

**REKONDISI MESIN FRAIS FEHLMANN 21 PADA  
*MILLING HEAD***

**PROYEK AKHIR**

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat Kelulusan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh:

Muhamad Gerhana	NIRM	0012018
Muhammad Habil Al Isra	NIRM	0012019

**POLITEKNIK MANUFaktur NEGERI BANGKA  
BELITUNG  
2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

### REKONDISI MESIN FRAIS FEHLMANN 21 PADA *MILLING HEAD*

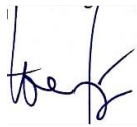
Oleh

Muhammad Gerhana	NIRM	0012018
Muhammad Habil Al Isra	NIRM	0012019

Laporan ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan Program Studi Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Tuparjono, S.S.T., M.T

Pembimbing Pendamping



Ariyanto, S.S.T.,MT

Penguji 1



M. Riva'i, S.S.T., M.T.

Penguji 2



Hasdiansah, S.S.T., M.Eng.

## PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa 1 : Muhamad Gerhana

NIRM : 0012018

Nama Mahasiswa 2 : Muhammad Habil Al Isra

NIRM : 0012019

Dengan judul : REKONDISI MESIN FRAIS FEHLMANN 21 PADA *MILLING HEAD*

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata Dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 20 juli 2023

Nama mahasiswa

1. Muhamad Gerhana

Tanda Tangan



Muhamad Gerhana

2. Muhammad Habil Al Isra



Muhammad Habil Al Isra

## ABSTRAK

*Mesin frais menurut Aswin, Rivai, Firmansyah, dan Umam (2018). Mesin frais adalah mesin pemotong logam dengan gerakan utama spindel berputar yang banyak digunakan untuk proses produksi mesin ini mampu melakukan banyak variasi dibandingkan mesin lainnya, seperti permukaan lurus atau lekukan, celah roda gigi, lubang, ekor burung. Tujuan dari proyek akhir ini yaitu mengembalikan kondisi awal mesin sesuai dengan fungsinya serta memperpanjang usia mesin untuk mencegah terjadinya kerusakan yang berkelanjutan. Metode perbaikan dalam tahap ini yaitu berupa tindakan menganalisa kerusakan dan perbaikan langsung pada bagian yang bermasalah. Hasil dari rekondisi mesin frais fehlmann ini yaitu Milling Head sudah dapat berfungsi kembali dan didapatkan permasalahan pada DRO (Digital Read Only) yaitu monitor yang tidak dapat menampilkan hasil baca pergerakan eretan.*

**Kata Kunci :** Mesin Frais, Rekondisi, *Milling Head*

## **ABSTRACT**

*Milling machine according to Aswin, Rivai, Firmansyah, and Umam (2018). A milling machine is a metal cutting machine with a rotating spindle main movement which is widely used for the production process. This machine is capable of performing many variations compared to other machines, such as straight surfaces or indentations, gear gaps, holes, bird tails. The purpose of this final project is to restore the initial condition of the machine according to its function and extend the life of the machine to prevent continuous damage. The repair method at this stage is in the form of analyzing the damage and direct repairs to the problematic part. The result of the reconditioning of the Fehlmann milling machine is that the Milling Head can function again and there are problems with DRO (Digital Read Only), namely the monitor cannot display the results of reading the movement of the sled.*

**Key Words** : *Milling Machine , Reconditioning , Milling Head*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha esa, karena rahmat dan hidayahnya lah penulis dapat menyelesaikan laporan ini tepat waktu. Proyek akhir ini berjudul “Rekondisi Mesin Frais Fehlmann 21 pada *Milling Head*” merupakan salah satu syarat ketentuan untuk memenuhi persyaratan pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Laporan ini berisikan hasil penelitian yang penulis laksanakan selama program proyek akhir berlangsung. Dengan melakukan rekondisi mesin frais Fehlmann 21 pada *Milling Head* diharapkan dapat menunjang pembelajaran mahasiswa agar lebih baik lagi. Dalam penyusunan laporan ini penulis mendapatkan bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak, baik secara penulisan, materi, dan pendapat tidak lepas dari bimbingan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

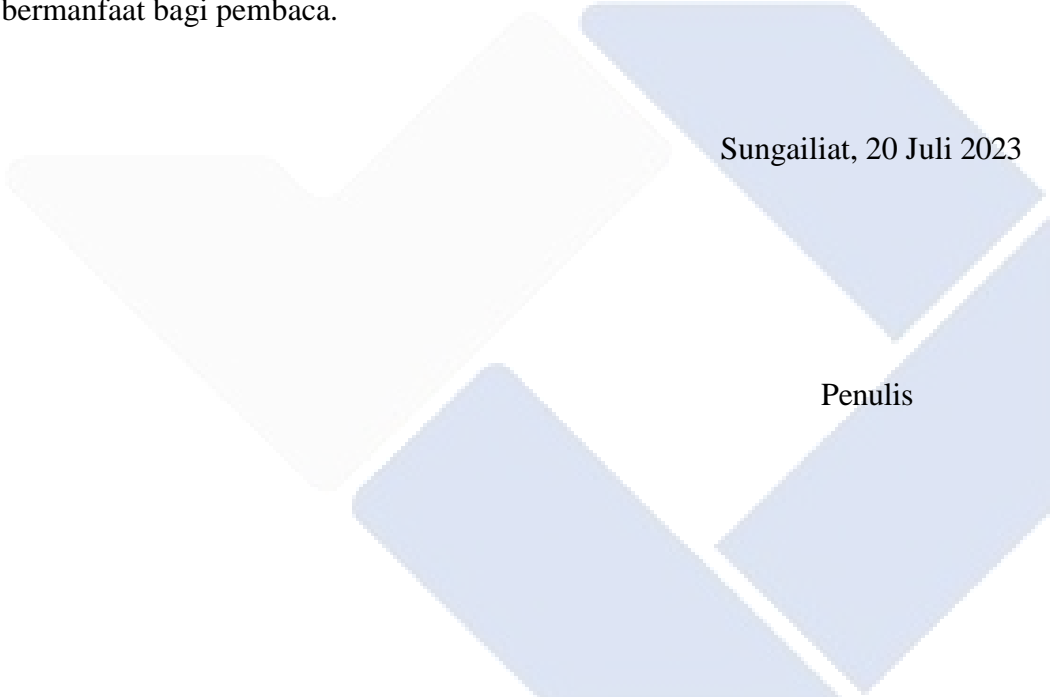
1. ALLAH SWT atas segala nikmat, rahmat, dan hidayah yang telah diberikan guna melancarkan semua urusan.
2. Keluarga besar yang selalu senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan moral maupun materi, dan semangat.
3. Bapak Tuparjono, S.S.T.M.T dan Ariyanto, S.S.T.M.T selaku pembimbing proyek akhir.
4. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng.,Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Bapak Pristiansyah, M.Eng selaku Ka. Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
6. Bapak Angga selaku Ka. Prodi Perawatan dan Perbaikan Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
7. Teknisi polman yang telah banyak membantu selama proses pelaksanaan proyek akhir
8. Orang tua yang selalu sabar saat membimbing, mendoakan serta memberikan motivasi sehingga dapat menyelesaikan laporan ini.

9. Teman – teman seperjuangan yang membantu dalam menyelesaikan proyek akhir ini.

10. Serta lampiran ini, yang terlibat dalam proses penyelesaian akhir.

Sekali lagi penulis mengucapkan terima kasih kepada semua yang telah terlibat dalam proses penyelesaian proyek akhir. Penulis juga meminta maaf jika laporan ini masih terdapat banyak kekurangan dikarenakan keterbatasan pengetahuan sehingga penulis ingin meminta kritik dan saran yang bersifat membangun agar kedepannya dapat membuat laporan yang lebih baik lagi.

Akhir kata penulis ucapkan terima kasih, penulis juga berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.



Sungailiat, 20 Juli 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Proyek Akhir.....	2
<b>BAB II</b> .....	<b>3</b>
<b>DASAR TEORI</b> .....	<b>3</b>
2.1 Mesin Frais .....	3
2.2 Jenis Kerusakan .....	4
2.3 Metode Perawatan .....	4
2.4 Metode Perbaikan .....	5
2.5 Diagram <i>Fishbone</i> (tulang ikan).. .....	5
<b>BAB III</b> .....	<b>7</b>
<b>METODE PELAKSANAAN</b> .....	<b>7</b>
3.1 Pengumpulan Data.....	8
3.2 Indetifikasi Makalah .....	8
3.3 Perencanaan Perbaikan .....	8
3.4 Proses Perbaikan .....	9
3.5 Pengujian .....	9



3.6 Analisis Hasil Pengujian.....	9
<b>BAB IV .....</b>	<b>10</b>
<b>PEMBAHASAN.....</b>	<b>10</b>
4.1 Pengumpulan Data.....	10
4.2 Indetifikasi Masalah.....	10
4.2.1 Identifikasi Kerusakan Pada <i>Milling Head</i> .....	11
4.2.2 Identifikasi Kerusakan Pada DRO ( <i>Digital Read Only</i> ) .....	12
4.3 Rencana Perbaikan.....	12
4.4 Proses Perbaikan .....	14
4.4.1 Perbaikan Pada <i>Milling Head</i> .....	14
4.4.2 Perbaikan Pada DRO ( <i>Digital Read Only</i> ).....	16
4.4.3 Pembuatan Engkol Penggerak <i>Miling Head</i> .....	17
4.5 Pengujian .....	18
4.6 Analisis Hasil Pengujian.....	19
<b>BAB V.....</b>	<b>20</b>
<b>PENUTUP .....</b>	<b>20</b>
5.1 Kesimpulan .....	20
5.2 Saran .....	20
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>21</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Mesin Frais Fehlman.....	4
Tabel 2.2 Dimensi Mesin Frais Fehlman.....	4
Tabel 3.1 Perencanaan Perbaikan .....	9
Tabel 4.1 Hasil Identifikasi.....	11
Tabel 4.2 Rencana Perbaikan .....	13
Tabel 4.3 Perbaikan Pada <i>Milling Head</i> .....	14
Tabel 4.4 Perbaikan Pada DRO ( <i>Digital read only</i> ).....	16
Tabel 4.5 Pembuatan Engkol Penggerak .....	17
Tabel 4.6 Uji Jalan.....	18

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin frais Fehlmann.....	3
Gambar 2.2 Diagram <i>Fisbone</i> (Tulang ikan).....	5
Gambar 3.1 Flowchart.....	7
Gambar 4.1 Identifikasi Kerusakan Pada <i>Miling Head</i> .....	11
Gambar 4.2 Identifikasi Kerusakan Pada DRO ( <i>Digital Read Only</i> ).....	12
Gambar 4.3 Proses Pengelasan .....	15
Gambar 4.4 Proses Bubut .....	15
Gambar 4.5 Proses Frais .....	16
Gambar 4.6 Pengecekan Arus .....	17
Gambar 4.7 Hasil Modifikasi Engkol Penggerak .....	18

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran 1:** Daftar Riwayat Hidup

**Lampiran 2:** Gambar Mesin



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Mesin produksi ialah semua mesin peralatan kerja yang digunakan untuk menyiapkan, membentuk atau membuat, merakit *finishing*, barang atau produk. Jenis mesin produksi dapat dibagi dua yaitu mesin otomatis dan mesin manual. Mesin otomatis biasanya diprogram untuk melakukan tugas-tugas produksi secara otomatis. sedangkan mesin manual memerlukan operator untuk mengoperasikannya.

Adapun manfaat menggunakan mesin produksi dalam dunia industri adalah menolong kegiatan atau pekerjaan manusia agar lebih efisien dalam waktu penyelesaiannya, serta mengurangi resiko tingkat kecelakaan kerja.

Kendala umum pada mesin produksi jika mengalami kerusakan banyak yang mengaitkan dengan minimnya perawatan dari pengguna, usia mesin yang memang sudah tua, ruang penyimpanan yang minim, hingga adanya human eror ketika pengoperasiannya atau kesalahan dari operator mesin.

Adapun kendala yang di alami pada mesin frais Fehlmann 21 adalah bagian *headnya* yang tidak berjalan dengan normal yaitu pergerakan turun naiknya dan DRO (*Digital Read Only*) yang tidak dapat membaca pergerakan mesin atau tidak berfungsi.

Untuk mengatasi kendala yang dialami, solusi yang ditempuh yaitu tentunya dengan memperbaiki kembali sistem turun naik *Milling Head* agar menjadi normal kembali dan mengkalibrasi pergerakan terhadap DRO (*Digital Read Only*).

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengetahui kerusakan dan memperbaiki *Milling Head* yang tidak bisa digerak naik turunkan?
2. Bagaimana mengetahui kerusakan dan memperbaiki DRO (*Digital Read Only*) yang tidak berfungsi?

## 1.3 Tujuan Proyek Akhir

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka tujuan proyek akhir ini sebagai berikut :

1. Mengetahui penyebab dan memperbaiki kerusakan yang terjadi pada *Milling Head*.
2. Mengetahui penyebab dan memperbaiki kerusakan yang terjadi pada DRO (*Digital Read Only*).

## BAB II DASAR TEORI

### 2.1 Mesin Frais

Pengertian mesin frais menurut Aswin, Rivai, Firmansyah, dan Umam (2018). Mesin frais adalah mesin pemotong logam dengan gerakan utama *spindel* berputar yang banyak digunakan untuk proses produksi mesin ini mampu melakukan banyak variasi dibandingkan mesin lainnya, seperti permukaan lurus atau lekukan, celah roda gigi, lubang, ekor burung.

Mesin frais Fehlmann picomax 20 adalah mesin yang diproduksi di negara jerman pada tahun 2000 dengan spesifikasi dan gambar mesin ditunjukkan pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Mesin frais Fehlmann

Mesin frais fehlmann memiliki spesifikasi dan dimensi yang dapat ditunjukkan pada Tabel 2.1 dan Tabel 2.2

Tabel 2.1 spesifikasi mesin frais Fehlmann

Metric	Standart
X-Axis	280 mm
Y-Axis	210 mm
Z-Axis	110 mm
Table Leght	530 mm
Table weight	255 mm
Serial Number	23412500

Tabel 2.2 dimensi mesin frais Fehlmann

Leght	1500 mm
Widht	1350 mm
Height	2100 mm
Weight	650 kg

## 2.2 Jenis kerusakan

Kerusakan yang terjadi dalam kasus ini yaitu sebagai berikut :

- a. Kerusakan pada bagian *Head Milling* yang tidak dapat digerakan.
- b. Kerusakan pada bagian DRO (*Digital Read Only*) yang tidak dapat dihidupkan.

## 2.3 Metode perawatan

Metode perawatan yang diterapkan adalah perawatan korektif, yaitu perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kondisi fasilitas atau peralatan sehingga mencapai standar yang dapat diterima. Dalam perbaikan dapat dilakukan peningkatan-peningkatan sedemikian rupa, seperti melakukan perubahan atau modifikasi rancangan agar peralatan menjadi lebih baik.

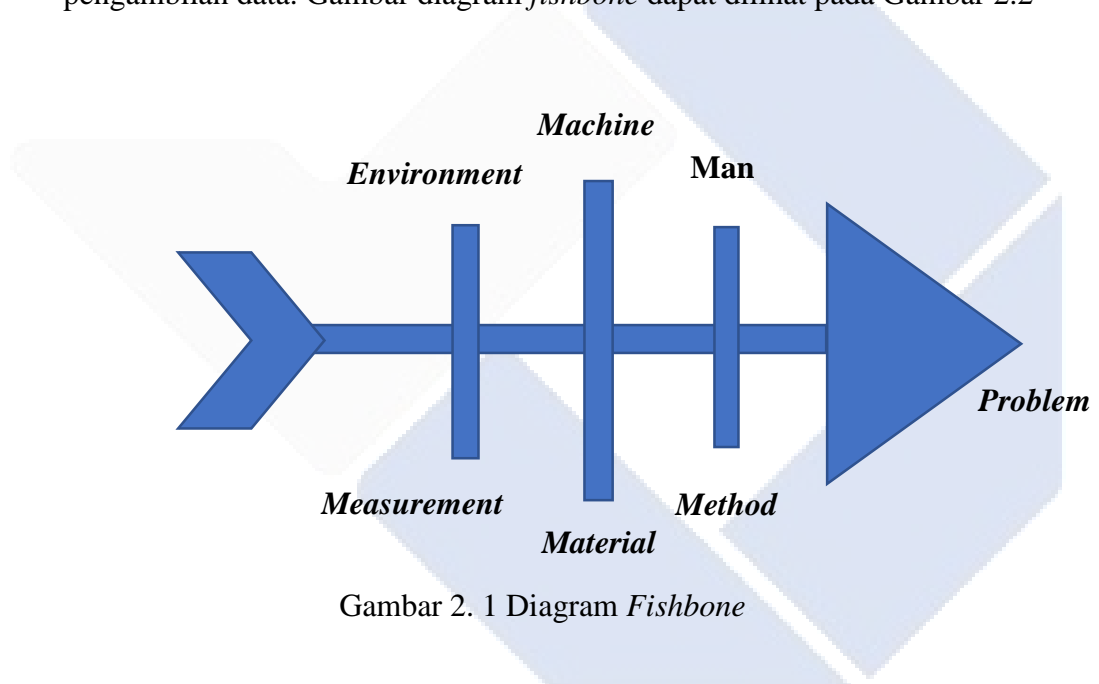


## 2.4 Metode perbaikan

Metode perbaikan dalam tahap ini yaitu berupa tindakan menganalisa kerusakan dan perbaikan langsung pada bagian yang bermasalah

## 2.5 Diagram *FishBone* (tulang ikan)

Menurut Dr. kaoru Ishikawa pada tahun 1960an Diagram *fishbone* merupakan suatu alat visual untuk mengidentifikasi, mengoperasikan, dan secara grafik menggambarkan secara detail semua penyebab yang berhubungan suatu permasalahan. Biasanya diagram *fish bone* digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan yang didapatkan setelah proses pengambilan data. Gambar diagram *fishbone* dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2. 1 Diagram *Fishbone*

Faktor-faktor dalam diagram *fishbone* bias disebutkan dengan istilah struktur 6M yang berfungsi sebagai 6 “tulang” utama *fishbone*. Adapun penjelasan 6M sebagai berikut:

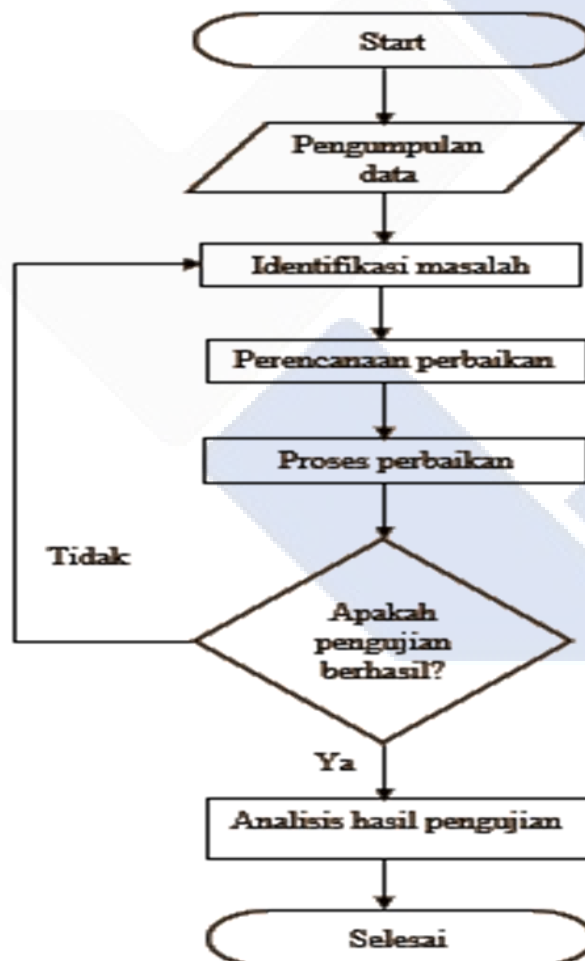
- *Man* : Meliputi tenaga kerja dalam proses produksi hingga selesainya proses produksi.
- *Machine* : Terkait dengan *system* peralatan, dan mesin untuk produksi.
- *Material* : Berhubungan dengan bahan mentah, komponen, dan bahan lainnya yang diperlukan perusahaan dalam proses produksi.
- *Mearsurement* : Tidak konsisten dan kurang akurat dalam pengukuran.

- *Enviroment* : Faktor lingkungan yang tidak dapat diprediksi.
- *Method* : Proses dalam suatu kegiatan produksi



### BAB III METODE PELAKSANAAN

Untuk penyelesaian tugas akhir ini maka dibuat rancangan diagram alir yang mana diagram ini menjadi petunjuk yang bertujuan untuk memudahkan dalam pengerjaan tugas akhir sehingga lebih terarah dan mencapai target yang diinginkan. Flowchart dapat ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Flowchart

### **3.1 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode yang bertujuan untuk mendapatkan data-data yang mendukung perbaikan pada mesin frais Fehlmann. Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Melakukan wawancara dengan teknisi yang bersangkutan
2. Membaca *manual book* guna mendapatkan informasi

### **3.2 Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah merupakan kegiatan mengidentifikasi penyebab terjadinya kerusakan pada mesin yang dimulai data inspeksi mesin, pengukuran dimensi jenis material komponen yang rusak serta pencatatan bagian mesin yang rusak atau hilang sekaligus dokumentasi data yang diperlukan sehingga dapat mempermudah proses perbaikan pada bagian rusak ataupun penggantian komponen yang hilang.

### **3.3 Perencanaan perbaikan**

Perencanaan perbaikan adalah serangkaian aktivitas yang dilakukan dalam rangka memperbaiki kerusakan yang terjadi pada mesin. Perbaikan kerusakan mesin dilakukan dari hasil identifikasi data awal, untuk menemukan penyebab kerusakan utama dari sebuah masalah yang timbul pada mesin. Setelah mendapatkan data kerusakan dan membuat perencanaan, proses perbaikan dapat dimulai. Adapun perencanaan perbaikan dapat ditunjukkan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Perencanaan perbaikan

No	Komponen	Rencana Perbaikan
1.	<i>Milling Head</i>	Melakukan perbaikan pada roda gigi penggerak ( <i>sprocket</i> )
	Engkol	Melakukan modifikasi engkol
2.	DRO ( <i>Digital Read Only</i> )	Melakukan pengecekan <i>suplay</i> arus

### 3.4 Proses perbaikan

Proses perbaikan adalah tindakan yang dilakukan untuk memperbaiki atau mengganti suku cadang sesuai dengan jadwal perencanaan perbaikan yang telah dibuat.

### 3.5 Pengujian

Tujuan dari pengujian adalah proses pengetesan mesin yang sudah diperbaiki apakah dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Adapun tahapan pengujian yang dilakukan yaitu tahap uji jalan.

### 3.6 Analisis hasil pengujian

Analisis ini dilakukan guna mengetahui hasil pengujian apakah sudah berhasil atau tidak berhasil.

## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

#### **4.1 Pengumpulan data**

Dalam proses pengumpulan data, diterapkan beberapa metode untuk mendeteksi masalah dan kerusakan yang terjadi pada mesin frais Fehlmann. Metode yang diterapkan berupa metode wawancara kepada teknisi yang bersangkutan dan mencari informasi pada *manual book* mesin frais Fehlmann. Adapun data awal yang diperoleh dengan menggunakan metode tersebut adalah sebagai berikut :

1. Wawancara dengan teknisi Data yang diperoleh :

Dari data hasil wawancara teknisi dapat diketahui bahwa adanya kerusakan bagian *Milling Head* dan pada bagian DRO (*Digital Read Only*)

2. Referensi perbaikan dari *manual book* Data yang diperoleh :

Dari data manual book didapatkan pada bagian *Milling Head* yaitu terjadi kerusakan pada roda gigi penggerak (*sprocket*) dan masalah pada bagian DRO (*Digital Read Only*) yaitu monitor yang tidak berfungsi.

Dari metode tersebut dapat diketahui bahwa beberapa bagian mesin frais Fehlmann mengalami kerusakan dan masalah. Untuk mengetahui lebih lanjut penyebab permasalahan yang dialami mesin dilakukanlah identifikasi masalah agar mesin dapat segera diperbaiki.

#### **4.2 Identifikasi Masalah**

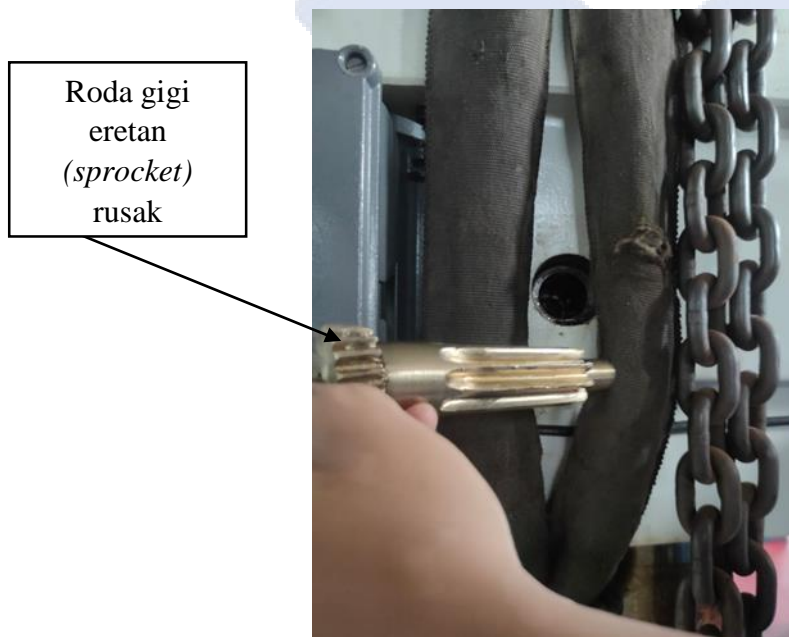
Tindakan ini merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui lebih lanjut kerusakan pada mesin yang telah ditemukan pada saat pengumpulan data. Seperti identifikasi kerusakan eretan turun naik *Milling Head* dan identifikasi masalah monitor pada DRO (*Digital Read Only*). Hasil identifikasi masalah dapat ditunjukkan pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil Identifikasi

Pertanyaan	Jawaban	Tindakan
Kendala apa yang terjadi pada <i>Milling Head</i> ?	<i>Milling Head</i> tidak dapat bergerak turun naik atau bergerak vetikal dalam keadaan mesin mati maupun hidup	Memeriksa bagian eretan turun naik pada <i>Milling Head</i>
Kendala apa yang terjadi pada DRO ( <i>Digital Read Only</i> ) ?	Monitor pada DRO ( <i>Digital Read Only</i> ) tidak dapat menampilkan hasil pergerakan	Memeriksa bagian monitor DRO ( <i>Digital Read Only</i> )

#### 4.2.1 Identifikasi kerusakan pada *Milling Head*

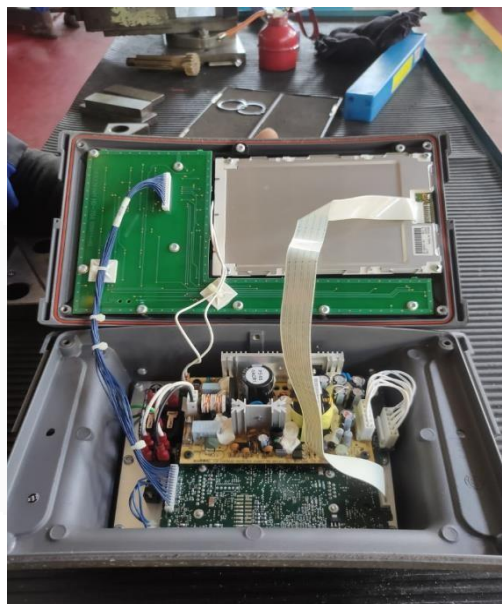
Kerusakan pada *Milling Head* Fehlmann ini terdapat pada eretan turun naik (vertikal) tidak berfungsi dengan baik atau sulit untuk digerakan secara vertikal. Setelah dilakukan identifikasi, terdapat beberapa temuan kerusakan pada eretan *Milling Head* seperti ditunjukkan pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Identifikasi kerusakan pada *Milling Head*

#### 4.2.2 Identifikasi kerusakan pada DRO (*Digital Read Only*)

DRO (*Digital Read Only*) adalah bagian dari mesin yang berfungsi untuk membaca dan menunjukkan hasil pergerakan eretan. Setelah dilakukan identifikasi berupa pembongkaran dan pengecekan *suplay* arus pada DRO (*Digital Read Only*) didapatkan sebuah permasalahan yaitu monitor yang tidak berfungsi normal menampilkan hasil baca pergerakan eretan. Hasil identifikasi dapat ditunjukkan pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Identifikasi kerusakan pada DRO (*Digital Read Only*)

#### 4.3 Rencana Perbaikan

Setelah menyelesaikan identifikasi penyebab kerusakan pada mesin, maka diperoleh referensi kerusakan yang akan ditindaklanjuti dengan proses perbaikan. Agar proses perbaikan lebih terarah dibuatlah rencana perbaikan suku cadang serta alat-alat yang akan digunakan untuk membantu proses perbaikan. Rencana perbaikan dapat ditunjukkan pada Tabel 4.2



Tabel 4.2 Rencana perbaikan

No	Bagian	Alat dan Bahan	Rencana Perbaikan
1	<b><i>Milling Head</i></b>		
	Roda gigi penggerak ( <i>sprocket</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesin las</li> <li>- Mesin bubut</li> <li>- Mesin Frais</li> <li>- Tang snap ring</li> <li>- Magnet</li> </ul>	Melakukan proses las pada bagian roda gigi ( <i>sprocket</i> ) yang rompal setelah itu roda gigi penggerak eretan di proses di mesin bubut hingga diameter 40,5 mm dan juga diproses dimesin frais menggunakan <i>cutter modul 2,25 no 3</i>
	Pembuatan engkol penggerak <i>Milling Head</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesin las</li> <li>- Tang jepit</li> <li>- Pelat</li> <li>- Baut L</li> </ul>	Melakukan proses penambahan panjang engkol dengan ditambahkan pelat yang sudah dibentuk dengan alat bantu las dan tang jepit.
2	<b><i>DRO (Digital Read Only)</i></b>		
	Monitor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kunci L</li> <li>- Obeng</li> <li>- Multitester</li> </ul>	Melakukan proses pengecekan arus dengan menggunakan multitester.

#### 4.4 Proses Perbaikan

Proses perbaikan dilakukan berdasarkan rencana perbaikan yang telah dibuat sebelumnya sebagai acuan saat melakukan tindakan perbaikan.

##### 4.4.1 Perbaikan pada *Milling Head*

Perbaikan pada *Milling Head* yaitu memperbaiki roda gigi penggerak (*sprocket*) yang rompal. Perbaikan dilakukan melalui proses permesinan seperti pengelasan, pembubutan dan pengefraisan. Proses perbaikan yang dilakukan dapat ditunjukkan pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Perbaikan pada *Milling Head*

Nama Komponen	Tindakan Perbaikan
Roda gigi penggerak ( <i>sprocket</i> )	Memperbaiki roda gigi penggerak ( <i>sprocket</i> ) melalui tahap permesinan seperti pengelasan, pembubutan dan pengefraisan.

Pada tabel 4.3 Perbaikan pada *Milling Head* bagian roda gigi penggerak (*sprocket*) diperbaiki melalui tahap permesinan sebagai berikut :

a. Proses pengelasan

Metode pengelasan pada roda gigi (*sprocket*) yang rompal menggunakan metode *brazing* dengan bahan kuningan. Perbaikan ini dapat ditunjukkan pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Proses pengelasan roda gigi penggerak (*sprocket*)

b. Proses bubut

Setelah proses pengelasan selesai dilakukanlah proses bubut dengan hasil akhir diameter 40,5 mm



Gambar 4.4 Proses pembubutan roda gigi penggerak (*sprocket*)

c. Proses Frais

Pada tahap akhir perbaikan roda gigi (*sprocket*) yaitu proses Frais dengan menggunakan *cutter modul 2,25 no 3*.



Gambar 4.5 Proses pengefraisan pada roda gigi penggerak (*sprocket*)

#### 4.4.2 Perbaikan Pada DRO (*Digital Read Only*)

Perbaikan pada DRO (*Digital Read Only*) yaitu melakukan pengecekan arus menggunakan multimeter.

Tabel 4.4 Perbaikan pada DRO (*Digital Read Only*)

Nama Komponen	Tindakan Perbaikan
DRO ( <i>Digital Read Only</i> )	Melakukan pengecekan arus pada DRO ( <i>Digital Read Only</i> ) dengan menggunakan multimeter

Perbaikan yang dilakukan pada DRO (*Digital Read Only*) adalah sebagai berikut :

a. Pengecekan arus

Proses ini dilakukan guna mengetahui apakah DRO (*Digital Read Only*) tersebut terdapat suplay arus atau tidak. Hasilnya arus sebesar 0,13 Ampere



Gambar 4.6 Pengecekan arus

#### 4.4.3 Pembuatan engkol penggerak *Milling Head*

Pembuatan engkol penggerak melalui tahap pemanasan dengan mesin las guna memudahkan saat pembentukan.

Tabel 4.5 Pembuatan engkol penggerak

Nama Komponen	Tindakan Perbaikan
engkol penggerak <i>Milling Head</i>	Dilakukan melalui tahap pemanasan dan pembentukan.

Kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

a. Pembuatan engkol penggerak

Pada proses ini dilakukan dengan memanaskan pelat dengan mesin las dan dibentuk dengan alat bantu tang penjepit.



Gambar 4.7 Hasil modifikasi engkol penggerak

#### 4.5 Pengujian

Tahap pengujian yang dilakukan dalam kasus ini yaitu dengan metode uji jalan. Uji jalan pada *Milling Head* dilakukan guna memastikan apakah bagian yang diperbaiki sudah dapat berfungsi normal. Hasil uji jalan dapat ditunjukkan pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Uji jalan

No	Nama bagian	Standar	Sebelum perbaikan	Hasil uji
1.	<i>Milling Head</i>	<i>Milling Head</i> dapat digerak naik turunkan sesuai sumbu dengan engkol penggerak.	<i>Milling Head</i> tidak dapat digerak naik turunkan.	<i>Milling Head</i> sudah dapat digerak naik turunkan sesuai fungsi.
2.	DRO ( <i>Digital Read Only</i> )	DRO ( <i>Digital Read Only</i> ) dapat menampilkan hasil baca pergerakan	DRO ( <i>Digital Read Only</i> ) tidak dapat menampilkan hasil baca pergerakan	Monitor pada DRO ( <i>Digital Read Only</i> ) tidak berfungsi

#### 4.6 Analisis hasil pengujian

Berdasarkan hasil pengujian dari perbaikan yang dilakukan dapat diketahui, sebagai berikut :

- a. Perbaikan *Milling Head* pada bagian roda gigi (*sprocket*) sudah selesai dilakukan dan *Milling Head* sudah dapat digerakkan sesuai fungsi awal pada mesin. Perbaikan dilakukan dengan meripair roda gigi penggerak pada bagian yang rompal dengan melalui tahap pengelasan dengan metode *brazing*, lalu melalui tahap pembubutan hingga diameter 40,5 mm, dan tahap terakhir dengan pengefraisan dengan menggunakan *cutter modul 2,25 no 3. Backlash* pada eretan engkol sebesar 10 mm.
- b. Perbaikan pada DRO (*Digital Read Only*) sudah selesai dilakukan dengan melakukan pengecekan arus menggunakan multimeter. Arus pada DRO (*Digital Read Only*) yaitu sebesar 0,13 Ampere. Didapatlah permasalahan yaitu monitor pada DRO (*Digital Read Only*) tidak berfungsi. Perbaikan dan perawatan selanjutnya adalah perbaikan dengan cara penggantian komponen pada monitor.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan uraian pada pembahasan, analisa kerusakan mesin, rencana perbaikan, dan perbaikan yang sudah dilakukan. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Penyebab *Milling Head* tidak bisa bergerak turun naik adalah pada bagian roda gigi penggerak (*sprocket*) mengalami kerusakan atau rompal. Setelah perbaikan dilakukan dengan penerapan rencana perbaikan roda gigi penggerak (*sprocket*) sudah dapat difungsikan seperti semula dan *Milling* sudah dapat digerak naik turunkan.
2. Perbaikan DRO (*Digital Read Only*) melakukan pengujian arus menggunakan multimeter. Arus yang terdapat pada DRO (*Digital Read Only*) sebesar 0,13 Ampere. Masalahnya adalah monitor pada DRO (*Digital Read Only*) tidak berfungsi. Perbaikan pemeliharaan selanjutnya adalah perbaikan dengan mengganti komponen monitor.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan kesimpulan di atas penulis memberikan saran yaitu :

1. Pada komponen *Milling Head* yaitu roda gigi penggerak (*sprocket*) harus lah diperhatikan lagi perawatannya seperti pelumasan secara rutin pada tiang *Milling Head* dan perlunya memahami SOP sebelum mengoperasikan mesin.
2. Pada DRO (*Digital Read Only*) diperlukan lagi sumber pengetahuan tentang permasalahan dari DRO (*Digital Read Only*) seperti *manual book*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Machametal.com (2013). Spesifikasi Mesin Frais Fehlmann Picomaxx 20. <https://mach4metal.com/en/cnc-machining-centers/3-axis/fehlmann-picomax-20> (Online).
- Ulvac.com (2023). Definisi, Jenis, Dan Kegunaan Mesin Produksi. <https://www.ulvac.co.id/mesin-produksi/> (Online).
- Manual Book Frais Fehlmann Picomaxx 20 (Offline).
- Etaworlds.id (2019). Jenis Metode Pemeliharaan Dan Perawatan (Maintenance). <https://www.etsworlds.id/2020/10/jenis-metode-pemeliharaan-dan-perawatan.html?m=1> (Online).
- Wijayamachinery.com (2015). Cara perawatan mesin frais. [https://www.wijayamachinery.com/news\\_detail.php?id=6](https://www.wijayamachinery.com/news_detail.php?id=6) (online)
- Kemenristekditi RI, 2018. Modul teknik perawatan mesin industri
- Mesin.polimdo.ac.id (2016). Perawatan dasar mesin. <http://mesin.polimdo.ac.id/wp-content/uploads/2020/08/Modul-perawatan-dasar-1.pdf> (online)
- Kawatlas.jayamanunggal.com (2015). Teknik merawat mesin pabrik. <https://kawatlas.jayamanunggal.com/teknik-merawat-mesin-pabrik/> (online)
- Aditama.com (2017). 5 tips untuk merawat mesin industri. <https://mobile.aditama-finance.com/berita/detail/3784/5-Tips-Untuk-Merawat-Mesin-Industri> (online)



**LAMPIRAN 1**

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Muhamad Gerhana  
Tempat, Tanggal Lahir : Sungai Liat, 11 Januari 2002  
Alamat Rumah : JL. RAYA DUSUN SUNGAI DUA  
No. Hp : 085709954703  
Email : mhdgerr25@gmail.com  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam



### 2. Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri 10 Puding Besar
2. SMP Negeri 2 Tempilang
3. SMA Negeri 1 Tempilang

### 3. Pengalaman Kerja

Praktik kerja lapangan di PT. Amtek Engineering Batam

Sungailiat, 20 Juli 2023

Muhamad Gerhana

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Muhammad Habil Al Isra  
Tempat, Tanggal Lahir : Muntok, 28 September 2002  
Alamat Rumah : KP. Senang Hati  
No. HP : 082294407157  
Email : [abilbass286@gmail.com](mailto:abilbass286@gmail.com)  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Agama : Islam



### 2. Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri 7 Muntok
2. SMP Negeri 3 Muntok
3. SMK Negeri 1 Muntok

### 3. Riwayat Pekerjaan

Praktik kerja lapangan di PT. Wijaya Karya (Wika)

Sungailiat, 20 Juli 2023

Muhammad Habil Al Isra



## **LAMPIRAN 2**

## GAMBAR MESIN

Gambar mesin frais fehlmann 21

