

REKONDISI *SLOTTING* MESIN FRAIS LAGUN FU123 NO. FR19
LABORATORIUM PERMESINAN DASAR POLITEKNIK
MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG

PROYEK AKHIR

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



Jeni Amriansyah	<i>NIRM</i>	0011948
Muhammad Faris A	<i>NIRM</i>	0011953

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
2022

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL PROYEK AKHIR

**Rekondisi *SLOTTING* Mesin Frais Lagun FU123 NO. FR19
Laboratorium Permesinan Dasar Politeknik Manufaktur
Negeri Bangka Belitung**

Disusun Oleh

Jeni Amriansyah	<i>NIRM</i>	0011948
Muhammad Faris A	<i>NIRM</i>	0011953

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

Menyetujui,

Pembimbing 1



Indra Feriadi, S.S.T., M.T
NIDN: 0209027601

Pembimbing 2



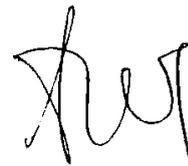
Muhammad Riva'i, S.S.T., M.T
NIDN: 0222017203

Penguji 1



Hasdiansah, S.S.T., M.Eng
NIDN: 0015078104

Penguji 2



Ariyanto, S.S.T., M.T
NIDN: 0221047602

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa 1 : Jeni Amriansyah NIRM : 0011948

Nama Mahasiswa 2 : Muhammad Faris A NIRM : 0011953

Dengan Judul : Rekondisi *Slotting* Mesin Frais Lagun FU123 NO. FR 19
Laboratorium Permesinan Dasar Politeknik Manufaktur
Negeri Bangka Belitung

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, 21 Maret 2022

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. Jeni Amriansyah


.....

2. Muhammad Faris A


.....

ABSTRAK

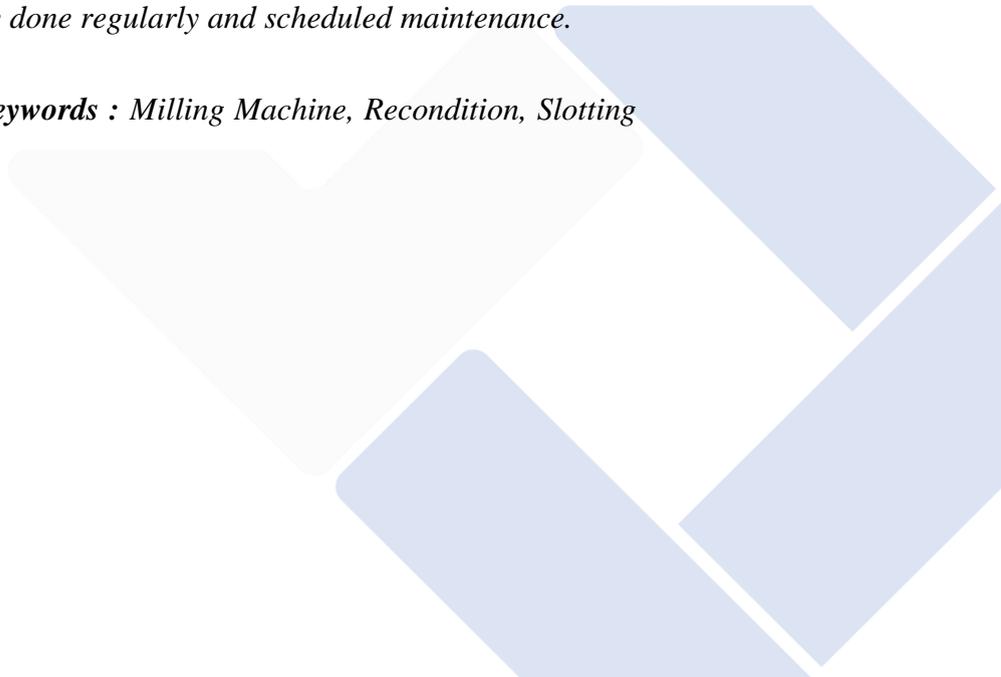
Tugas akhir ini bertujuan untuk merekondisi mesin frais di bengkel laboratorium Polman Negeri Bangka Belitung yang mengalami kerusakan. Rekondisi mesin frais bertujuan untuk mengoptimalkan kinerja mesin frais agar dapat beroperasi dengan normal. Proses rekondisi mesin frais ini diawali dengan mengidentifikasi kerusakan dan memperbaikinya. Masalah – masalah yang ditemukan adalah kerusakan pada *Slotting*, komponen kerusakan pada Shaft, kerusakan pada Bush, kerusakan pada pen, kerusakan pada pasak. Pada proses rekondisi ini yang dilakukan adalah dengan memperbaiki, mengganti bagian – bagian yang patah. Dari hasil rekondisi yang dilakukan mesin dapat beroperasi dengan baik, langkah – langkah rekondisi dilakukan dengan lancar. Untuk menghindari kerusakan – kerusakan maka harus dilakukannya perawatan secara teratur dan terjadwal.

Kata Kunci : *Mesin Frais, Rekondisi, Slotting*

ABSTRACT

This final project aims to recondition the milling machine in the Bangka Belitung National police Laboratory Workshop which was damaged. Reconditioning of the milling machine aims to optimize the performance of the milling machine so that it can operate normally. The process of reconditioning this milling machine begins with identifying the damage and repairing it. Problems found are damage to Shaft components, damage to Bushes, damage to pins, damage to pegs. In this reconditioning process, what is done is to repair, replace the broken parts. From the results of the reconditioning carried out the machine can operate properly, the reconditioning steps are carried out smoothly. To avoid damage – damage must be done regularly and scheduled maintenance.

Keywords : *Milling Machine, Recondition, Slotting*



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 *Slotting* Mesin Frais Lagun FU123 NO. FR19 Laboratorium Permesinan Dasar Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung” merupakan salah satu syarat ketentuan untuk memenuhi persyaratan pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

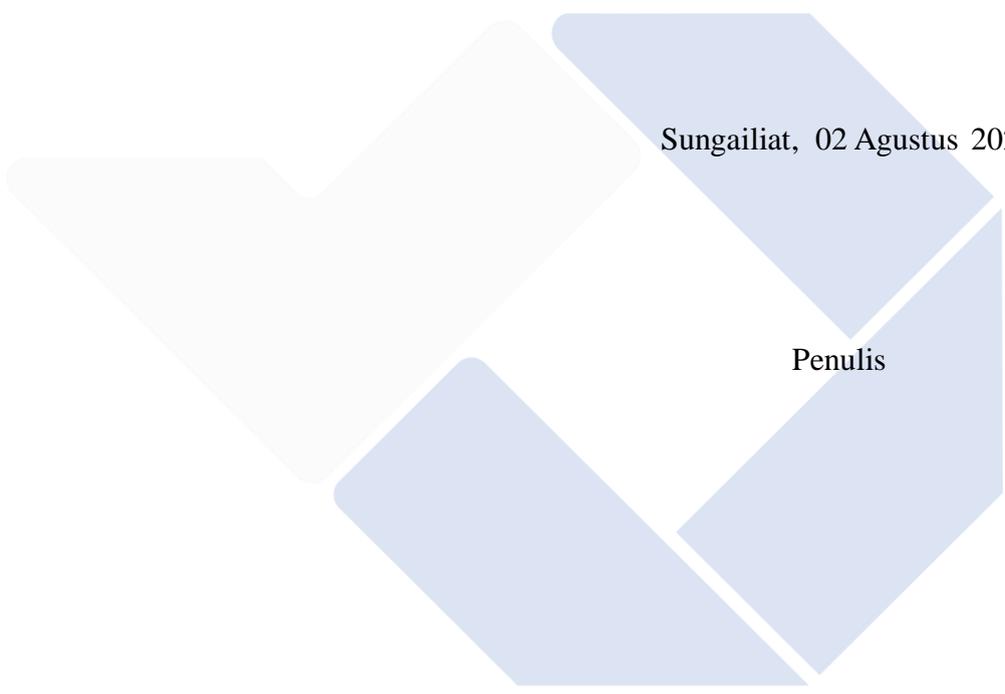
Laporan ini berisikan hasil penelitian yang penulis laksanakan selama program proyek akhir berlangsung. Dengan melakukan rekondisi *Slotting* Mesin Frais Lagun FU123 NO. FR19 Di Laboratorium Negeri Bangka Belitung diharapkan dapat menunjang pembelajaran mahasiswa agar lebih baik lagi. Dalam penyusunan 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. Bapak Indra Feriadi, S.S.T.M.T dan Muhammad Riva’I, S.S.T.M.T selaku pembimbing proyek akhir.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng.,Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Pristiansyah, M.Eng selaku Ka. Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Angga selaku Ka. Prodi Perawatan dan Perbaikan Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Teknisi polman yang telah banyak membantu selama proses pelaksanaan proyek akhir.
6. Orang tua yang selalu sabar saat membimbing, mendoakan serta memberikan motivasi sehingga dapat menyelesaikan laporan ini.
7. Teman – teman seperjuangan yang membantu dalam menyelesaikan proyek akhir ini.

8. 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, 02 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Proyek Akhir.....	2
BAB II DASAR TEORI	3
2.1 Mesin Frais.....	3
2.1.1 Mesin Frais (Vertikal).....	3
2.1.2 Mesin Frais (Horizontal)	3
2.1.3 Bagian-Bagian Utama Mesin Frais.....	3
2.1.4 Badan Mesin (<i>Collom</i>).....	4
2.1.5 Lengan Mesin (<i>Arm</i>)	4
2.1.6 Meja Mesin (<i>Table</i>)	4
2.1.7 Dudukan Meja (<i>Sadel</i>)	5
2.2 Perawatan (<i>Maintenance</i>).....	6
2.2.1 Jenis Perawatan (<i>Maintenance</i>)	6
2.3 Perawatan Korektif (<i>Corrective maintenance</i>).....	8
2.4 <i>Breakdown Maintenance</i>	9
2.5 Menganalisa Penyebab Masalah atau Kerusakan.....	9
2.6 Pengujian.....	9

2.6.1 Pengujian Geometri.....	10
2.6.2 Pengujian Fungsi.....	11
2.6.3 Pengujian Suhu	11
2.6.4 Alat Uji Geometri	11
BAB III METODE PELAKSANAAN.....	12
3.1 Pengumpulan Data.....	13
3.2 Identifikasi Masalah	13
3.3 Perencanaan Perbaikan	14
3.4 Proses Perbaikan.....	14
3.5 Pengujian Akhir	14
BAB IV PEMBAHASAN.....	16
4.1 Pengumpulan Data.....	16
4.1.1 Identifikasi Kerusakan Dan Masalah.....	17
4.1.2 Identifikasi Kerusakan Dan Masalah Pada <i>Shaft</i>	17
4.1.3 Identifikasi Kerusakan Dan Masalah Pada <i>Bush</i>	18
4.1.4 Identifikasi Kerusakan Dan Masalah pada <i>Pen</i> dan Pasak	19
4.2 Rencana Perbaikan	20
4.3 Proses Perbaikan.....	21
4.3.1 Perbaikan Pada <i>Slotting</i>	21
4.3.2 Perakitan.....	23
4.3.3 Pengujian Geometri	24
4.3.4 Pengujian Fungsi	25
4.3.5 Pengujian Suhu.....	26
BAB V PENUTUP.....	27
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN.....	1
Lampiran 1.....	2

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kerusakan <i>Slotting</i>	16
Tabel 2. Rencana Perbaikan	20
Tabel 3. Perbaikan	21
Tabel 4. Proses Perakitan	23
Tabel 5. Uji Geometri	24
Tabel 6. Uji Fungsi	25
Tabel 7. Uji Suhu	26



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Badan Mesin (<i>Collom</i>).....	4
Gambar 2. Lengan Mesin (<i>Arm</i>).....	4
Gambar 3. Meja Mesin (<i>Table</i>)	5
Gambar 4. Dudukan Meja (<i>Sadel</i>)	5
Gambar 5. <i>Slotting Attachment</i>	6
Gambar 6. Urutan Mendiagnosa	9
Gambar 7. <i>Dial Indicator</i>	11
Gambar 8. <i>Grease</i>	12
Gambar 9. <i>Slotting</i>	17
Gambar 10. <i>Shaft</i>	18
Gambar 11. <i>Bush</i>	19
Gambar 12. <i>Pen</i> Dan <i>Pasak</i>	19
Gambar 13. <i>Shaft</i>	22
Gambar 14. <i>Bush</i>	22
Gambar 15. <i>Pen</i>	22
Gambar 16. <i>Pasak</i>	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2. Gambar Mesin Frais Lagun FU123 NO. FR19 Laboratorium
Permesinan Dasar Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perawatan pada mesin produksi terutama Mesin Frais Lagun FU123 NO. FR19, berperan sangat penting dalam kelancaran proses produksi atau proses permesinan pada Laboratorium permesinan dasar politeknik manufaktur negeri Bangka Belitung.

Pada Mesin Frais Lagun FU123 NO. FR19 ini sering terjadi kerusakan terutama dibagian *Slotting* yang dimana pada penghubung *Slotting* sering terjadinya patah pada komponen *Pen* yang terjadi akibat besarnya daya hentakan yang terjadi pada proses pemotongan benda kerja. Dan dampak yang terjadi pada kerusakan mesin Frais ini mengakibatkan terganggu jalannya proses produksi pada Laboratorium Permesinan Dasar Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, dan untuk mengantisipasi terganggu jalannya suatu proses produksi maka diperlukannya suatu perawatan yang dilakukan secara terjadwal.

Makalah ini bertujuan guna mangulas kegiatan mengembalikan keadaan (Rekondisi) *Slotting* pada mesin Frais Lagun FU123 NO. FR19 yang di fokuskan pada permasalahan: Perbaikan *Slotting*. Dan untuk memperbaiki *Slotting* dengan cara melakukan perbaikan-perbaikan atau mengganti komponen pada *Slotting* seperti, pasak, *pen*, *Shaft*, *Bush*. Setelah dilakukannya perbaikan dan penggantian komponen pada *Slotting*, langkah selanjutnya adalah perakitan jika perakitan dan *Slotting* sudah terpasang pada Mesin maka dilakukan pengujian: Pengujian geometri, pengujian fungsi, dan pengujian suhu.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Apa penyebab kerusakan pada *Slotting* ?

2. Bagaimana cara memperbaiki *Slotting* ?

3. Bagaimana hasil pengujian geometri, pengujian fungsi dan suhu ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Perbaiki *Slotting*

2. Pengujian geometri, pengujian fungsi, dan pengujian suhu

1.4 Tujuan Proyek Akhir

Adapun tujuan dari proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui penyebab kerusakan *Slotting*

2. Memperbaiki *Slotting* agar dapat berfungsi sesuai dengan standar mesin tersebut.

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.

Adapun jenis-jenis mesin frais sesuai dengan jenisnya menurut Sumbodo (2008) dibedakan menurut posisi *Spindle* utamanya. Ada beberapa jenis mesin frais menurut posisi *Spindle* antara lain:

2.1.1 Mesin Frais (Vertikal)

Mesin frais vertikal, merupakan mesin frais dengan poros utama sebagai pemutar dengan pemegang alat potong di posisi tegak.

2.1.2 Mesin Frais (Horizontal)

Mesin frais horizontal terdapat konstruksi mata potong yang telah terpasang pada poros *Spindle* dengan posisi horizontal/mendatar.

2.1.3 Bagian-Bagian Utama Mesin Frais

Mesin frais terdiri dari bagian-bagian utama seperti alas mesin, tuas mesin, badan mesin, lengan mesin, dan lain-lainnya, berfungsi sebagai pendukung pada proses permesinan frais itu sendiri ada beberapa komponen utama mesin frais diantara lain:

2.1.4 Badan Mesin (*Collom*)

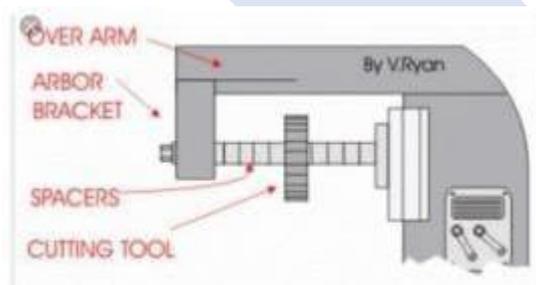
Posisi badan mesin berdiri dengan kokoh dan tegak, dipakai sebagai dudukan dan rumah pada roda gigi. Badan mesin juga berfungsi sebagai dudukan sumbu utama, juga sebagai tempat atau dudukan motor dan pulinya.



Gambar 1 . Badan Mesin (*Collom*)

2.1.5 Lengan Mesin (*Arm*)

Lengan mesin frais mempunyai posisi mendatar memiliki fungsi sebagai penyokong arbor. Lengan pada bagian atas dari kolom atau badan mesin. Bagian lengan memiliki alur yang berbentuk ekor burung (*dove tail*) yang sesuai dengan bentuk alur ekor burung pada kolom mesin dan pada penopang arbor (arbor bracket).



Gambar 2 Lengan Mesin (*Arm*)

Meja mesin frais merupakan tempat untuk benda kerja yang akan difrais, penempatan benda kerja di meja menggunakan peralatan penjepit seperti, ragum, klem. Meja mesin frais mempunyai bentuk persegi panjang dengan alur T pada permukaan alur T ini merupakan tempat dudukan baut

yang digunakan untuk mengikat ragum, dan klem.



Gambar 3 Meja Mesin (Table)

2.1.6 Dudukan Meja (Sadel)

Dudukan meja merupakan tempat dimana meja bertumpu. Pada bagian bawah dari sadel terdapat alur berbentuk ekor burung dipasangkan secara pas pada alur ekor burung di bagian atas lutut. Dan pada dasarnya menggerakkan sadel juga dapat menggerakkan meja dalam arah melintang, karena pada bagian bawah meja ditumpu oleh sadel sehingga ketika sadel digerakkan maka meja juga akan ikut bergerak.



Gambar 4 Dudukan Meja (Sadel)

2.1.7 Slotting Attachment

Slotting Attachment merupakan alat untuk pemotongan alur seperti alur pasak roda gigi. Kelengkapan slot ditempatkan pada kolom dan spindel. Putaran spindel diubah menjadi gerak lurus seperti pada proses skrap. Dan gerak lurus

tersebut melakukan proses pemakanan benda kerja dengan melakukan gerakan naik turun secara vertikal gerak putar dari spindel bisa berputar hingga 360°.



Gambar 5 *Slotting Attachment*

2.2 Perawatan (*Maintenance*)

Pengertian perawatan *maintenance* menurut Paulus Tarigan, Elisabeth Ginting, Ikhsan Siregar (2013) merupakan suatu fungsi utama dalam organisasi atau industri yang sama dengan fungsi-fungsi lainnya seperti pemeliharaan peralatan dan pemeliharaan mesin dalam suatu industri, sebagai kegiatan untuk memelihara fasilitas/peralatan pabrik dan sebagai proses perbaikan atau penyesuaian/penggantian yang diperlukan supaya operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang diharapkan dan dapat memberikan jadwal perawatan dengan minimum *Downtime* sehingga biaya yang diberikan setelah terjadinya *Downtime* lebih sedikit.

2.2.1 Jenis Perawatan (*Maintenance*)

Terdapat enam tipe atau jenis perawatan, Yaitu :

1. Perawatan Preventif (*Preventive*)

Perawatan preventif (*Preventive*) adalah pekerjaan perawatan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan, atau cara perawatan yang direncanakan untuk pencegahan (*Preventive*). Ruang lingkup pekerjaan preventif termasuk : inspeksi, perbaikan kecil, pelumasan dan penyetelan, sehingga peralatan atau mesin–mesin selama beroperasi terhindar dari

kerusakan.

2. Perawatan Korektif

Perawatan Korektif adalah pekerjaan perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kondisi fasilitas/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.

3. Perawatan Berjalan

Dimana pekerjaan perawatan dilakukan ketika fasilitas atau peralatan dalam keadaan bekerja. Perawatan berjalan diterapkan pada peralatan-peralatan yang harus beroperasi terus dalam melayani proses produksi.

4. Perawatan Prediktif

Perawatan prediktif ini dilakukan untuk mengetahui terjadinya perubahan atau kelainan dalam kondisi fisik maupun fungsi dari sistem peralatan. Biasanya perawatan prediktif dilakukan dengan bantuan panca indra atau alat-alat monitor yang canggih.

5. Perawatan setelah terjadi kerusakan (*Breakdown Maintenance*)

Pekerjaan perawatan dilakukan setelah terjadi kerusakan pada peralatan, dan untuk memperbaikinya harus disiapkan suku cadang, material, alat-alat dan tenaga kerjanya.

6. Perawatan Darurat (*Emergency Maintenance*)

Adalah pekerjaan perbaikan yang harus segera dilakukan karena terjadi kemacetan atau kerusakan yang tidak terduga.

2.3 Perawatan Korektif (*Corrective maintenance*)

Corrective maintenance adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dikerjakan setelah terjadinya kerusakan dan kelainan pada fasilitas atau peralatan, sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik.

Perbaikan dilakukan karena adanya kerusakan yang dapat terjadi akibat tidak dilakukan proses *Preventive maintenance* atau telah dilakukan *Preventive maintenance* tetapi sampai pada waktu tertentu peralatan tersebut tetap rusak.

Pengertian dari *Breakdown maintenance* menurut Paulus Tarigan, Elisabeth Ginting, Ikhsan Siregar (2013) merupakan teknik pemeliharaan mesin yang diterapkan untuk memperbaiki suatu bagian yang telah terhenti untuk memenuhi suatu kondisi mesin agar tetap beroperasi dengan optimal. Teknik pemeliharaan *Breakdown maintenance* juga masih belum bisa dikatakan maksimal bagaimanapun juga *Maintenance* hanyalah suatu proses merawat tetapi memperpanjang umur mesin, pada waktu tertentu mesin pastinya akan rusak juga.

Tujuan dilakukannya perawatan korektif adalah untuk mengetahui apakah terdapat kerusakan pada mesin atau tidak secara teratur dan terjadwal untuk mengantisipasi terjadi terhentinya mesin saat sedang melakukan proses permesinan.

2.4 Breakdown Maintenance

Pengertian dari *Breakdown maintenance* menurut Paulus Tarigan, Elisabeth Ginting, Ikhsan Siregar (2013) merupakan teknik pemeliharaan mesin yang diterapkan untuk memperbaiki suatu bagian yang telah terhenti untuk memenuhi suatu kondisi mesin agar tetap beroperasi dengan optimal.

2.5 Menganalisa Penyebab Masalah atau Kerusakan

Kerusakan adalah suatu hal yang dialami suatu komponen yang mengalami perubahan baik perubahan yang dialami secara sengaja atau tidak sengaja baik itu kesalahan pada mesin disebabkan sudah beruumurnya mesin atau suatu komponen pada mesin tersebut, kesalahan yang diakibatkan oleh operator mesin karena kelalaian atau operator tidak mengikuti *SOP (Standard Operating Procedure)*. Untuk mengetahui penyebab terjadinya kesalahan atau kerusakan menggunakan Analisa sederhana (*simple anlysis*), dilakukannya diagnosa dapat menunjukkan kesalahan-kesalahan yang timbul pada suatu sistem, memungkinkan menemukan kesalahan dengan cepat dan teliti.

Tanda-tanda yang dapat menunjukkan kesalahan. Gambar berikut menunjukkan urutan mendiagnosa.



Gambar 6 Urutan Mendiagnosa

2.6 Pengujian

Pengujian adalah suatu tahapan untuk mengetahui seberapa baik dan

sesuai sistem yang dibuat sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan, pengujian yang digunakan untuk menguji *Slotting* adalah dengan menggunakan pengujian geometri, pengujian fungsi, dan pengujian suhu.

2.6.1 Pengujian Geometri

Pengujian geometri adalah pengujian yang dilakukan untuk memeriksa kesebarisan atau kesejajaran sumbu mesin. Untuk mesin perkakas yang telah mengalami rekondisi (rehabilitasi) maka data pengujian geometri dapat pula dijadikan ukuran keberhasilan usaha rehabilitasi tersebut. Untuk mengetahui besarnya penyimpangan terhadap ketelitian semula perlu dilakukan pengujian. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian geometri secara statik, yaitu pengukuran ketelitian geometri suatu mesin yang dilakukan dalam keadaan diam (tak bekerja) dan tidak dibebani. Berdasarkan hal tersebut, untuk mengetahui penyimpangan atau kesalahan salah satu mesin perkakas yang ada di Laboratorium Permesinan Dasar Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, maka penelitian ini dilakukan pengukuran ketelitian geometrik mesin perkakas pada pengujian mesin frais.

Pengujian ketelitian geometris mesin perkakas bertujuan untuk:

1. Tes kelayakan (*acceptance-test*)

Pengujian kelayakan dilakukan ditempat pabrik pembuat mesin perkakas, data hasil pengujian harus beradadalam batas-batas penyimpangan atau toleransi yang diijinkan sesuai dengan kelas kualitas dari mesin dan data ditulis pada lembar uji test-chart yang disertakan pada mesin yang bersangkutan.

2. Perawatan (*maintenance*)

Mesin perkakas data hasil pengujian ketelitian geometris dapat dijadikan petunjuk apakah besarnya penyimpangan telah melewati toleransi yang di berikan atau belum.

3. Evaluasi rekondisi (*rehabilitasi*)

Mesin perkakas data hasil pengujian ketelitian geometri dapat menjadi tolak ukur keberhasilan rehabilitasi suatu mesin perkakas. Data hasil rehabilitasi dapat dijadikan pedoman bagi usaha rehabilitasi tersebut dan data pengujian setelah rehabilitasi bisa memperlihatkan perbaikan-perbaikan yang dicapai untuk memperbaiki kualitas mesin perkakas.

Penyimpangan ketelitian benda kerja berhubungan erat dengan penyimpangan ketelitian pada mesin perkakas, karena mesin perkakas yang memotong atau menyayat benda kerja tersebut. Penyimpangan ketelitian pada mesin perkakas dapat diketahui melalui suatu pengujian mesin perkakas yang benar dan tepat.

2.6.2 Pengujian Fungsi

Uji fungsi merupakan pengecekan fungsi dari tiap bagian komponen yang digunakan buat mengontrol, mengendalikan, menggerakkan. Manfaatnya merupakan guna mengenali komponen tersebut telah berfungsi sesuai standar ataupun belum.

2.6.3 Pengujian Suhu

Pengujian suhu pada *Slotting* bertujuan untuk memeriksa pada komponen *Spindle* yang berputar dan mengalami gesekan untuk melihat apakah proses putaran *Spindle* yang menyentuh pada *Block Spindle* mengalami *Overheat* atau sudah sesuai dengan standar.

2.6.4 Alat Uji Geometri

Alat uji geometri yang dipakai untuk mendapatkan hasil pengujian adalah dengan menggunakan *Dial indicator*, *Dial indicator* merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur dan memeriksa kerataan dan kesejajaran yang terdapat di permukaan benda dengan skala yang sangat kecil, *Dial indicator* dapat dilihat pada gambar 7 di bawah ini.



Gambar 7 *Dial Indicator*

2.6.5 Pelumasan

Pelumasan adalah metode untuk mengurangi gesekan, keausan dan panas dari bagian mesin yang bergerak satu sama lainnya. Pelumas adalah zat yang bisa dimasukkan antara permukaan yang bergesekan diantara permukaan tersebut. Pelumas yang dipakai adalah *Grease*, *Grease* berfungsi untuk melumasi dua benda kerja yang terbuat dari logam dan saling bersinggungan atau bergesekan.

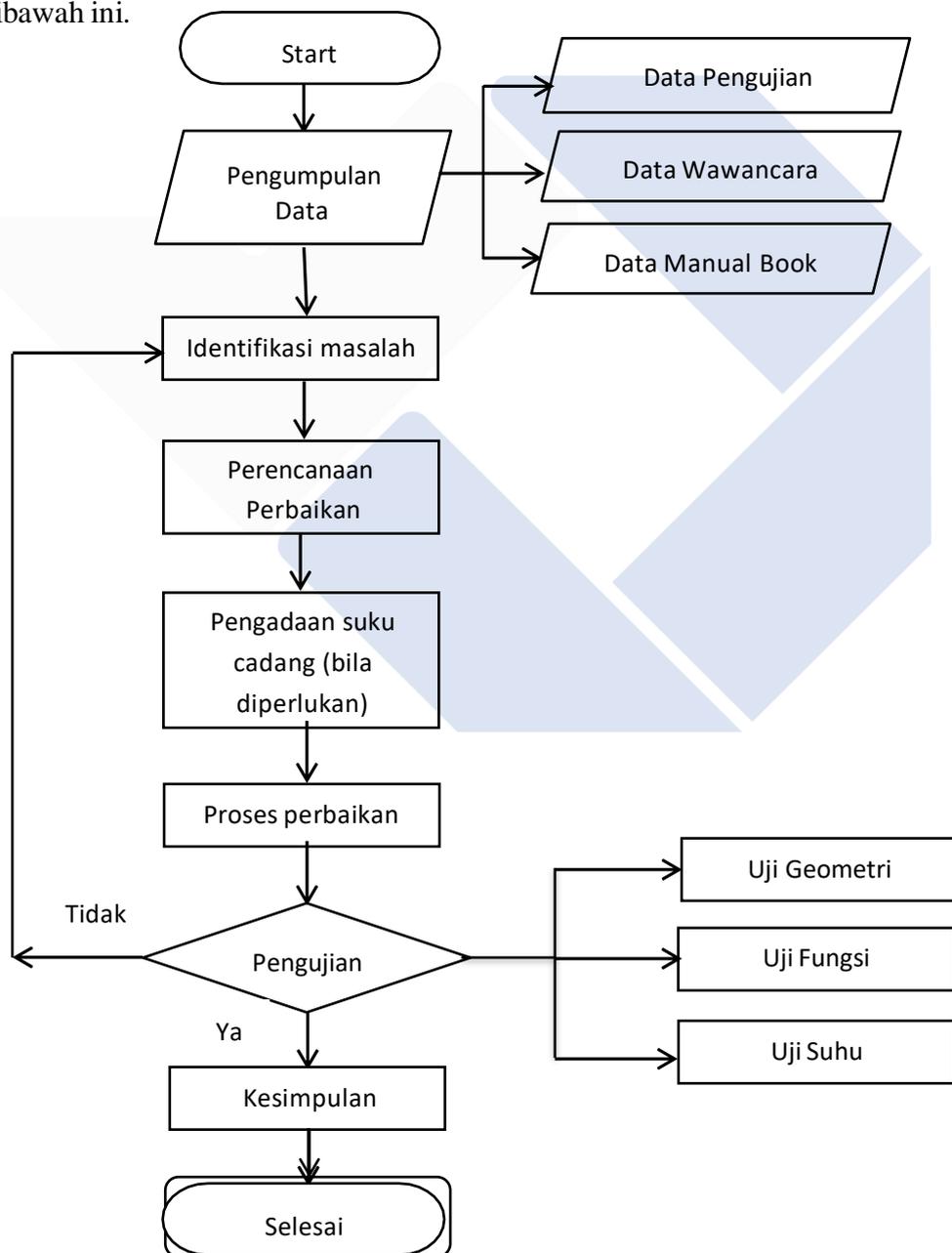


Gambar 8 *Grease*

BAB III

METODE PELAKSANAAN

Jadi, untuk penyelesaian tugas akhir ini dan maka kami membuat rancangan diagram alir yang mana diagram ini menjadi petunjuk agar bertujuan untuk memudahkan dalam pengerjaan tugas akhir sehingga lebih terarah dan mencapai target yang diinginkan seperti pada Flowchart berikut dibawah ini.



Gambar 9 Flowchart

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode yang bertujuan untuk mendapatkan data–data yang mendukung untuk perbaikan *Slotting* mesin Frais Lagun FU123 NO. FR19. Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Pada tahapan ini penulis melakukan pencarian teori yang ada dari jurnal yang sesuai dengan proses perawatan (rekondisi) yang akan dibuat agar menjadi pembanding dengan proses perawatan sebelumnya.

2. Wawancara Teknisi

Metode ini digunakan untuk mendapatkan data–data yang dianggap perlu untuk melengkapi materi. Wawancara ini tidak hanya berupa informasi dasar mesin, melainkan juga berupa diskusi langsung tentang cara memperbaiki kerusakan yang ada di mesin.

3. Pengujian

Tujuan pengujian ini merupakan tindakan Pengujian secara langsung yang dilakukan di mesin, berupa uji fungsi dan uji geometri yang sudah diperbaiki apakah dapat berfungsi dengan baik atau tidak.

3.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan kegiatan mengidentifikasi penyebab kerusakan yang terjadi 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 pergantian 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. Apabila data kerusakan sudah didapat serta perencanaan sudah dibuat, proses perbaikan dapat dilakukan. Adapun langkah-langkah kegiatan dalam sebuah perencanaan perbaikan adalah sebagai berikut:

a. Pembuatan jadwal

Pembuatan jadwal bertujuan untuk mempermudah pada saat proses perbaikan, dengan jadwal dan target mengetahui apa yang harus dikerjakan agar tidak terjadi keterlambatan dalam menyelesaikan proyek akhir.

b. Pengadaan suku cadang

Dalam tahap ini setelah mengetahui kerusakan yang terjadi pada identifikasi masalah melakukan pengadaan suku cadang yang mana kemungkinan kerusakan tersebut tidak bisa diperbaiki sehingga melakukan penggantian suku cadang.

3.4 Proses Perbaikan

Proses perbaikan adalah tindakan yang dilakukan untuk melakukan perbaikan atau penggantian suku cadang dengan mengikuti jadwal perencanaan perbaikan yang sudah jelas diketahui langkah pengerjaannya. Proses perbaikan ini mencakup penggantian suku cadang, memperbaiki dan *assembly*.

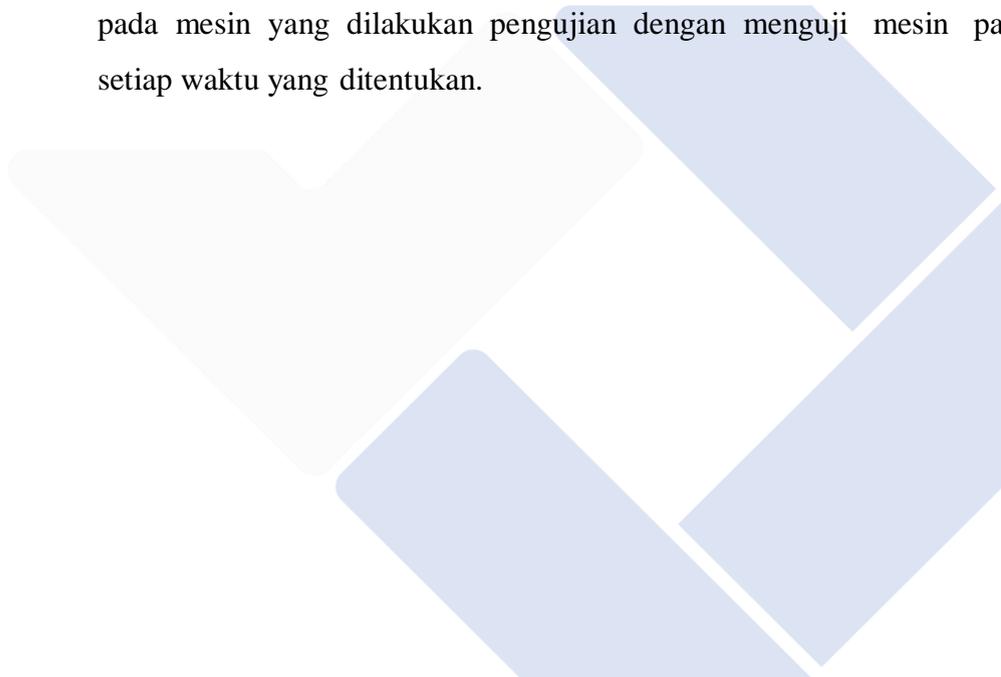
3.5 Pengujian Akhir

Tujuan dari pengujian adalah proses pengetesan mesin yang sudah kita perbaiki apakah dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Adapun tahapan pengujian yang dilakukan meliputi:

1. Uji geometri adalah pengujian yang dilakukan untuk memeriksa

kesebarisan atau kesejajaran sumbu mesin. Pengujian biasanya mengacu kepada standar yang ada, baik standar yang ditetapkan mesin itu sendiri maupun standar umum.

2. Uji fungsi adalah pemeriksaan fungsi dari setiap bagian komponen yang digunakan untuk mengontrol, mengatur, menggerakkan dan lain sebagainya untuk mengetahui apakah komponen tersebut sudah berfungsi sesuai standar atau belum.
3. Uji suhu adalah pengujian yang bertujuan untuk melihat dan mendapatkan hasil atau data kenaikan atau penurunan suhu yang terjadi pada mesin yang dilakukan pengujian dengan menguji mesin pada setiap waktu yang ditentukan.



BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Dalam tindakan pengumpulan data dapat diambil beberapa metode yang digunakan untuk mengetahui permasalahan dan kerusakan yang terjadi pada mesin frais Lagun FU123 NO. FR19. Metode yang digunakan adalah dengan menggunakan pengujian visual, pengujian geometri.

1. Pemeriksaan dan Data Pengujian

Data yang diperoleh:

- Kerusakan pada *Slotting*
- Kerusakan pada *Shaft*
- Kerusakan pada *Bush*
- Kerusakan pada baut pengunci *Shaft* dan *Bush*
- Kerusakan pada pasak

Dari hasil data pengujian awal yang didapat pada kerusakan *Slotting* didapatkan hasil kerusakan, sebagai berikut:

Tabel 1. Kerusakan *Slotting*

No	Nama komponen	Kerusakan	Keterangan
1.	<i>Shaft</i>	Rusak	Tidak dapat mengunci <i>Bush</i>
2.	<i>Bush</i>	Aus	<i>Bush</i> dengan poros longgar
4.	Baut pengunci <i>shaft</i> dan <i>Bush</i>	Patah	Baut tidak dapat mengunci <i>Bush</i>

5.	Pasak	Patah	Pasak tidak dapat tersambung dengan spindel <i>Connector</i>
----	-------	-------	--



Gambar 10 *Slotting*

2. Wawancara teknisi

Data yang diperoleh:

Dari data hasil wawancara teknisi dapat diketahui bahwa adanya kerusakan pada *Slotting* terutama pada bagian *Bush* dan *Shaft*.

3. Manual book

Data yang diperoleh:

Dari data yang diperoleh yang diambil dari *Manual Book* adalah didapatkan bahwa bagian utama mesin yaitu pada *Slotting* frais Lagun FU123 NO. FR19 mengalami kerusakan atau masalah.

4.1.1 Identifikasi Kerusakan Dan Masalah

Proses identifikasi masalah bertujuan untuk mengetahui lebih jelas kerusakan apa yang dialami oleh mesin. Tindakan identifikasi kerusakan yang terjadi pada mesin frais Lagun FU123 NO. FR19 antara lain :

4.1.2 Identifikasi Kerusakan Dan Masalah Pada *Shaft*

Shaft adalah sebuah poros sebagai elemen mesin yang berputar, biasanya digunakan untuk menyalurkan daya dari satu bagian ke bagian lain.

Identifikasi masalah dengan metode visual menemukan bahwa *Shaft* tidak layak untuk digunakan lagi.

Terdapat kerusakan pada *Shaft* yang mengalami gesekan akibat pasak dan *Pena* patah mengakibatkan tergoresnya shaft sehingga tidak dapat berfungsi seperti sesuai standar.



Gambar 11 *Shaft*

Analisis penyebab kerusakan menggunakan metode visual sebagaimana ditunjukkan pada gambar 11. *Shaft* hasil analisis menunjukkan bahwa penyebab *Shaft* tergores adalah dikarenakan baut *Pena* patah. Rencana tindakan perbaikan kerusakan adalah membuat poros baru.

Masalah/tanda- tanda kerusakan → *Shaft* tidak dapat meneruskan putaran

Kesalahan → *Slotting* tidak berfungsi

Penyebab → Baut *Pena* patah

Rincian tindakan perbaikan → Membuat, dan mengganti

4.1.3 Identifikasi Kerusakan Dan Masalah Pada *Bush*

Bush adalah sebuah bantalan yang merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang berfungsi untuk menumpu sebuah poros agar poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan.

Pada bagian *Bush* poros tergores sehingga semakin banyak gesekan atau putaran maka poros dan *Bush* akan semakin aus.



Gambar 12 *Bush*

Analisis penyebab kerusakan menggunakan metode analisis yang sederhana sebagaimana ditunjukkan pada gambar 12. *Bush* hasil analisis menunjukkan bahwa penyebab *Bush* aus diakibatkan banyaknya gesekan yang berlebih. Rencana perbaikan kerusakan adalah mengamplas *Bush* dan menambahkan plat agar *Bush* mencekam poros dengan baik.

tanda- tanda kerusakan *Bush* → tidak dapat menahan putaran dengan baik

Kesalahan → Proses permesinan tidak maksimal

Penyebab → *Bush* aus

Rincian tindakan perbaikan → Pengamplasan, penambahan plat

4.1.4 Identifikasi Kerusakan Dan Masalah pada Baut dan Pasak

Baut dan pasak adalah sebuah elemen mesin yang berfungsi sebagai penahan elemen seperti puli, sproket roda gigi, kopling dan poros.

Pada bagian Baut dan pasak didapatkan kerusakan terjadinya patah pada dua komponen tersebut akibatnya Baut tidak bisa mengunci *Shaft* dan Pasak tidak dapat mencengkram *Spindle connector*.



Gambar 13 Baut Dan Pasak

Analisis penyebab kerusakan metode analisis yang sederhana sebagaimana ditunjukkan pada gambar 13. Baut Dan Pasak hasil analisis menunjukkan bahwa penyebab Baut dan pasak ini patah adalah terlalu beratnya beban suatu proses permesinan yang dilakukan dan mengakibatkan patah.

4.2 Rencana Perbaikan

Setelah menyelesaikan tahapan identifikasi masalah, didapatkan data kerusakan dan penyebab terhadap kerusakan mesin. Langkah – langkah dalam perbaikan adalah pengadaan suku cadang serta penentuan alat yang akan digunakan untuk melakukan perbaikan. Rancangan perbaikan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2. Rencana Perbaikan

No	Nama Bagian	Alat dan Bahan	Rencana Perbaikan
1.	<i>Shaft</i>	Mesin bubut dan mesin frais	Melakukan proses pembubutan pada poros Ø42, bahan ST60 lalu di bubut hingga berdiameter 30,5 mm, pada bagian <i>Circlip</i> juga dibuat menggunakan mesin bubut dengan menggunakan pahat tepi rata, proses pengefraisan untuk membuat lubang dudukan pasak.
2.	<i>Bush</i>	Amplas halus P120 dan mesin las	Melakukan proses pengelasan pada <i>Bush</i> lalu di bubut dan dihaluskan sesuai ukuran diameter connector.
3.	Baut	Gerinda	Menggunakan baut dengan panjang 12 cm lalu di gerinda dengan ukuran yang dihasilkan 9 cm lalu dibuat pola min(-) dengan kedalaman 2 cm.
4.	Pasak	Gerinda, kikir	Menggunakan gerinda potong untuk menghasilkan bentuk persegi panjang dan di sudutnya di gerinda dan dibentuk <i>Champer</i> untuk menyesuaikan dudukan pasak.

4.3 Proses Perbaikan

Proses perbaikan dilakukan dengan berdasarkan hasil jadwal rencana perbaikan yang sudah dibuat sebelumnya sebagai acuan saat melakukan tindakan perbaikan.

4.3.1 Perbaikan Pada *Slotting*

Perbaikan pada *Slotting* adalah memperbaiki *Bush*, *Shaft*, pasak, dan *Pena* karena tidak dapat beroperasi sesuai standar, perbaikan yang dilakukan adalah membuat baru *Shaft*, membuat pasak yang baru, membuat *Pena* yang baru, dan melakukan pengelasan pada *Bush*.

Tabel 3. Perbaikan

Tindakan Perbaikan	
<i>Shaft</i>	Membuat <i>Shaft</i> yang baru menggunakan bahan ST60
<i>Bush</i>	Melakukan pengelasan pada <i>Bush</i> menggunakan elektroda E7018
Pasak	Membuat pasak menggunakan bahan <i>Stainless steel</i>
Baut	Mengganti Baut yang baru menggunakan bahan <i>Stainless steel</i>

Pada tabel 3. Tabel perbaikan pada *Slotting* dapat dilakukannya tindakan perbaikan sebagai berikut :

- *Shaft*

Tindakan perbaikan untuk komponen *Shaft* yaitu membuat *Shaft* yang baru dengan cara membuat *Shaft* dengan menggunakan besi bahan ST60

dan dilakukan proses pembubutan, setelah proses pembuatan *Shaft* selesai maka dibuatlah alur untuk dudukan *Circlip*. Setelah proses pembubutan selesai *Shaft* akan dibuatkan dudukan pasak dan lubang Baut dengan menggunakan mesin frais.



Gambar 14 *Shaft*

- *Bush*

Tindakan perbaikan pada *Bush* yaitu dengan melakukan pengelasan pengisian keliling menggunakan elektroda E7018, setelah pengelasan selesai dilakukan pembubutan untuk mendapatkan ukuran sesuai diameter dalam kuningan.



Gambar 15 *Bush*

- Baut

Tindakan perbaikan pada Baut dengan mengganti Baut dengan bahan *Stainless steel* dan dilakukan pengeboran pada *Bush* untuk tempat masuknya Baut yang akan dipasang untuk mengunci *Shaft*.



Gambar 16 Baut

- Pasak

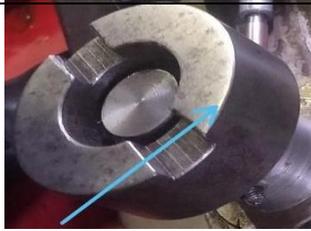
Tindakan perbaikan pada pasak adalah dengan mengganti pasak lama dengan pasak baru dengan menggunakan bahan *Stainless steel*, penggunaan *Stainless steel* mempunyai nilai lebih diantaranya lebih awet dan tahan lama untuk durasi pemakaian mesin. *Stainless steel* sendiri terbuat dari campuran beberapa bahan dasar seperti Manganese, Silicon, Nikel, Kromium, dan Karbon.



Gambar 17 Pasak

4.3.2 Perakitan

Tabel 4. Proses Perakitan

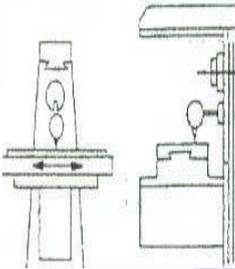
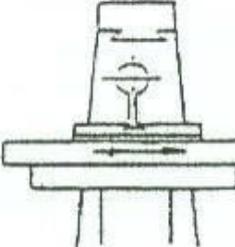
NO	Gambar	Alat yang digunakan	Keterangan
1		palu plastik	<i>Shaft</i> terpasang dan tidak longgar
2		Palu dan kunci L	Bush terpasang sudah tidak longgar
3		Palu plastik, tang snap ring dan palu	<i>Connector</i> terpasang dan tidak longgar

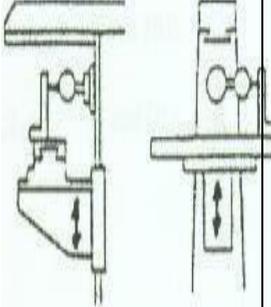
4		ring pas 17, kunci ring pas 24	<i>Slotting terpasang dengan baik</i>
---	---	--------------------------------	---------------------------------------

4.3.3 Pengujian Geometri

Pada uji geometri ada beberapa yang mencakup tindakan pengukuran penyimpangan geometri yang terjadi pada mesin seperti uji penyimpangan kesejajaran menggunakan *Dial Indicator*, dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Uji Geometri

		KARTU PENGUJIAN GEOMETRI MESIN PERKAKAS			1-2
		Mesin : Freis Universal	Tipe :	No. Mesin :	
Jenis pemeriksaan	Skema pengukuran	Batas yang diizinkan	Hasil pengukuran	Kesimpulan	
1. Kesejajaran permukaan meja a. Pada gerak memanjang b. Pada gerak melintang Panjang gerak pengukuran 300 mm		0.025 mm 0.025 mm	0.01 mm 0.30 mm	Masuk toleransi Memiliki penyimpangan sebesar 0.275 mm	
2. Kesejajaran alur T meja padaarah memanjang. Diukur sejauh 300 mm.		0.025 mm	0.00 mm	Masuk toleransi	

3. Ketegaklurusan gerakan vertikal meja. a. Pada posisi simetri mesin. b. pada posisi tidak simetri mesin. Panjang gerakan 300 mm.		0.025 mm	0.00 mm	Masuk toleransi
		0.025 mm	0.00 mm	

4.3.4 Pengujian Fungsi

Pengujian fungsi bagian dilakukan dengan mengoperasikan mesin untuk mengetahui kebenaran fungsi tiap komponen setelah dilakukan perbaikan. Hasil pengujian fungsi mesin frais Lagun FR19 dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Uji Fungsi

NO	Nama bagian	Standar	Sebelum perbaikan	Hasil uji
1	<i>Slotting</i>	<i>Slotting</i> dapat berfungsi dengan normal tanpa adanya kendala	<i>Bush</i> dan <i>Shaft</i> mengalami kerusakan sehingga <i>Slotting</i> tidak berfungsi sebagaimana mestinya	Pada saat melakukan uji temperatur <i>Slotting</i> mengalami kendala, dimana baut pengunci kendur sehingga baut bergesekan dengan <i>Body Slotting</i> dan mengakibatkan pasak mengalami patah

Dari hasil uji fungsi yang didapatkan baut pengunci kendur sehingga pada saat *Slotting* beroperasi baut pengunci bertabrakan dengan *Body Slotting*, penyelesaian adalah dengan menambah Ring pegas pada pemasangan baut untuk meredam getaran pada saat mesin beroperasi sehingga baut tidak kendur.

4.3.5 Pengujian Suhu

Pengujian suhu pada *Slotting* Mesin Frais Lagun FR19 dan *Slotting* Mesin Frais FR18, pengujian dilakukan dengan mengukur suhu bagian *Block Spindel* bagian kiri pada titik A, dan bagian kanan pada titik B gambar *Slotting* dapat dilihat pada gambar 17. *Slotting* dengan waktu selama 20 Menit, maka didapatkan hasil pengujian sebagai berikut pada tabel 7.

Tabel 7. Uji Suhu

NO	Waktu	Slotting mesin frais FR19		Slotting mesin frais FR18	
		Titik A	Titik B	Titik A	Titik B
1	5 menit	30.2 °C	30.4 °C	33.9 °C	31.3 °C
2	10 menit	30.5 °C	30.6 °C	40.2 °C	37.0 °C
3	15 menit	30.7 °C	30.9 °C	43.6 °C	41.2 °C
4	20 menit	30.9 °C	31.1 °C	44.1 °C	40.5 °C



Gambar 18 *Slotting*

Setelah dilakukan pengujian maka didapatkan hasil dimana suhu *Slotting* pada Spindel yang bergesekan terhadap *Block Spindel* mengalami kenaikan secara drastis. Penyebab kenaikan suhu yang sangat drastis disebabkan kurangnya pelumas dan diakibatkan karena *Bush* melebihi toleransi $\pm 0,3$ mm sehingga *Bush* mengalami gesekan yang berlebih, untuk toleransi pada *Bush* seharusnya $\pm 0,1$ mm dan ditambahkan pelumas agar dapat mengurangi panas.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian pada pembahasan, analisa kerusakan mesin, rencana perbaikan, perbaikan pada alat yang rusak. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Penyebab kerusakan pada *Slotting* terjadi karena *Shaft* mengalami kerusakan sehingga tidak dapat digunakan, pada bagian *Bush* mengalami aus sehingga terjadi kelonggaran dan pada bagian Baut didapatkan kerusakan terjadinya patah akibat penyayatan terlalu banyak.
2. *Slotting* tidak dapat berfungsi karena pada bagian pasak didapatkan kerusakan terjadinya patah yang mengakibatkan *Slotting* tidak dapat berfungsi sesuai standar.
3. Uji fungsi tanpa beban menunjukkan bahwa *Slotting* dapat berfungsi sesuai mekanisme kerja alat, namun dari uji fungsi dengan beban (benda kerja) yang dilakukan, *Slotting* belum menunjukkan kemampuan untuk memotong benda kerja.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas penulis memberikan saran yaitu;

1. Pada komponen *Slotting* yang rusak seperti komponen pasak dan Baut sebaiknya menggunakan bahan yang kuat pada saat perbaikan/penggantian agar komponen bisa bertahan lama.
2. Studi lebih lanjut yang berkaitan dengan jenis material komponen *Slotting* untuk meningkatkan keandalan komponen.
3. Melakukan penjadwalan pengujian geometri pada mesin sebelum mesin digunakan

DAFTAR PUSTAKA

- Aswin, F., Riva'i, M., Firmansyah, D., & Umam, A. (2018). Analisis Hasil Rekondisi Mesin Frais Aciera F3 Terhadap Pengujian Geometris, Uji Jalan dan Uji Getar. *Jurnal Manutech*, 10, 25-31.
- Paulus Tarigan, E. G. (2013). Perawatan Mesin Secara Preventive Maintenance Dengan Modularity Design Pada PT. RXZ. *Teknik Industri FT USU Vol 3, No. 3, Oktober 2013 pp.35-39*, 3, 35-39.
- Zaira, J. Y., & Wijayanto, A. (2020). Analisa Getaran Mesin Milling Vertikal 1108 Terhadap Pengaruh Variasi Kedalaman Potong. *Jurnal Politeknik Caltex Riau*, 6, 42-50.
- (Hasdiansah, 2018). *Pembuatan Program Aplikasi Pemeliharaan Mesin*. 23–30.

LAMPIRAN

Lampiran 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama lengkap : Jeni Amriansyah
Tempat & tanggal lahir : Kertamukti, 4 Oktober 2001
Alamat rumah : Lingkungan Limbang Jaya

RT 02 RW 00
Kecamatan Sungailiat
Kabupaten Bangka
Bangka Belitung

Telp : -
Hp : 0831 - 7511 -5113
Email : anekamobile284@gmail.com
Jenis kelamin : Laki - laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

- a. 2007-2013 : SD Negeri 22 Sungailiat
- b. 2013-2016 : SMP Negeri 5 Sungailiat
- c. 2016-2019 : SMK Muhammadiyah Sungailiat

Sungailiat, 3 Agustus 2022

Tanda Tangan

Jeni Amriansyah

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

2. Data Pribadi

Nama lengkap : Muhammad Faris Agustiansyah

Tempat & tanggal lahir : Sungailiat, 24 Agustus 2000

Alamat rumah : Dusun Tutut

RT 03 RW 00

Kecamatan Sungailiat

Kabupaten Bangka

Bangka Belitung

Telp : -

Hp : 0877-4867-3346

Email : farisagustiansyah246@gmail.com

Jenis kelamin : Laki - laki

Agama : Islam



3. Riwayat Pendidikan

a. 2006-2013 : SD Negeri 6 Tutut

b. 2013-2016 : SMP Negeri 3 Sungailiat

c. 2016-2019 : SMK Muhammadiyah Sungailiat

Sungailiat, 3 Agustus 2022

Tanda Tangan

Muhammad Faris

Lampiran 2

Gambar Mesin Frais Lagun FU123 NO. FR19 Laboratorium Permesinan Dasar
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

