	5
2.1    Landasan Teori .....	5
2.1.1 <i>Maintenance</i> .....	5
2.1.2    Tujuan Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin.....	6
2.1.3    Mesin Frais Fehlmann P18S .....	7
2.1.4 <i>Spindle</i> Frais Fehlmann P18S .....	8
2.1.5    Material VCN 150.....	10
2.1.6    Efek Pengelasan .....	12
2.1.7    Pengelasan <i>Brazing</i> .....	13
2.1.8    Gerinda.....	15
2.1.9    Uji kekerasan.....	17

2.2	Perencanaan Kegiatan .....	18
2.2.1	Identifikasi Mesin.....	21
2.2.2	Observasi Awal .....	22
2.2.3	Kalibrasi Awal .....	22
2.3	Pelaksanaan Kegiatan.....	22
2.3.1	Pembongkaran <i>Spindle</i> .....	22
2.3.2	Analisa Kerusakan Pada <i>Spindle</i> .....	24
2.3.3	Proses Pengelasan <i>Brazing</i> .....	25
2.3.4	Proses Penggerindaan <i>Spindle</i> .....	28
2.3.5	Proses Pemasangan <i>Spindle</i> .....	31
2.4	Evaluasi Kegiatan.....	35
2.4.1	Hasil Kalibrasi Akhir .....	35
2.4.2	Hasil Uji Geometris.....	36
BAB III KESIMPULAN DAN SARAN .....		38
3.1	Kesimpulan.....	38
3.2	Saran .....	38
DAFTAR PUSTAKA .....		39

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Fungsi Fitur Spindle .....	10
<b>Tabel 2.2</b> Chemical Composition .....	10
<b>Tabel 2.3</b> Deskripsi Diagram Alir .....	20
<b>Tabel 2.4</b> Spesifikasi Mesin Frais Fehlmann P18S .....	22
<b>Tabel 2.5</b> Perbandingan Hasil Kalibrasi Awal dan Akhir .....	35

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Mesin Frais Fehlmann P18S .....	8
<b>Gambar 2.2</b> Spindle FR10 .....	9
<b>Gambar 2.3</b> Komponen Spindle .....	9
<b>Gambar 2.4</b> Spesifikasi Taper BT30 .....	10
<b>Gambar 2.5</b> Proses Pengelasan Brazing .....	14
<b>Gambar 2.6</b> Mesin Gerinda Tshudin .....	16
<b>Gambar 2.7</b> Uji Kekerasan Spindle .....	18
<b>Gambar 2.8</b> Flow Chart Pelaksanaan Program Proyek Akhir .....	19
<b>Gambar 2.9</b> Mesin Frais Fehlmann P18S (FR10) .....	21
<b>Gambar 2.10</b> Persiapan Kayu Penahan.....	23
<b>Gambar 2.11</b> Pembongkaran Naik Turun Presisi Spindle.....	23
<b>Gambar 2.12</b> Pembongkaran Baut Inbus Penahan Tuas.....	24
<b>Gambar 2.13</b> Kerusakan Spindle Mesin FR10 .....	25
<b>Gambar 2.14</b> Bidang Kontak Spindle Tidak Rata .....	25
<b>Gambar 2.15</b> Silver Filler Metal (a) .....	26
<b>Gambar 2.16</b> Proses Pemanasan Spindle.....	27
<b>Gambar 2.17</b> Proses Pengaplikasian Silver Filler Metal (a) Pada Spindle (b).....	27
<b>Gambar 2.18</b> Hasil Pengelasan .....	28
<b>Gambar 2.19</b> Batu Gerinda Internal (a) .....	29
<b>Gambar 2.20</b> Setting nol Spindle di Mesin Gerinda.....	29
<b>Gambar 2.21</b> Proses Penggerindaan Internal.....	30
<b>Gambar 2.22</b> Pengecekan Bidang Kontak Setelah Penggerindaan .....	31
<b>Gambar 2.23</b> Pemasangan Spindle Pada Mesin .....	32
<b>Gambar 2.24</b> Menaikkan Spindle Pada Mesin .....	32
<b>Gambar 2.25</b> Pengencangan Handwheel .....	33
<b>Gambar 2.26</b> Pemasangan Penutup Drilling Height.....	33
<b>Gambar 2.27</b> Pemasangan Tuas Drilling Height .....	34
<b>Gambar 2.28</b> Hasil Uji Geometris Arbor.....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran A</b>	Manual Book
<b>Lampiran B</b>	Riwayat Mesin
<b>Lampiran C</b>	Formulir Kalibrasi
<b>Lampiran D</b>	<i>Operation Plan Pembongkaran Spindle</i>
<b>Lampiran E</b>	<i>Operation Plan Pemasangan Spindle</i>
<b>Lampiran F</b>	<i>Operation Plan Pengelasan</i>
<b>Lampiran G</b>	<i>Operation Plan Penggerindaan</i>
<b>Lampiran H</b>	Hasil Uji Geometris <i>Spindle</i>
<b>Lampiran I</b>	Gambar Spindel

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Mesin frais Fehlmann P 18 S merupakan mesin perkakas yang digunakan untuk menghasilkan permukaan yang presisi dan halus pada benda kerja. Mesin ini banyak digunakan dalam industri manufaktur dan industri untuk memproduksi berbagai jenis produk. Namun, seperti halnya mesin perkakas lainnya, mesin frais Fehlmann P18S juga dapat mengalami kerusakan dan keausan akibat penggunaan yang berlebihan atau kurangnya perawatan. Masalah pada mesin frais Fehlmann P18S dapat berdampak negatif pada produktivitas dan efisiensi produksi dalam industri. Oleh karena itu, perbaikan dan pemeliharaan mesin ini sangat penting untuk menjaga kinerjanya tetap optimal dan terhindar dari kerusakan yang lebih parah. Sehubungan dengan hal tersebut, dibutuhkan suatu proyek akhir yang bertujuan untuk melakukan perbaikan pada *spindle* mesin frais Fehlmann P18S. Proyek akhir ini akan dilakukan oleh mahasiswa pemeliharaan mesin dengan bimbingan dari dosen pembimbing. Dalam proyek akhir ini, akan dilakukan beberapa langkah, seperti identifikasi masalah, penentuan jenis perbaikan yang dibutuhkan, dan kalibrasi serta uji geometris hasil perbaikan. Langkah-langkah tersebut akan dilakukan dengan menggunakan metode-metode yang sesuai dengan standar industri dan diawasi oleh dosen pembimbing. Tujuan dari proyek akhir ini adalah untuk memperbaiki *spindle* mesin frais Fehlmann P18S sehingga kinerjanya dapat kembali optimal dan efektif. Dengan demikian, produktivitas dan efisiensi produksi dalam industri dapat terjaga dan meningkat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang memunculkan gagasan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses perbaikan kerusakan *spindle* mesin frais Fehlmann P18S?
2. Bagaimana hasil pemotongan akibat arbor yang tidak satu sumbu dengan *spindle*?
3. Bagaimana fungsi fitur *spindle* setelah melalui proses perbaikan?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari Proyek Akhir akan menghasilkan 2 poin utama.

- Memperbaiki permukaan dalam *spindle* mesin frais Fehlmann P18S.
- Mengetahui hasil perbaikan dari proses pengelasan.

## 1.4 Ruang Lingkup

Proses pengerjaan Proyek Akhir akan melalui beberapa proses pemeliharaan dan perbaikan. Proses pemeliharaan yang akan dilaksanakan berupa kalibrasi mesin dan perbaikan antara lain:

- Perbaikan *spindle* mesin frais Fehlmann P18S dengan metode pengelasan.
- Proses kalibrasi *spindle* mesin frais Fehlmann P18S.
- Proses uji geometris *spindle* mesin frais Fehlmann P18S

## 1.5 Sistematika Penulisan

### BAB I PENDAHULUAN

Berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, ruang lingkup, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

### 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 sama yang berasal dari jurnal, buku, dan sumber lainnya. Metodologi penyelesaian masalah, tempat dan waktu proyek akhir, instrumen proyek akhir, teknik pengumpulan data, teknik pengolahan data, metodologi penulisan, jadwal kegiatan, daftar kebutuhan resource proyek akhir dan rencana anggaran biaya.



### BAB III KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang didapat serta saran