REKONDISI MESIN BUBUT *AJAX* BU - 14 DI LABORATORIUM MEKANIK 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

Disusun oleh :

Lian Lestari	NIM	: 0011714
Mohammad Rafi	NIM	: 0011717

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI

BANGKA BELITUNG

TAHUN 2020

LEMBAR PENGESAHAN

REKONDISI MESIN BUBUT *AJAX* BU - 14 DI LABORATORIUM MEKANIK POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI

BANGKA BELITUNG

Oleh:

Lian Lestari	NIM	: 0011714
Mohammad Rafi	NIM	: 0011717

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

Menyetujui,

Pembimbing 1	Pembimbing 2
Fajar Aswin, M.Sc	Zulfitriyanto, M. T.

Penguji 1	Penguji 2	Penguji 3
Erwansyah, M. T	Juanda, M. T	Masdani, M. T

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Lian Lestari NIRM : 0011714
Nama Mahasiswa : Mohammad Rafi NIRM : 0011717

Dengan judul : Rekondisi Mesin Bubut *AJAX BU- 14* di Laboratorium Mekanik 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, 24 Agustus 2020

Nama mahasiswa	tanda tangan
1. Lian Lestari	.....
2. Mohammad Rafi	.....

ABSTRAK

Mesin bubut AJAX BU – 14 merupakan mesin yang sering digunakan untuk proses produksi dan media praktikum mahasiswa dalam proses perkuliahan. Mesin bubut AJAX BU - 14 telah lama mengalami kerusakan (3 tahun) pada bagian spindel yang tidak berputar, tuas rem yang patah, oli mesin yang kering, body mesin yang kusam dan korosi, dan terjadi penyimpangan geometris pada mesin. Sedangkan ketersediaan mesin sangat dibutuhkan untuk menunjang program perkuliahan dan proses produksi, untuk itu proses perbaikan mesin sangat penting. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memfungsikan kembali mesin bubut AJAX BU 14. Penilitian ini menggunakan metode eksperimental, dimana kerusakan mesin yang terjadi dilakukan analisa kerusakan dan langsung dilakukan analisa dan langsung dilakukan perbaikan atau penggantian suku cadang yang mengalami kerusakan. Selanjutnya pengujian kinerja mesin dilakukan dengan dua metode, yaitu metode pengujian fungsi pada mesin, dan pengujian geometris pada mesin. Hasil pengujian menunjukan bahwa pengujian fungsi sesuai standar mesin, dan pengujian geometris dari 20 item ketelitian geometris sebanyak empat item penyimpangan ketelitian geometris belum bisa diperbaiki, hal ini dikarenakan belum dilakukan analisa mendalam dan perbaikan, dikarenakan kemungkinan telah terjadi keausan pada slideways meja akibat load penggunaan dan usia, sehingga tidak memungkinkan untuk dilakukan tindakan perbaikan saat ini.

Kata kunci: *RekondisiMesin, Bubut AJAX, Uji Fungsi, Uji Geometris, Standard ISO 10816.*

ABSTRACT

The AJAX BU - 14 lathe is a machine that is often used for the production process and for student practicum media in the lecture process. The AJAX BU 14 lathe has long been damaged (3 years) in the non-rotating spindle, broken brake levers, dry engine oil, dull engine body and corrosion, and geometric irregularities in the engine. While the availability of machines is needed to support lecture programs and the production process, for that the machine repair process is very important. The purpose of this research is to re-function the Lathe AJAX BU 14. This research uses an experimental method, where the damage to the machine is analyzed and analyzed immediately and immediately repair or replace the damaged spare parts. Furthermore, machine performance testing is carried out by two methods, namely the function testing method on the machine and geometric testing on the machine. The test results show that the testing of functions according to machine standards, and geometric testing of 20 items of geometric accuracy as many as four items of geometric accuracy deviations cannot be corrected, this is because in-depth analysis and repair have not been carried out, due to the possibility of wear and tear on the table slideways due to load usage and age, so it is not possible to take corrective action at this time.

Key words: Machine Recondition, AJAX Lathe, Function Test, Geometric Test, ISO 10816 Standard.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ini dengan tepat waktu.

Proyek akhir "Rekondisi Mesin Bubut *AJAX BU-14* di Laboratorium Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung" merupakan salah satu syarat ketentuan setiap kelompok kerja proyek akhir untuk memenuhi persyaratan pendidikan diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Karya tulis ini berisikan hasil penelitian yang penulis laksanakan selama program proyek akhir berlangsung. Adanya Rekondisi Mesin Bubut *AJAX BU-14* di Laboratorium Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung diharapkan dapat membantu mahasiswa dan kegiatan produksi dalam melakukan kegiatan praktikum maupun dalam menunjang jalannya kegiatan produksi yang berlangsung di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Dalam penyusunan karya tulis ini penulis mendapatkan bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak, baik itu secara penulisan, penyampaian pendapat dan materi, tidak lepas dari bimbingan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Orang tua yang selalu sabar membimbing, mendo'akan, dan memberikan motivasi dalam menyelesaikan karya tulis ini.
2. Bapak Fajar Aswin, M.Sc dan Zulfitriyanto, M. T. selaku pembimbing dalam pelaksanaan proyek akhir.
3. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Fajar Aswin, M.Sc selaku Ka.Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Sekaligus menjadi pembimbing 1 tugas akhir
5. Bapak Pristiansyah, M.Eng selaku Ka.Prodi Perawatan dan Perbaikan Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

6. Teknisi Polman Babel yang telah banyak membantu selama proses pelaksanaan proyek akhir.
7. Teman-teman seperjuangan yang saling membantu dalam menyelesaikan proyek akhir.
8. Serta untuk semua pihak yang namanya tidak bisa disebutkan satu persatu dalam lampiran ini, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

Sekali lagi penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua orang yang telah terlibat dalam pelaksanaan tugas akhir. Penulis meminta maaf apabila terdapat kesalahan ataupun kekurangan dalam penyusunan makalah tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis ingin meminta saran dan keritik kepada setiap orang yang membaca, agar bisa diperbaiki pada masa yang akan datang.

Akhir kata penulis ucapkan terima kasih, penulis juga berharap agar karya tulis ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

Sungailiat, 24 Agustus 2020

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT ..... **iii**
ABSTRAK ..... **iv**
ABSTRACT ..... **v**
KATA PENGANTAR ..... **vi**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR TABEL ..... **xi**
DAFTAR GAMBAR ..... **xii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiv**
BAB I **1**
PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 2
1.4 Tujuan Proyek Akhir 2
BAB II **3**
DASAR TEORI **3**
2.1 Pengertian Perawatan (*Maintenance*) 3
2.1.1 Jenis – Jenis Perawatan 3
2.1.2 Tujuan Perawatan 4
2.1.3 Keuntungan dilakukan perawatan 5
2.2 Mesin Bubut 5
2.2.1 Jenis-Jenis Mesin 5
2.2.2 Bagian-Bagian Utama Mesin 9
2.3 Alat Ukur 9
2.3.1 *Dial Indicator* 9
2.3.2 Mandrel penguji (*Testbar*) 10
2.3.3 Pendatar (*spirit level*) 10
2.3.4 Multitester 11

2.4 Pengujian 11
2.4.1 Pengujian Fungsi 11
2.4.2 Pengujian Geometri 12
2.5 Pengertian Rekondisi 12
BAB III 14
METODE PELAKSANAAN 14
3.1 Pengumpulan Data 15
3.2 Identifikasi Masalah 15
3.3 Perencanaan Perbaikan 16
3.4 Proses Perbaikan 17
3.6 Kesimpulan 18
BAB IV 19
PEMBAHASAN 19
4.1 Pengumpulan Data 19
4.2 Identifikasi masalah 20
Kerusakan Geometris Mesin 20
4.2.1 Identifikasi Kerusakan Pada Spindel Yang Tidak Berputar 21
4.2.2 Identifikasi Kerusakan Pada Rem Mesin 23
4.2.3 Identifikasi Kerusakan pada sistem pelumasan 25
4.2.5 Identifikasi Kerusakan *Body* Mesin 27
4.2.6 Identifikasi Kerusakan Geometris Mesin 28
Diagram 4.8 Analisa kerusakan Geometris Mesin 28
4.3 Rencana Perbaikan 30
4.4 Proses Perbaikan 31
4.4.1 Perbaikan spindel 32
4.4.2 Perbaikan Tuas Rem 33
4.4.3 Perbaikan Sistem pelumasan 34
4.4.4 Perbaikan Rangkaian Listrik 34
4.4.5 Perbaikan *Body* mesin 35
4.5 Pengujian 36
4.5.1 Pengujian Fungsi 36
4.5.2 Uji Penyimpangan Geometri 37

BAB V **38**
PENUTUP **38**
5.1 Kesimpulan 38
5.2 Saran 38
DAFTAR PUSTAKA **40**
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

4.1 Kerusakan Pada Mesin Bubut Ajax Bu 14 20

4.2 Identifikasi Masalah 20

4.3 Hasil Perngujian Geometri 29

4.4 Rancangan Perbaikan 30

4.5 Pengujian Fungsi 36

DAFTAR GAMBAR

2.1 Mesin bubut horizontal 5
2.2 Mesin bubut vertikal 6
2.3 Mesin bubut manual 6
2.4 Mesin bubut semiotomatis 6
2.5 Mesin bubut otomatis 7
2.6 Mesin bubut *turret* 7
2.7 Mesin bubut *copy* 8
2.8 Mesin bubut *faching lathe* 8
2.9 Bagian-bagian mesin bubut 9
2.10 *Dial indicator* 10
2.11 *testbar* 10
2.12 *Spitrit level* 11
2.13 *Multitester* 11
3.1 *Flow chart* 14
3.2 Analisa kerusakan 16
4.1 Rem 24
4.2 *Body* mesin 28
4.3 Kondisi rem setelah diperbaiki 34
4.4 Rangkaian listrik 35
4.5 *Body* mesin setelah diperbaiki 36

DAFTAR DIAGRAM

4.1 Cara Kerja Spindel Berputar 21

4.2 Analisa Kerusakan Spindel 22

4.3 Cara Kerja Rem 23

4.4 Analisa Kerusakan Pada Rem 24

4.5 Analisa Kerusakan Pada Sistem Pelumasan 25

4.6 Analisa Rangkaian Listrik 26

4.7 Analisa Kerusakan *Body* Mesin 27

4.8 Analisa Kerusakan Geometris Mesin 28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung terdapat banyak mesin perkakas seperti, mesin bubut, mesin frais, mesin sekrap, mesin bor, bahkan mesin CNC sekalipun, dan beberapa jenis mesin lainnya. Sekarang ini penggunaan mesin perkakas di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung mengalami peningkatan, hal ini disebabkan oleh penambahan mahasiswa dan juga disebabkan oleh adanya kegiatan produksi yang dilakukan di laboratorium Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Mesin – mesin tersebut apabila sering di gunakan akan berdampak pada penurunan performa seperti putaran spindel yang tidak sesuai standar, rem yang tidak berfungsi, bagian kelistrikan sering mengalami *trouble*, oli mesin yang kering, body mesin kusam dan korosi, terjadi penyimpangan geometri, dan lain - lain. Hal ini bisa mengganggu jalannya proses kegiatan produksi, karena proses pembelajaran mengalami penundaan. Maka dari itu, perlu adanya perawatan yang intensif pada mesin perkakas yang tersedia di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Karena penting dan seringnya penggunaan mesin perkakas, baik di dunia industri maupun pendidikan, maka perawatan dan perbaikan perlu dilakukan. Oleh karena itu, dilaksanakanlah Proyek Akhir judul “Rekondisi Mesin Bubut *AJAX* BU-14” dalam pelaksanan Tugas Akhir mengingat salah satu mesin bubut di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dalam keadaan rusak, maka timbul rasa tanggung jawab sebagai mahasiswa Teknik Mesin di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung untuk dapat memperbaiki mesin tersebut sehingga dapat digunakan kembali dalam keadaan baik. Perbaikan ini perlu dilakukan karena pentingnya mesin ini dalam kegiatan praktikum maupun proses produksi.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana merekondisi mesin bubut *AJAX* BU-14 agar dapat bekerja secara optimal, sehingga fungsi-fungsi dari setiap bagian dapat berjalan lancar dan normal.

1.3 Batasan Masalah

Untuk pembatasan pokok masalah lebih difokuskan pada rekondisi mesin bubut *AJAX* BU-14 yang difokuskan pada perbaikan bagian spindel, tuas rem, sistem pelumasan, kabel rangkaian listrik, *body* mesin, dan geometri pada mesin.

1.4 Tujuan Proyek Akhir

Adapun tujuan dari proyek akhir ini adalah mengembalikan kondisi mesin bubut *AJAX* BU 14 berdasarkan permasalahan yang dihasilkan dari pengujian awal.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Pengertian Perawatan (*Maintenance*)

Perawatan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang atau memperbaikinya, sampai pada suatu kondisi yang dapat diterima. Fungsi perawatan adalah untuk menjamin ketersediaan mesin dan peralatan dalam kondisi yang memuaskan bagi operator ketika dibutuhkan.

Secara umum, ditinjau dari saat pelaksanaan pekerjaan perawatan, dibagi menjadi dua cara :

1. Perawatan yang direncanakan (*Planned Maintenance*).
2. Perawatan yang tidak direncanakan (*Unplanned Maintenance*).

2.1.1 Jenis – Jenis Perawatan

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 keaadan 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.

2.1.2 Tujuan Perawatan

1. Menjaga dan menaikkan daya guna dari mesin
2. Memperpanjang usia kegunaan mesin
3. Memperkecil waktu pengangguran dari mesin dan perlengkapan pemeliharaan karena adanya kerusakan
4. Menjamin ketersediaan optimasi peralatan dalam produksi
5. Menghemat waktu, biaya dan material karena peralatan terhindar dari kerusakan
6. Menjamin keselamatan orang yang mengoperasikan peralatan tersebut
7. Merencanakan operasi-operasi dari pemeliharaan

2.1.3 Keuntungan dilakukan perawatan

1. Berkurangnya perbaikan keadaan darurat
2. Tenaga untuk melakukan perawatan lebih efisien
3. Kesiapan dan kehandalan peralatan dapat lebih terjaga
4. Anggaran perawatan dapat terkendali

2.2 Mesin Bubut

Mesin bubut adalah mesin perkakas yang dirancang khusus untuk membuat benda yang berbentuk silinder atau membubut permukaan rata pada benda yang terbentuk silinder. Definisi membubut adalah suatu proses penyayatan benda kerja yang dilakukan di mesin bubut dengan menggunakan alat potong pahat bubut.

Prinsip kerja mesin bubut benda kerja berputar pada sumbunya, alat potong menyentuh benda kerja dan bergerak kearah memanjang atau melintang sehinnga terjadi pemotongan.

2.2.1 Jenis-Jenis Mesin

A. Menurut sumbu utama

1. Mesin bubut datar (*Horizontal*).

   Sumbu utama mesin ini sejajar dengan benda.

Gambar 2.1Mesin bubut *horizontal*

2. Mesin bubut tegak (vertikal)

   Sumbu utamanya tegak lurus benda.

Gambar 2.2 Mesin bubut vertikal

B. Menurut cara kerja

1. Mesin bubut manual

Mesin ini semua pergerakan dilakukan menggunakan tangan.

Gambar 2.3 Mesin bubut manual

2. Mesin bubut semiotomatis

Mesin ini dapat dioperasikan secara otomatis, tetapi dapat juga secara manual. Pergerakan otomatis dilakukan secara mekanis.

Gambar 2.4 Mesin bubut semiotomatis

3. Mesin bubut otomatis

Mesin ini dioperasikan secara otomatis dangan *control* NC atau CNC

Gambar 2.5 Mesin bubut otomatis

C. Mesin bubut khusus

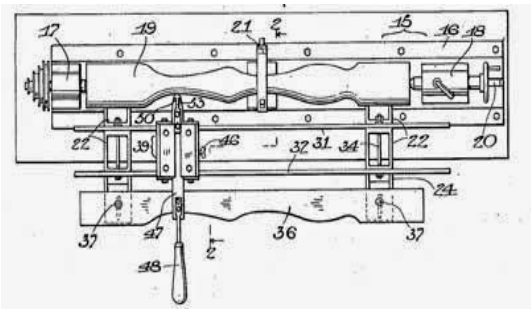
1. Mesin bubut *turret*

Mesin ini khusus digunakan untuk pembubutan benda massal dengan dimensi yang relative kecil.

Gambar 2.6 Mesin bubut *turret*

2. Mesin bubut *copy*

Mesin ini digunakan untuk membuat bentuk-bentuk yang relatif sulit atau produk massal dengan bantuan pola (mal).



Gambar 2.7 Mesin bubut *copy*

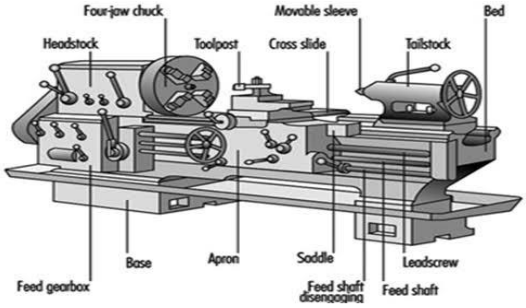
3. Mesin bubut permukaan

Mesin ini digunakan untuk membuat bentuk-bentuk dimensi yang besar.

Gambar 2.8 Mesin bubut *faching lathe*

2.2.2 Bagian-Bagian Utama Mesin

Mesin bubut pada umumnya terdiri dari empat bagaian utama yaitu :



Gambar 2.9 bagian bagian mesin bubut

1. Meja (*bed*) berfungsi untuk lintasan *apron* dan *tailstock*
2. Kepala tetap (*head stock*) merupakan bagian dimana transmisi penggerak berada, seperti *pully* dan *belt* serta roda gigi.
3. *Chuck* (pencekam benda kerja) dihubungkan dengan *spindle* poros transmisi pada bagian *headstock.*
4. Kepala lepas (*tail stock*)
5. Pembawa (*carrige*) adalah bagian yang berfungsi untuk mengatur *center* atau titik pusat, yang dapat diatur untuk proses *parallel.*

2.3 Alat Ukur

Alat ukur (*measuring tool*) adalah alat yang digunakan untuk mengetahui besaran baik itu besaran ukuran dimensi dan kondisi fisik suatu komponen. Pengukuran adalah suatu proses yang dilakukan secara sistematis untuk memperoleh besaran kuantitatif dari suatu objek tertentu dengan menggunakan alat ukur yang baku.

2.3.1 *Dial Indicator*

Dial indicator ini merupakan alat yang berfungsi untuk mengukur kerataan permukaan bidang datar, kebulatan sebuah poros dan kerataan permukaan dinding silinder. *Dial indicator* merupakan alat ukur dengan skala

pengukuran yang sangat kecil, contohnya pada pengukuran pergerakan suatu komponen (*backlash*, *end play*) dan pengukuran kerataannya (*round out*).

Gambar 2.10 *Dial indicator*

2.3.2 Mandrel penguji (*Testbar*)

Mandrel penguji adalah suatu alat bantu yang digunakan untuk mengukur kesejajaran dan kesumbuan pada *spindle* dan biasanya disertai dengan *dial indicator*.

Gambar 2.11 *testbar*

2.3.3 Pendatar (*spirit level*)

Pendatar adalah alat ukur untuk mengetahui tingkat kemiringan suatu objek, biasanya digunakan pada pekerjaan perawatan untuk mengetahui tingkat kemiringan suatu mesin terhadap lantai atau dudukan mesin.

Gambar 2.12 *spirit level*

2.3.4 Multitester

Multimeter atau multitester adalah alat pengukur listrik yang sering dikenal sebagai VOM (*Volt-Ohm* meter) yang dapat mengukur tegangan (*Voltmeter*), hambatan (*Ohm-meter*), maupun arus (*Amperemeter*).

Gambar 2.13 Multitester

2.4 Pengujian

Pengujian adalah proses yang bertujuan untuk memastikan apakah semua fungsi sistem bekerja dengan baik dan mencari kesalahan yang mungkin terjadi pada sistem.

2.4.1 Pengujian Fungsi

Uji fungsi adalah serangkaian uji yang dilakukan untuk menilai ketepatan dan ketelitian mesin dalam melakukan fungsinya sehingga mesin tersebut dapat dipercaya dan memberikan hasil yang dapat dipertanggungjawabkan sesuai spesifikasi dari asalnya.

2.4.2 Pengujian Geometri

Pengujian geometri adalah pengujian kesejajaran atau kesebarisan mesin. Komponen mesin perkakas yang perlu di uji adalah komponen-komponen yang apabila komponen tersebut mengalami perubahan dimensi, bentuk, kekasaran permukaan, dan posisi maka berdampak negatif terhadap hasil produknya. Aspek geometris yang menjadi penentu adalah sebagai berikut:

a. Kelurusan (*straightness*), sebuah garis dianggap lurus pada panjang keseluruhan, apabila variasi jarak bidang yang saling tegaklurus dan sejajar tidak berubah, dan berada didalam toleransi yang diberikan untuk setiap bidang.
b. Kerataan (*flatness*), sebuah permukaan dianggap rata berdasarkan daerah pengukuran, apabila variasi dari jarak yang tegaklurus pada posisinya terhadap sebuah bidang geometri, sejajar terhadap bidang yang akan diuji dan berada didalam batas yang ditentukan.
c. Kesejajaran (*parallelism*), sebuah garis yang dianggap sejajar terhadap sebuah bidang, apabila pengukuran jarak dari garis tersebut terhadap bidang pada beberapa posisi, perbedaan maksimum yang diamati tidak melebihi batas nilai yang telah ditentukan.
d. Kesilindrisan (*cylindrisitas*), pengukuran kebulatan merupakan pengukuran yang ditujukan untuk memeriksa kebulatan suatu benda atau dengan kata lain untuk mengetahui apakah suatu benda benar-benar bulat atau tidak jika dilihat secara teliti dengan menggunakan alat ukur.
e. Ketegaklurusan (squarness), dua bidang, dua garis lurus, atau sebuah garis lurus dan sebuah bidang dikatakan tegaklurus, apabila penyimpangan kesejajaran yang berhubungan dengan sebuah penyiku standar tidak melebihi nilai yang ditentukan.

2.5 Pengertian Rekondisi

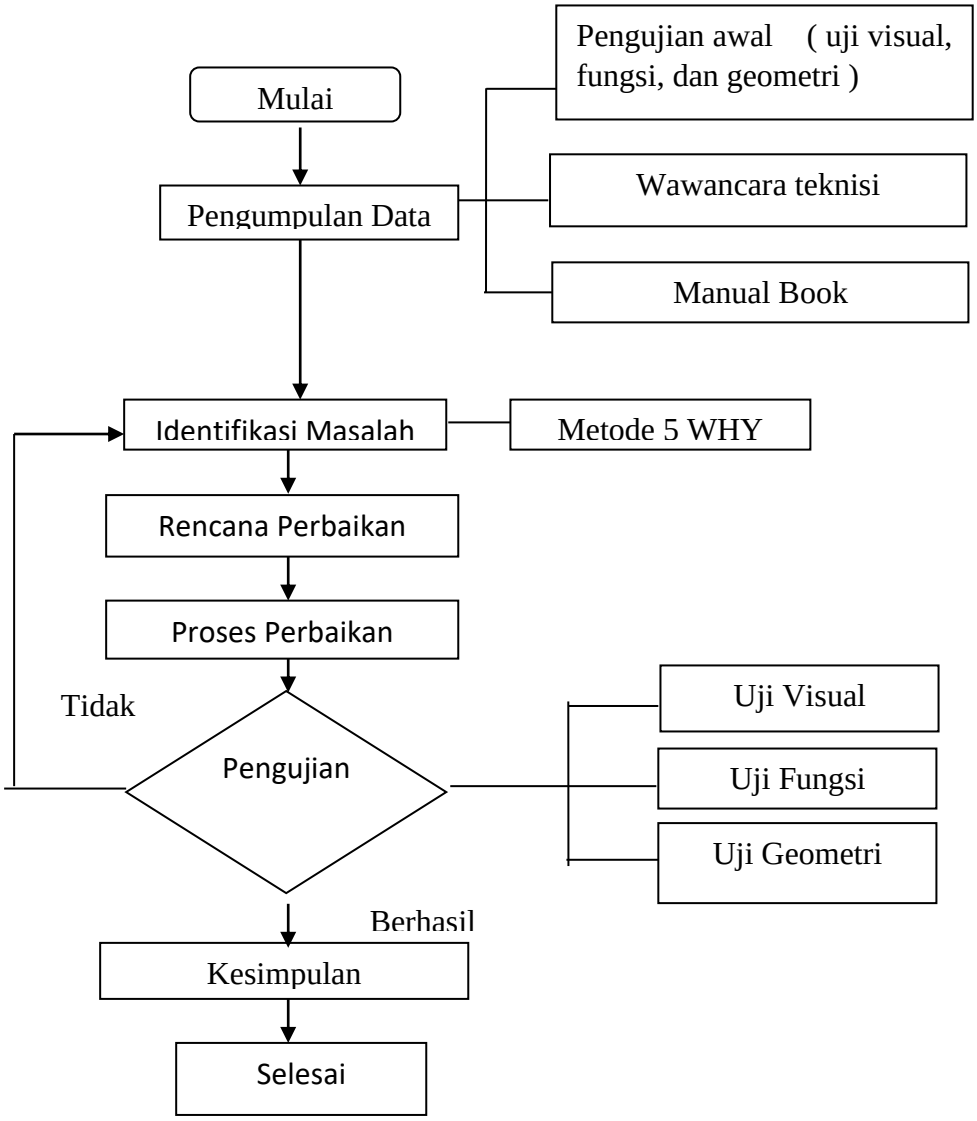
Rekondisi atau perbaikan menurut KBBI adalah suatu tindakan untuk mengembalikan sesuatu ke kondisi yang lebih baik atau mendekati baru dengan mengubah, memperbaiki, atau mengganti bagian tertentu. Jadi rekondisi

merupakan sebagian dari kegiatan memperbaiki ulang sehingga barang yang sudah ada tetapi dalam kondisi yang kurang baik menjadi lebih baik dan bisa digunakan. (KBBI, 2016)

BAB III

METODE PELAKSANAAN

Untuk menyelesaikan tugas akhir dan menyusun makalah ini merancang kegiatan –kegiatan dalam bentuk diagram alir, dengan tujuan agar tindakan yang dilakukan lebih terarah dan terkontrol sehingga target – target yang diharapkan dapat tercapai. Diagram alir ini dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut :



Gambar 3.1 *Flow chart*

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode yang bertujuan untuk mendapatkan data – data yang mendukung untuk perbaikan mesin bubut *AJAX* BU- 14. Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pengujian Awal

   Pengujian awal merupakan tindakan Pengujian secara langsung yang dilakukan di mesin, berupa uji fungsi, uji visual uji geometri.

2. Wawancara teknisi

   Metode ini digunakan untuk mendapatkan data–data yang dianggap perlu untuk melengkapi materi. melakukan wawancara dengan teknisi yang ada di laboratorium mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Wawancara ini tidak hanya berupa informasi dasar mesin, melainkan juga berupa diskusi langsung tentang cara memperbaiki kerusakan yang ada di mesin.

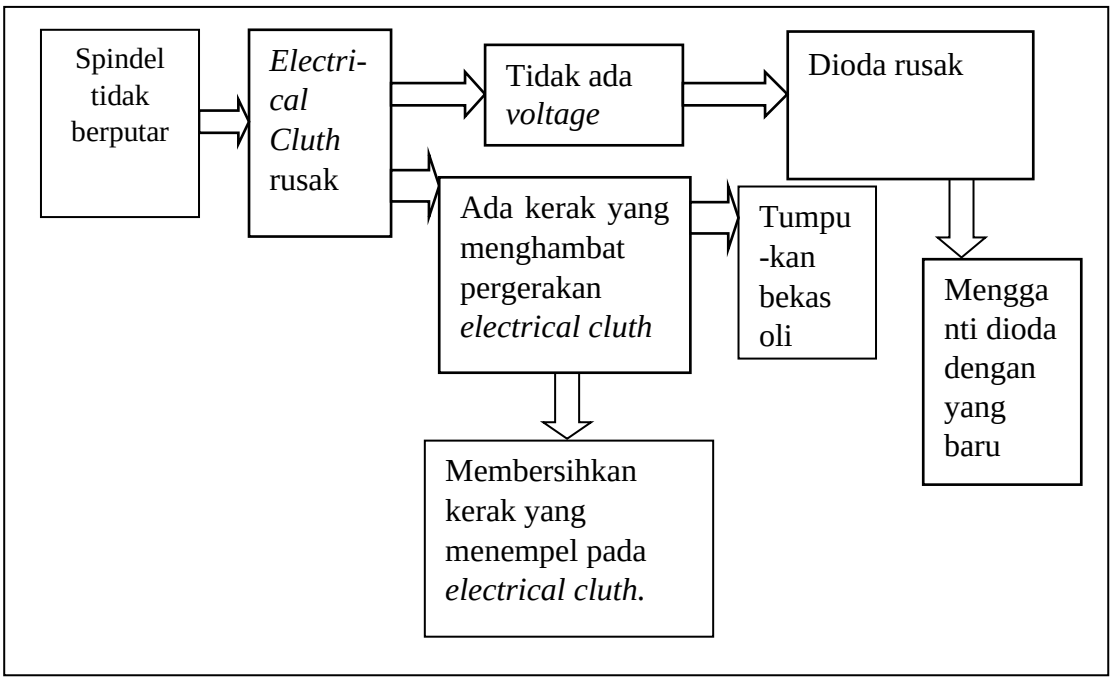
3. *Manual Book*

   Manual book sebagai panduan operasi mesin serta sumber informasi mengenai mesin baik berupa spesifikasi, komponen-komponen pendukung mesin, kelistrikan dan lain–lain. Sebagai referensi pembuatan *sparepart* jika di butuhkan.

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. Contoh analisa dan penerapan metode 5 *why* dapat dilihat pada gambar diagram 3.2



Gambar 3.2 Analisa kerusakan

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. Ketika data kerusakan sudah didapat serta perencanaan sudah dibuat, proses perbaikan dapat dilakukan. Adapun langkah-langkah kegiatan dalam sebuah perencanaan adalah sebagai berikut:

1. 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.

2. Pengadaan suku cadang

   Dalam tahap pengadaan suku cadang tindakan yang dilakukan adalah pengadaan/menyediakan komponen-komponen yang diganti karena tidak bisa diperbaiki.

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, *repair* dan *assembly*.

3.5 Pengujian

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

1. 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.
2. 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.

Pengujian tersebut sebagai evaluasi sekaligus penentu keberhasilan terhadap perbaikan mesin yang dilakukan. Jika pada tahap ini mesin tidak dapat beroperasi dengan baik, maka hal yang dilakukan adalah analisa kembali kerusakan atu penyebab mengapa mesin tidak beroperasi dengan baik.

3.6 Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan data yang didapat berupa hasil perbaikan dan hasil uji serta semua informasi mengenai kegiatan perbaikan yang telah dilakukan, data tersebut kemudian dimasukan kedalam makalah proyek akhir.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Dalam tindakan pengumpulan data terdapat beberapa metode yang digunakan untuk mengetahui masalah dan kerusakan yang terjadi pada mesin bubut *AJAX BU- 14* . Metode yang digunakan adalah metode pengujian awal yang mencangkup pengujian secara visual, fungsi dan geometri, kemudian dengan wawancara teknisi, melihat *manual book*, melakukan observasi langsung pada mesin. Berikut merupakan data awal dari beberapa metode yang dilakukan :

1. Pengujian Awal

   Data yang diperoleh:

- Hasil Pemeriksaan Secara Visual

  Lampiran 1
- Hasil Pemeriksaan Secara Uji Fungsi

  Lampiran 2
- Hasil pengujian geometri

  Lampiran 3

2. Wawancara teknisi

- Lampiran 4

3. Manual book

- Lampiran 5

Dari ketiga metode tersebut didapatkan bahwa beberapa dari bagian utama mesin bubut *AJAX BU- 14* mengalami kerusakan atau masalah.

Tabel 4.1 Kerusakan pada mesin bubut *AJAX* BU 14

NO	KERUSAKAN
1.	Spindel yang tidak berputar
2.	Tuas rem yang tidak berfungsi
3.	Terjadi kekeringan pada oli
4.	Kekendoran pada rangkaian kabel
5.	Korosi pada *body* mesin
6.	Kerusakan Geometris Mesin

4.2 Identifikasi masalah

Proses identifikasi masalah merupakan tindakan yang dilakukan terhadap beberapa bagian mesin yang mengalami kerusakan untuk mengetahui lebih jelas kerusakan apa yang dialami oleh mesin. Adapun tindakan identifikasi kerusakan yang terjadi pada mesin bubut *AJAX* BU- 14 antara lain:

Tabel 4.2 identifikasi masalah

NO	MASALAH	CARA PENGUJIAN
1.	Spindel tidak berputar	Uji visual
2.	Tuas rem tidak berfungsi	Uji fungsi
3.	Pelumas oli kering	Uji visual
4.	Kekendoran pada rangkaian kabel	Uji fungsi
5.	Korosi pada *body* mesin	Uji visual
6.	Kerusakan Geometris Mesin	Uji geometris

Dalam indentifikasi masalah terdapat beberapa metode yang dapat digunakan, dan pada kesempatan kali ini penulis menerapkan metode dengan pertanyaan 5 mengapa.

4.2.1 Identifikasi Kerusakan Pada Spindel Yang Tidak Berputar

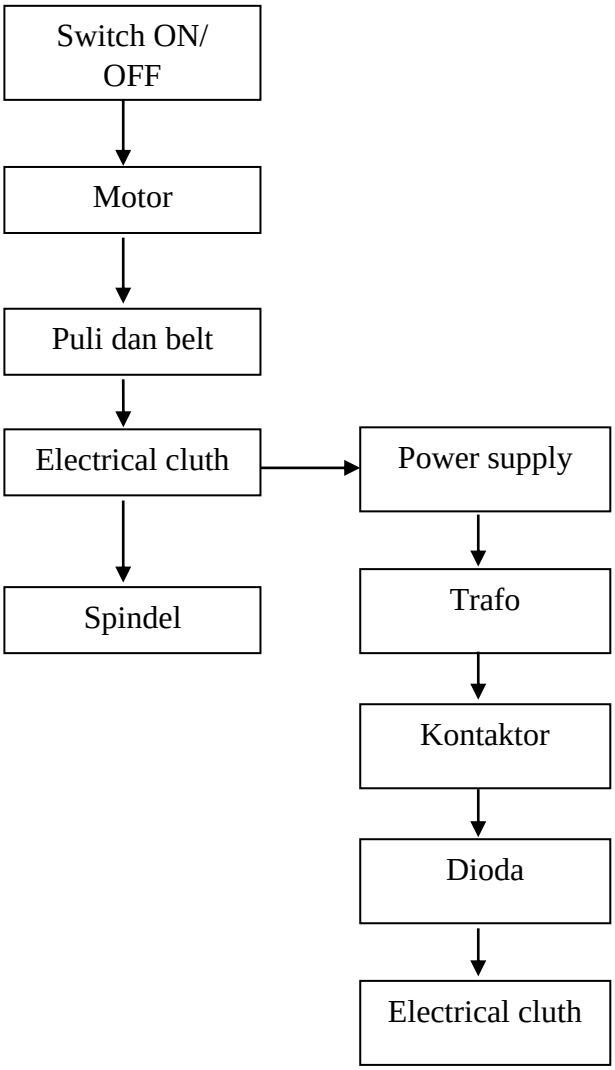


Diagram 4.1 Cara kerja spindel berputar

Ketika *swicth on off* dihidupkan maka motor akan berputar maka puli belt akan berfungsi dan membuat *electrical cluth* berfungsi sehingga spindel akan berputar. Jika salah satu komponen dari motor, puli dan bellt, *electrical cluth* tidak berfungsi maka spindel tidak akan berputar, contohnya seperti jika *swicth on off*

berfungsi, motor berfungsi, puli dan belt berfungsi, tetapi pada *electrical cluth* tidak berfungsi maka spindel tidak akan berputar. Maka permasalahannya ada di *electrical cluth*.

Untuk membuat *electrical cluth* berfungsi maka harus dialiri voltase dari *power supply* menuju trafo, kemudian voltase dari trafo akan mengaktifkan kontaktor, dari kontaktor akan mengaktifkan dioda dan akan membuat *electrical cluth* berfungsi. Jika salah satu komponen dari *power supply*, trafo, kontaktor, dioda tidak berfungsi maka *electrical cluth* tidak akan bisa berfungsi dengan baik. Contohnya seperti jika *power supply* berfungsi, trafo berfungsi, kontaktor berfungsi, dioda tidak berfungsi maka *electrical cluth* juga akan tidak bisa berfungsi dengan baik. Maka agar *electrical cluth* dapat berfungsi dengan baik dioda harus diganti dengan yang baru.

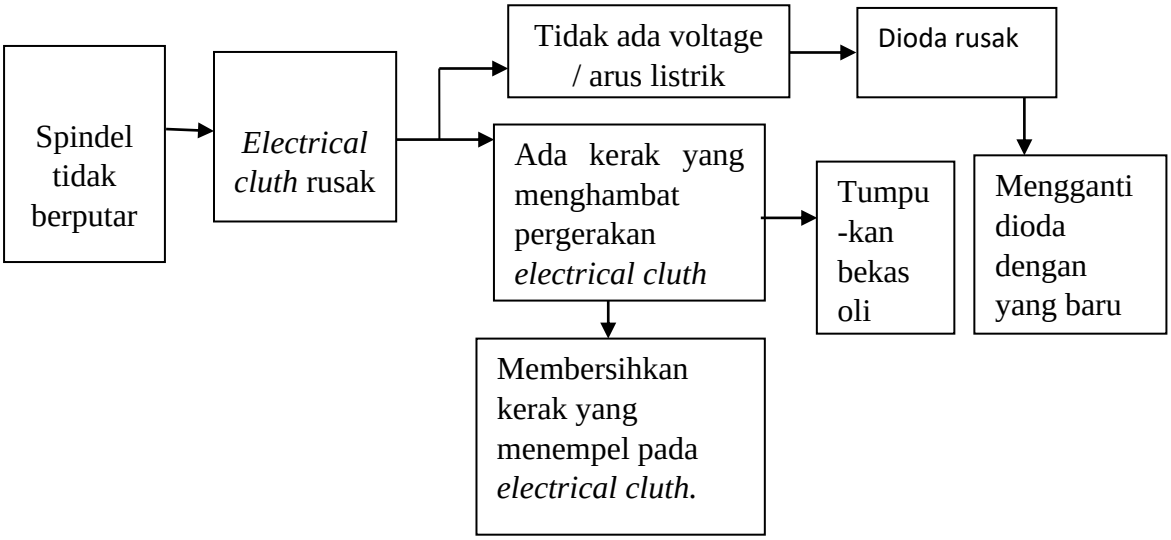


Diagram 4.2 Analisa kerusakan spindel

Spindel tidak berputar dikarenakan *electrical cluth* rusak karena tidak ada voltage atau arus listrik yang mengalir sehingga dioda tidak berfungsi, untuk mengatasi masalah dengan mengganti dioda dengan yang baru sesuai dengan spesifikasi dioda yang ada pada mesin bubut *AJAX* BU 14.

Kemudian pada *electrical cluth* terdapat kerak yang menempel, tumpukan kerak yang menempel berasal dari tumpukan bekas oli atau pelumas yang menumpuk, sehingga kerak tersebut dapat menghambat pergerakan *electrical cluth*. Untuk mengatasi masalah maka dengan membersihkan kerak yang menempel pada *electrical cluth.*

4.2.2 Identifikasi Kerusakan Pada Rem Mesin

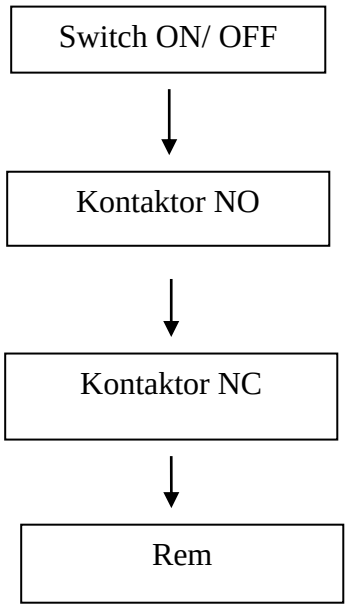


Diagram 4.3 Cara kerja rem

Pada saat kondisi mesin dimatikan kontaktor dalam posisi NO, dan pada saat kondisi mesin dihidupkan kontaktor dalam posisi NC, pada saat rem ditekan kontaktor harus pada posisi NO atau terputus. Aliran arus didapatkan dari output (+) dioda.

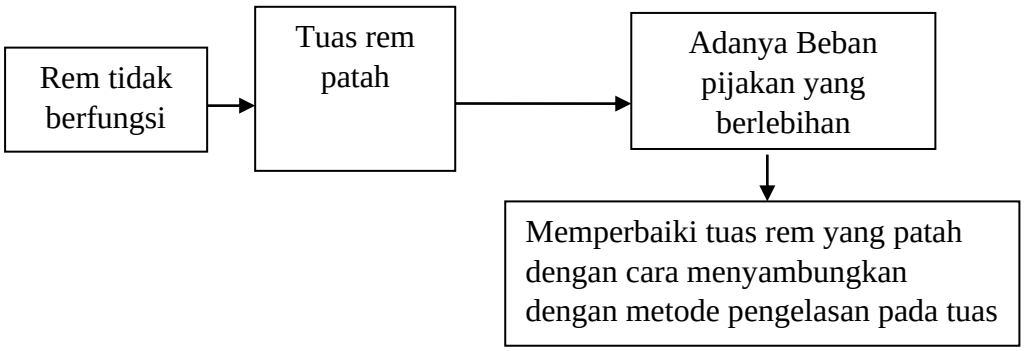


Diagram 4.4 Analisa kerusakan pada rem

Setelah dilakukan identifikasi terhadap bagian tuas rem yang terdapat pada bubut *AJAX* BU- 14 terjadi masalah di bagian tuas rem yang patah. Penyebab tuas rem patah dikarenakan adanya beban pijakan yang berlebihan. Untuk mengatasi masalah dilakukan perbaikan pada tuas rem yang patah dengan cara menyambungkan dengan metode pengelasan pada tuas tuas rem mesin bubut *AJAX* BU- 14 di tunjukan pada Gambar 4.1

Gambar 4.1 Rem

Dalam melakukan indentifikasi masalah pada tuas rem yang tidak berfungsi dilakukan beberapa tahapan yaitu :

1. Menganalisa tuas rem yang tidak berfungsi, kemudian dilanjutkan dengan mengecek arus listrik dari rem ke kontaktor. Secara fungsi, rem masih berfungsi, akan tetapi dikarenakan tuas rem yang patah maka rem tidak bisa berfungsi sebagaimana mestinya.

4.2.3 Identifikasi Kerusakan pada sistem pelumasan

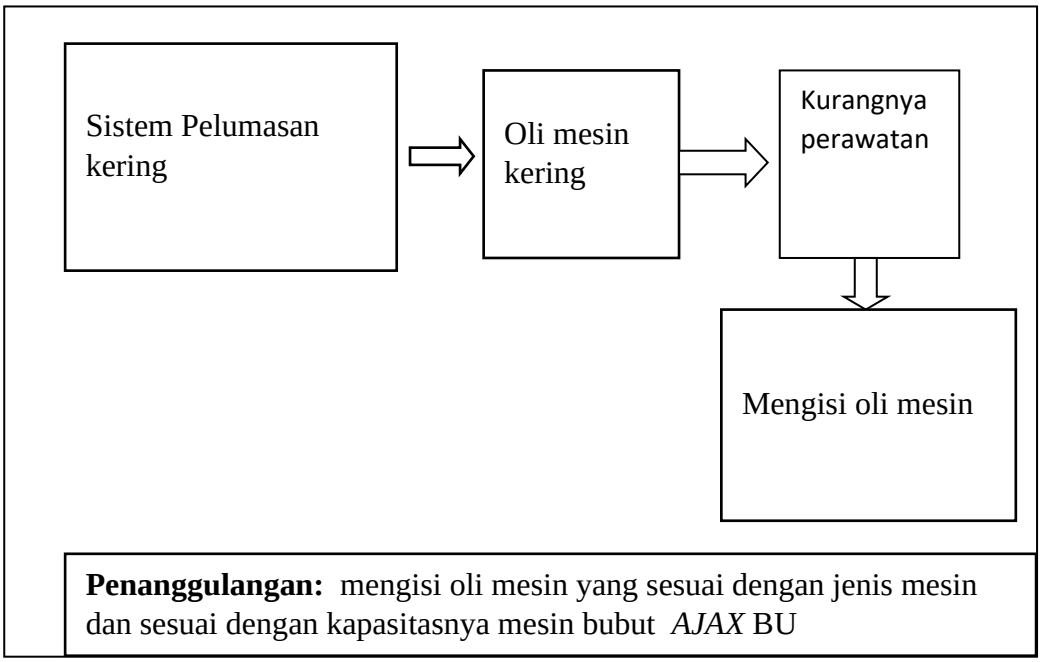


Diagram 4.5 Analisa kerusakan pada sistem pelumasan

Setelah dilakukan identifikasi, terdapat kekeringan pada oli. Karena kurangnya perawatan pada mesin, disebabkan mesin telah lama tidak digunakan akibat rusak. Dalam melakukan identifikasi masalah pada rem yang tidak berfungsi dilakukan beberapa tahapan yaitu :

1. Menganalisa kerusakan pada sistem pelumasan, kemudian dilanjutkan dengan mengecek *volume* oli yang ada pada bak oli mesin dengan melihat kaca oli, didapatkanlah *volume* oli pada mesin tidak sesuai standar yaitu *volume* oli kurang dari ¾ dari gelas kaca oli. Penyebab oli berkurang dikarenakan terjadinya kebocoran pada bak oli mesin sehingga membuat oli berkurang.

4.2.4 Identifikasi Rangkaian Listrik

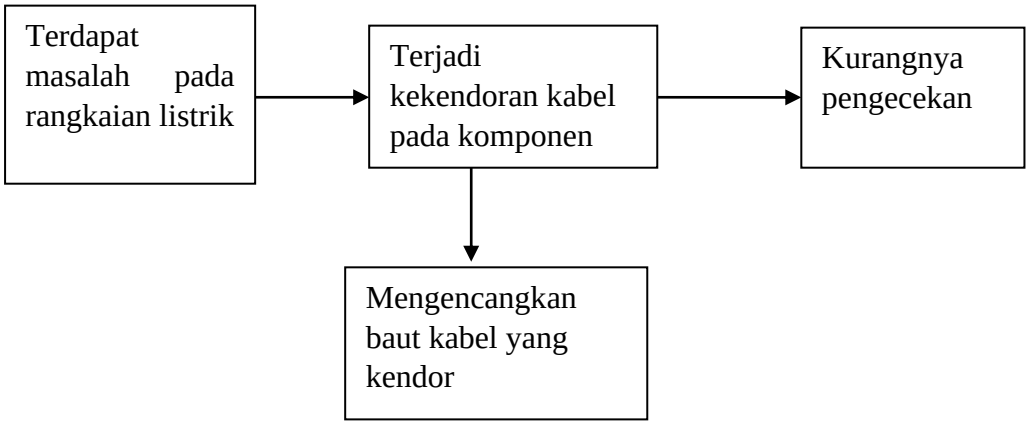


Diagram 4.6 Analisa Rangkaian Listrik

Setelah dilakukan identifikasi, terdapat kekendoran sambungan kabel dari beberapa komponen listrik mesin, yaitu :

1. Terdapat Kekendoran Pada Kabel *Input* MCB

   Pengecekan arus listrik pada *input* MCB didapatkan hasil bahwa kabel mengalami kekendoran, sehingga *output* dari *input* MCB tidak terdapat arus listrik. Pengecekan arus listrik pada *input / output* MCB menggunakan *multitester*.

2. Terdapat Kekendoran Pada *Socket Push Button On / Off*

   Push button on / off tidak berfungsi karena kabel *socket* terlepas dari *push button on / off*. Sehingga kontaktor tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

4.2.5 Identifikasi Kerusakan *Body* Mesin

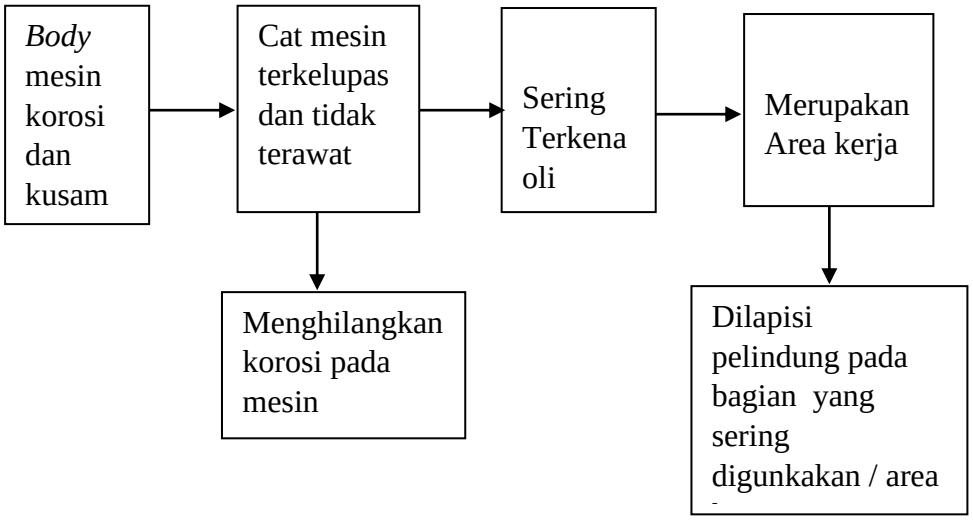


Diagram 4.7 Analisa kerusakan *body* mesin

Kondisi *body* mesin bubut *AJAX* BU- 14 yang sudah kusam dan mulai terkelupas / korosi dibagian *body* dan beberapa bagian lainya. Hal ini disebabkan oleh kurangnya perawatan pada *body* mesin dan usia pemakaian yang cukup lama, selain itu juga beberapa bagian mesin sering terkena oli karena merupakan bagian yang sering disentuh atau merupakan area kerja.

Cara penanggulangan yaitu :

1. Menghilangkan korosi yang ada pada *body* mesin dengan cara mengikiskan bagian korosi dengan menggunakan wire cup, kemudian mengaplasnya sampai korosi hilang
2. Mengecat ulang seluruh *body* mesin
3. Melindungi bagian - bagian *body* mesin yang sering disentuh atau merupakan bagian area kerja dengan pelindung cat agar mesin tidak mudah korosi kembali.

Berikut kondisi awal mesin saat di identifikasi dapat dilihat pada Gambar 4.2.

Gambar 4.2 *Body* mesin

4.2.6 Identifikasi Kerusakan Geometris Mesin

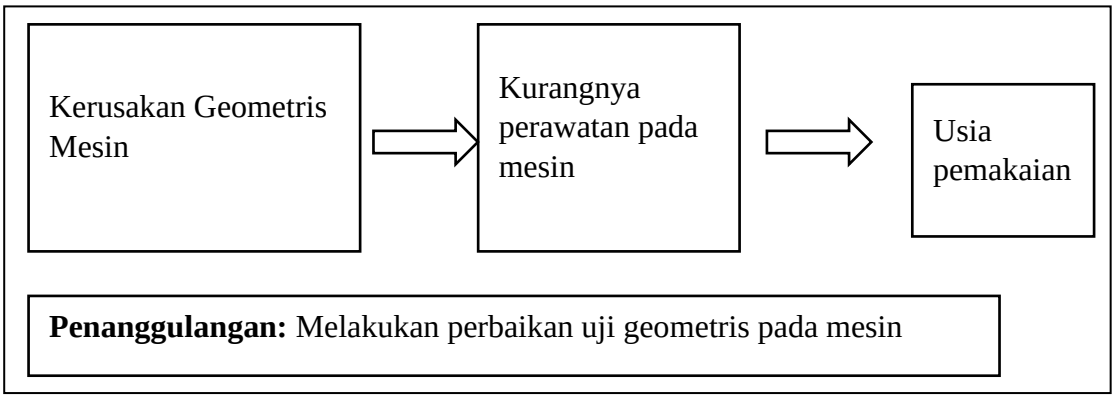


Diagram 4.8 Analisa kerusakan Geometris Mesin

Setelah melalui beberapa tahapan identifikasi visual pada mesin, kemudian di lanjutkan dengan uji penyimpangan geometri. Uji geometris mencakup beberapa tindakan pengukuran penyimpangan geometri yang terjadi pada mesin seperti uji penyimpangan kesejajaran atau kesebarisan mesin. Komponen mesin perkakas yang perlu di uji adalah komponen komponen yang apa bila komponen tersebut mengalami perubahan dimensi, bentuk, kekasaran permukaan, dan posisi. Maka akan berdampak negatif terhadap hasil produknya. Adapun hasil uji penyimpangan geometri awal mesin bubut *AJAX* BU- 14 dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil pengujian geometris

No	Nama Pengujian	Toleransi (mm)	Hasil awal pengujian (mm)	Keterangan
1.	Kedataran bidang luncur pembawa dalam arah *horizontal*	0.02 mm	0.36 mm	Penyimpangan 0.32 mm
2.	Kedataran bidang luncur pembawa dalam arah *vertical*	0.02 mm	0.34 mm	Penyimpangan 0.36 mm
3.	Kesejajaran gerakan pembawa dengan pusat *center*	0.04 mm	0.10 mm	Penyimpangan 0.07 mm
4.	Kesejajaran bidang luncur kepala dengan pembawa	0.01 mm	0.07 mm 0.07 mm	Penyimpangan 0.06 mm
5.	Kesumbuan dudukan *center*	0.03 mm	0.01 mm	Penyimpangan 0.02 mm
6.	Kesumbuan spindel kerja	0.01 mm	0.01 mm	Penyimpangan 0.00 mm
7.	Ketegaklurusan permukaan spindel	0.01 mm	0.005 mm 0.005 mm 0.005 mm	Penyimpangan 0. 005mm
8.	Kesumbuan pusat spindel kerja	0.01 Mm 0.02 mm	0.20 mm 0.60 mm	Penyimpangan 0.19 mm 0.58 mm
9.	Kesejajaran sumbu spindel dengan bidang luncur pembawa	0.015 mm 0.02 mm	0.75 mm 0.45 mm	Penyimpangan 0.735 mm 0.43 mm
10	Kesejajaran peluncur kepala lepas dengan meja	0.01 Mm 0.006 mm	0.045 mm 0.02 mm	Penyimpangan 0.035 mm
11	Kesejajaran sumbu kepala lepas dengan meja	0.02 Mm 0.03 mm	0.20 mm 0.03 mm	Penyimpangan 0.18 mm 0.00 mm

12	Kesejajaran gerakan pembawa dengan pusat *center*	0.04 mm	0.20 mm	Penyimpangan 0.16 mm
13	Kesejajaran sumbu spindel dengan gerakan eretan atas	0.013 mm	0.14 mm	Penyimpangan 0.117 mm

4.3 Rencana Perbaikan

Setelah menyelesaikan tahapan identifikasi masalah, maka didapatkan data kerusakan dan penyebab masalah terhadap kerusakan mesin. Adapun langkah-langkah dalam rancangan perbaikan merupakan pembuatan jadwal perbaikan, pengadaan suku cadang serta penentuan alat yang akan digunakan untuk membantu jalannya tindakan perbaikan. Rancangan perbaikan terhadap kerusakan dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Rencana Perbaikan

No	Nama Bagian	Alat dan Bahan	Rencana Perbaikan
A	**Spindel**	Kunci L set, kunci *ring pas set*, amplas, solar.	Membersihkan pelat *cluth magnet.*
1	*Cluth*		
2.	Dioda	Obeng (-), dioda.	Mengganti dioda dengan yang baru
3.	Trafo	Obeng (-), trafo	Mengganti trafo dengan yang baru
B	**Rem**	Kunci pas set, Kunci L set, obeng *minus* dan plus, set peralatan pengelasan.	Perbaiki bagian rem yang patah dengan cara pengelasan.
1	Tuas Rem		
C	**Sistem pelumasan**	Kunci pas set, Kunci L set, obeng *minus* dan *plus*	Isi oli sesuai dengan jenis oli yang digunakan mesin dan sesuai dengan kapasitas mesin yaitu
1	Pengisian oli		

			¾ dari kaca oli.
D	**Rangkaian kabel listrik**	Obeng (-)	Sambung dan kencangkan kabel MCB yang kendor.
1	Kabel *Input* MCB		
2	*Socket Push Button On / Off*	-	Pasang kembali *Socket Push Button On / Off* yang terlepas.
E	***Body* mesin**	Perlengkapan pengecetan, amplas, lakban kertas,cat, tiner	Bersihkan Korosi, amplas dan dicat.
1	*Cover* dan *body* mesin		
F	Geometris mesin	Dial indicator, spirit level, kunci perkakas	Perbaiki penyimpangan geometris pada mesin.

4.4 Proses Perbaikan

Proses perbaikan dilakukan dengan berdasarkan hasil jadwal rencana perbaikan yang sudah ada dibuat sebelumnya sebagai acuan saat melakukan tindakan perbaikan. Adapun kegiatan perbaikan yang dilakukan berupa : perbaikan spindel dimana terdapat perbaikan *cluth* dan dioda selanjutnya perbaikan rem mesin, perbaikan sistem pelumas, perbaikan kabel rangkaian listrik, perbaikan *body* mesin, dan perbaikan geometri mesin.

4.4.1 Perbaikan spindel

Berdasarkan data hasil perencanaan perbaikan sebelumnya ada beberapa komponen yaitu *cluth*, dioda, dan trafo yang rusak. Perbaikan dilakukan dengan mengacu pada standar *manual book* dan mesin bubut *AJAX* BU-14. Adapun tindakan perbaikan cluth terhadap mesin yaitu :

1. Pembersihan kerak yang menempel pada *electrical cluth*

SOP pembersihan kerak yang menempel pada *electrical cluth*

- Pastikan tidak ada aliran listrik yang tersambung pada mesin bubut *AJAX* BU 14
- Buka bagian *cover* atas, samping, dan belakang mesin bubut
- Buka puli dan *belt* dengan cara mengendorkan terlebih dahulu *belt*
- Lepaskan roda gigi yang ada didalam *cover*
- Bongkar *cluth*
- Lakukan pembersihan pada roda gigi dan *cluth* yang kotor menggunakan solar
- Pasang *cluth* dan roda gigi yang sudah dibersihkan
- Pasang puli dan *belt*
- Tutup bagian *cover* atas, samping, dan belakang mesin bubut.

2. Penggantian dioda dan trafo sesuai dengan spesifikasi mesin bubut *AJAX* BU 14.

SOP penggantian dioda

- Sebelum mengganti dioda sebaiknya matikan tegangan arus listrik yang mengalir pada mesin bubut *AJAX* BU 14 untuk mengutamakan keselamatan kerja
- Selanjutnya lepaskan dioda pada control panel dengan melepaskan baut pengikat dioda serta melepaskan kabe-kabel yang berhubungan dengan dioda.

- Pasang dioda yang baru dengan cara mengencangkan baut kabel pada dioda
- Pemasangan dioda harus dilakukan dengan baik sesuai dengan petunjuk yang baik dan benar.
- Pastikan baut kabel pada dioda telah tersambung dengan baik dan kencang

SOP penggantian trafo

- Sebelum mengganti trafo sebaiknya matikan tegangan arus listrik yang mengalir pada mesin bubut *AJAX* BU 14 untuk mengutamakan keselamatan kerja
- Selanjutnya lepaskan trafo dengan mengendorkan baut kabel yang ada pada trafo
- Pasang trafo yang baru dengan cara mengencangkan baut kabel pada trafo
- Pemasangan trafo harus dilakukan dengan baik sesuai dengan petunjuk yang baik dan benar.
- Pastikan baut kabel pada trafo telah tersambung dengan baik dan kencang

Setelah trafo sudah diganti dengan yang baru, selanjutnya pastikan seluruh kabel yang ada pada rangkaian listrik tersambung dengan baik. Kencangkan semua baut kabel yang ada pada rangkaian listrik yang ada pada mesin bubut *AJAX* BU 14.

4.4.2 Perbaikan Tuas Rem

Perbaikan yang dilakukan pada tuas rem mesin yaitu pada bagian poros penarik tuas rem. Adapun tindakan perbaikan *cluth* terhadap mesin yaitu :

1. SOP perbaikan *cluth* terhadap mesin bubut *AJAX* BU 14

- Pastikan tidak ada aliran listrik yang tersambung pada mesin bubut *AJAX* BU 14
- Bubut sisa tumpukan las pada poros yang patah
- Lakukan proses pengeboran pada poros yang patah
- Las poros yang patah agar tersambung kembali

Gambar 4.3 kondisi rem setelah diperbaiki

4.4.3 Perbaikan Sistem pelumasan

Adapun perbaikan Sistem pelumasan yang dilakukan adalah dengan mengisi oli pada mesin sesuai dengan jenis dan jumlah yang sesuai dengan spesifikasi mesin. Adapun tindakan perbaikan Sistem pelumasan yaitu :

1. SOP pengisian oli

- Buka bagian baut atas mesin bubut dan baut pembuangan
- Buang oli yang tersisa pada mesin bubut
- Tutup kembali baut pembuangan oli mesin bubut
- Isi kembali oli pada mesin bubut sesuai dengan spesifikasi oli mesin bubut yaitu dengan menggunakan oli dengan jenis *Tellus* 32 dengan kapasitas ¾ dari ukutan gelas kaca indikator oli
- Tutup bagian baut atas mesin bubut

4.4.4 Perbaikan Rangkaian Listrik

Adapun perbaikan rangkaian listrik yang dilakukan adalah dengan mengganti dioda dengan yang baru, mengganti trafo dengaan yang baru, mengencangkan kabel yang kendor pada kabel *input* MCB dan *socket push button on / off* . Adapun tindakan perbaikan rangkaian listrik yaitu :

Dalam pengecekan rangkaian kabel terdapat beberapa kabel yang mengalami kekendoran yaitu :

- Pengecekan arus listrik pada *input* MCB didapatkan hasil bahwa kabel mengalami kekendoran, sehingga *output* dari tidak terdapat arus listrik. Pengecekan arus listrik pada *input / output* MCB menggunakan *multitester*.
- Terdapat Kekendoran Pada *Socket Push Button On / Off*

  Push button on / off tidak berfungsi karena kabel *socket* terlepas dari *push button on / off*. Sehingga kontaktor tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya

Gambar 4.4 rangkaian listrik

4.4.5 Perbaikan *Body* mesin

Adapun proses perbaikan terhadap *body* mesin yang mengalami korosi adalah dengan mengecat ulang seluruh bagian mesin bubut *AJAX* BU-14. Tindakan perbaikan *body* mesin yaitu :

1. SOP perbaikan *body* mesin bubut *AJAX* BU 14

- Bersihkan korosi yang ada pada *body* mesin bubut menggunakan amplas.
- Lindungi bagian mesin bubut yang tidak terkena cat dengan menggunakan kertas koran.
- Lakukan pengecatan pada mesin bubut
- Cek kembali bagian mesin bubut yang dicat. Pastikan *body* mesin bubut dicat dengan baik dan benar.

Gambar 4.5 *body* mesin setelah diperbaiki

4.4.6. Perbaikan Geometris Mesin

Adapun proses perbaikan geometris terhadap mesin yang mengalami penyimpangan adalah dengan menghilangkan penyimpangan – penyimpangan geometris yang ada pada mesin bubut *AJAX* BU-14.

4.5 Pengujian

Beberapa pengujian yang dilakukan pada mesin perkakas antara lain tindakan pengujian fungsi, pengujian geometris, dan pengujian jalan.

4.5.1 Pengujian Fungsi

Pengujian fungsi merupakan tindakan pengujian terhadap bagian mesin yang sudah diperbaiki guna melihat hasil perbaikan apakah sudah berfungsi semestinya atau tidak, hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Pengujian Fungsi

No	Nama bagian	Standar	Hasil	Keterangan
A	**Spindel**			
1	*Electrical clucth*	Spindel berputar	Spindel berputar	Berfungsi
2.	Dioda	Dapat berfungsi	Dapat berfungsi	Berfungsi
3.	Trafo	Dapat berfungsi	Dapat berfungsi	Berfungsi
B	**Rem mesin**			
1	Tuas Rem mesin	Dapat berfungsi	Dapat berfungsi	Berfungsi

C	**Sistem pelumasan**			
1	Pompa Oli	Dapat berfungsi	Dapat berfungsi	Berfungsi
D	**Rangkaian kabel listrik**			
1.	Dioda	Dapat berfungsi	Dapat berfungsi	Berfungsi
2.	Trafo	Dapat berfungsi	Dapat berfungsi	Berfungsi
3	Kabel *Input* MCB	Dapat berfungsi	Dapat berfungsi	Berfungsi
4	*Socket Push Button On / Off*	Dapat berfungsi	Dapat berfungsi	Berfungsi
E	***Body***			
1	*Cover* dan *Body*	Tidak Korosi	Tidak Korosi	Tidak Korosi

Kesimpulan : Dari tabel diatas yang merupakan hasil uji fungsi dapat ditarik kesimpulan bahwa perbaikan yang dilakukan sudah pada kondisi yang dapat diterima dan bisa dinyatakan berhasil.

4.5.2 Uji Penyimpangan Geometri

Dari beberapa bagian utama pada mesin bubut *AJAX* BU – 14 dilakukan uji penyimpangan Geometri. Adapun Hasil Dari Uji Pinyimpangan Geometri dapat Dilihat Pada lampiran 5.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian pada pembahasan, proses analisa kerusakan, perencanaan perbaikan, perbaikan pada alat yang rusak, hingga uji coba, maka dapat diperoleh kesimpulan antara lain :

1. Setelah dilakukan proses perbaikan mesin dapat berfungsi kembali.
2. Berdasarkan hasil pengujian fungsi didapat :
    1. Spindel kembali berputar
    2. Rem kembali berfungsi
    3. Tampilan mesin seperti baru
    4. Pelumas sudah terisi
3. Berdasarkan hasil pengujian geometri didapat : Dari 20 *item* ketelitian geometris sebanyak empat *item* penyimpangan ketelitian geometris belum bisa diperbaiki, hal ini dikarenakan belum dilakukan analisa mendalam dan perbaikan, dikarenakan kemungkinan telah terjadi keausan pada *slideways* meja akibat *load* penggunaan dan usia, sehingga tidak memungkinkan untuk dilakukan tindakan perbaikan saat ini.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, dapat diberikan saran untuk perbaikan dan pengem bangan berikutnya, yaitu :

1. Sebaiknya dalam pengadaaan perlengkapan alat khususnya pada mesin bubut *AJAX* BU-14, sebaiknya dilengkapi agar lebih mudah dalam melakukan pengukuran dan pemeriksaan geometri, contohnya mengadakan alat bantu dudukan *test bar*.
2. Jika terjadi kerusakan pada spindel di kemudian hari maka ada baiknya membaca makalah ini sebagai referensi untuk penyelesaian perbaikan pada spindel. Dan juga sebaiknya bagian *electrical cluth* dicek terlebih dahulu sebelum diperbaiki.

3. Untuk sistem pendingin mesin yaitu oli ada baiknya selalu cek kapasitas atau *volume* oli sebelum menggunakan mesin.

DAFTAR PUSTAKA

Aswin, F., Masdani, Randa & Yulianto, . O., 2017. Rekondisi Mesin Bubut Doall Lt13 Bu01 Di Laboratorium Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. *Jurnal Teknologi Manufaktur,* 9(01), pp. 24-32.

Aswin, F., Riva'i, M., Firmansyah, D. & Umam, A., 2018. Analisis Hasil Rekondisi Mesin Frais Aciera F3 Terhadap Pengujian Geometris, Uji Jalan dan Uji Getaran. *Jurnal Teknologi Manufaktur,* 10(01), pp. 25-31.

Belitung, P. M. N. B., 2010. *TEORI PROSES PEMESINAN 1.* Sungailiat: Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Company, D., 1991. *MACHINE MANUAL.* NORTH LAUREL AVENUE: DoALL Company.

CORDER, A., 1992. *Teknik Manajemen Pemeliharaan.* Jakarta: ERLANGGA.

P. M. T., 1994. *teknik membubut.* sungailiat: Politeknik Manufaktur Timah.

Standardization, T. I. O. f., 2016. *Vibration Severity Standards,* s.l.:

The International Organization for Standardization.

Wijawa, H., 2018. *Metrologi Industri.* Malang: Universitas Brawijaya.