

REKONDISI MESIN GERINDA *CUTTER* US-350

PROYEK AKHIR

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



Disusun Oleh:

Putra Perdana Gunadarma NIM 0011926

Vergo Banarma NIM 0011930

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2022

LEMBAR PENGESAHAN

REKONDISI MESIN GERINDA *CUTTER*

Oleh:

Putra Perdana Gunadarma NIM 0011926

Vergo Banarna NIM 0011930

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

Menyetujui,

Pembimbing 1



Ariyanto, S.S.T., M.T.

Pembimbing 2



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

Penguji 1



Ariyanto, S.S.T., M.T.

Penguji 2



Rodika, M.T.

Penguji 3



Indra Feriadi, M.T.

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Putra Perdana Gunadarma NIM: 0011926

Nama Mahasiswa 2 : Vergo Banarma NIM: 0011930

Dengan Judul : Rekondisi Mesin Gerinda *Cutter*

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

Sungailiat, 04 Juni 2022

Nama Mahasiswa

1. Putra Perdana Gunadarma

2. Vergo Banarma

Tanda Tangan

.....
.....

ABSTRAK

Mesin gerinda cutter US-350 merupakan salah satu mesin yang berada di bengkel mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dan berfungsi untuk membuat dan mengasah cutter. Eretan naik turun tidak bergerak sehingga pemotongan tidak maksimal. Selang vacuum cleaner patah sehingga vacuum cleaner tidak dapat bekerja. Salah satu cara untuk mengembalikan fungsi komponen yang rusak tersebut yaitu dengan merekondisi mesin gerinda cutter US-350. Tujuan yang dicapai pada proyek akhir ini yaitu mengembalikan kondisi mesin gerinda cutter US-350 kepada kondisi yang dapat diterima berdasarkan ketelitian standar pengguna pengoperasian. Proyek akhir yang dilakukan adalah merekondisi mesin gerinda cutter US-350 dengan cara membuat boshing berulir, mengganti flat belt dan timing belt, memodifikasi idler belt, membuat wadah penghisap debu, mengganti selang vacuum cleaner yang patah dan mengganti bearing motor. Pengujian proyek akhir ini dilakukan dengan cara menguji getaran menggunakan vibroport, menguji geometri mesin menggunakan dial indicator menguji setiap fungsi komponen dan menguji ketelitian. Hasil pengujian didapatkan bahwa kondisi mesin gerinda cutter telah berfungsi dengan baik kepada kondisi operasi yang dapat diterima oleh pengguna pengoperasian. Kondisi yang dimaksud adalah eretan kepala mesin telah bergerak, sistem vacuum cleaner sudah dapat menghisap debu, motor listrik telah berfungsi dengan baik dan tidak berisik berdasarkan hasil pengujian fungsi dari bearing sesuai standar pengguna pengoperasian.

Kata kunci: mesin, gerinda, pengujian, rekondisi. fungsi

ABSTRACT

US-350 cutter grinding machine is one of the machines in mechanical workshop of Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung and functions to make and sharpen cutters. Up and down sled doesn't move so the cutting isn't optimal. Vacuum cleaner hose is broken so vacuum cleaner can't work. One way to restore function of damaged component is by reconditioning US-350 cutter grinding machine. Goal achieved in this final project is to restore condition of US-350 cutter grinding machine to an acceptable condition based on user's standard operating accuracy. Final project carried out is to recondition the US-350 cutter grinding machine by making threaded boshings, replacing flat belts and timing belts, modifying idler belts, making vacuum cleaners, replacing broken vacuum cleaner hoses and replacing motor bearings. Testing this final project is done by testing vibration using a vibroport, testing engine geometry using a dial indicator, testing each component function and testing accuracy. Test results show that condition of cutter grinding machine has functioned well to operating conditions that can be accepted by the operating user. Condition in question is that sledding of engine head has moved, vacuum cleaner system has been able to suck dust, electric motor has been functioning properly and isn't noisy based on results of testing function of bearing according to user operating standards.

Keywords: machine, grinding, test, recondition, function

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir yang berjudul “Rekondisi Mesin Gerinda *Cutter*” dengan tepat waktu. Laporan proyek akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi D3 Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Dalam proyek akhir ini penulis merekondisi mesin gerinda *cutter* US-350. Dalam penyusunan laporan akhir ini penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan motivasi dan doa selama pembuatan proyek akhir serta penyusunan laporan proyek akhir ini;
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D. selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung;
3. Bapak Ariyanto, S.S.T, M.T. dan Bapak Tuparjono, S.S.T, M.T. selaku pembimbing selama pengerjaan proyek akhir ini;
4. Bapak Printiansyah, S.S.T., M.Eng. selaku Kepala Jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung;
5. Bapak Angga Sateria, S.S.T, M.T. selaku Kepala Program Studi Perawatan dan Perbaikan Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung;
6. Seluruh staf pengajar dan teknisi yang telah memberikan bimbingan selama pengerjaan proyek akhir ini;
7. Teman-teman seperjuangan yang saling mendukung dan membantu selama pelaksanaan proyek akhir ini; dan
8. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan proyek akhir ini masih jauh dari kata sempurna baik dari segi materi maupun penulisannya. Oleh karena itu, penulis

mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan proyek akhir ini dapat bermanfaat sebagai referensi dan informasi bagi pembaca khususnya adik-adik tingkat program studi D3 Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin.

Sungailiat, 04 Juni 2022



Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I 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 DASAR TEORI	3
2.1 Rekondisi	3
2.1.1 Langkah-Langkah Rekondisi	3
2.2 Mesin Gerinda <i>Cutter</i>	3
2.2.1 Bagian-Bagian Mesin Gerinda <i>Cutter</i>	4
2.2.2 SOP Mesin Gerinda <i>Cutter</i>	5
2.3 Kerusakan	6
2.3.1 Penyebab-Penyebab Kerusakan	6

2.3.2 Jenis-Jenis Kerusakan	7
2.3.3 Metode Analisa Kerusakan	7
2.4 Perawatan	7
2.4.1 Tujuan Perawatan	8
2.4.2 Jenis Perawatan.....	8
2.5 Komponen yang Diperbaiki	10
2.5.1 <i>Bushing</i>	10
2.5.2 <i>Belt</i>	11
2.5.3 <i>Vacuum cleaner</i>	12
2.5.4 Motor Listrik.....	13
2.5.5 Lampu	14
2.6 Pengujian	15
2.6.1 Pengujian Geometri	15
2.6.2 Pengujian Getaran.....	16
2.6.3 Pengujian Fungsi.....	17
BAB III METODE PELAKSANAAN	18
3.1 Pengumpulan Data	19
3.2 Analisa Kerusakan.....	20
3.3 Perencanaan Perbaikan.....	20
3.4 Pengadaan Suku Cadang	20
3.5 Proses Perbaikan.....	20
3.6 Pengujian	20
3.7 Pembuatan Laporan	21
BAB IV PEMBAHASAN.....	22
4.1 Pengumpulan Data	22

4.2 Analisa Kerusakan.....	23
4.2.1 Analisa Kerusakan Kepala Mesin.....	23
4.2.2 Analisa Kerusakan Sistem <i>Vacuum cleaner</i>	26
4.2.3 Analisa Kerusakan Motor listrik.....	28
4.2.4 Analisa <i>Small Repair</i>	29
4.3 Perencanaan Perbaikan.....	30
4.4 Proses Perbaikan.....	31
4.4.1 Perbaikan Transmisi	31
4.4.2 Perbaikan Sistem <i>Vacuum cleaner</i>	32
4.4.3 Perbaikan Motor listrik	33
4.4.4 <i>Small Repair</i>	34
4.5 Pengujian	34
4.5.1 Pengujian Fungsi.....	34
4.5.2 Pengujian Geometri	35
4.5.3 Pengujian Getaran.....	37
BAB V PENUTUP.....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi mesin gerinda cutter	4
Tabel 2. 2 Spesifikasi bushing mesin gerinda cutter US-350	10
Tabel 2. 3 Spesifikasi flat belt mesin gerinda cutter US-350.....	12
Tabel 2. 4 Spesifikasi timing belt mesin gerinda cutter US-350.....	12
Tabel 2. 5 Spesifikasi motor listrik gerinda cutter US-350.....	13
Tabel 2. 6 Spesifikasi bearing motor listrik gerinda cutter US-350.....	14
Tabel 2. 7 Spesifikasi lampu mesin gerinda cutter US-350.....	15
Tabel 2. 8 Nilai-nilai getaran yang disarankan oleh ISO 10816.....	17
Tabel 4. 1 Perencanaan perbaikan mesin gerinda cutter US-350.....	31
Tabel 4. 2 Perbaikan transmisi	32
Tabel 4. 3 Perbaikan sistem vacuum cleaner	33
Tabel 4. 4 Perbaikan motor listrik.....	33
Tabel 4. 5 Small repair	34
Tabel 4. 6 Pengujian fungsi.....	34
Tabel 4. 7 Pengujian Geometri.....	35
Tabel 4. 8 Pengujian Getaran	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bentuk fisik mesin gerinda cutter.....	4
Gambar 2. 2 Bagian-bagian utama mesin gerinda cutter	5
Gambar 2. 3 Bushing kepala mesin gerinda cutter US-350	10
Gambar 2. 4 Bentuk asli flat belt mesin gerinda cutter US-350	11
Gambar 2. 5 Bentuk asli timing belt mesin gerinda cutter US-350	12
Gambar 2. 6 Bentuk asli vacuum cleaner mesin gerinda cutter US-350	13
Gambar 2. 7 Bentuk asli bearing motor listrik gerinda cutter US-350	14
Gambar 2. 8 Lampu mesin gerinda cutter US-350	15
Gambar 3. 1 Flowchart metode pelaksanaan	19
Gambar 4. 1 Kondisi awal kerusakan mesin gerinda cutter US-350	23
Gambar 4. 2 Bushing berulir aus.....	24
Gambar 4. 3 Flat belt tidak sesuai dengan standar.....	24
Gambar 4. 4 Timing belt tidak ada	25
Gambar 4. 5 Idler belt tidak sesuai dengan timing belt.....	25
Gambar 4. 6 Proses analisa kerusakan kepala mesin	26
Gambar 4. 7 Wadah penghisap debu tidak ada	26
Gambar 4. 8 Selang vacuum cleaner patah	27
Gambar 4. 9 Proses analisa kerusakan sistem vacuum cleaner.....	27
Gambar 4. 10 Bearing motor listrik yang mengalami oblok.....	28
Gambar 4. 11 Proses analisa kerusakan motor listrik	29
Gambar 4. 12 Lampu penerangan tidak ada.....	29
Gambar 4. 13 Proses analisa small repair	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup.....	41
Lampiran 2 Gambar Kerja Bushing Berulir.....	43
Lampiran 3 Gambar Kerja Rumah Iddler	44
Lampiran 4 Contoh Hasil Pengujian Benda kKerja.....	45
Lampiran 5 Inpeksi	46
Lampiran 6 Standar Perawatan Mandiri	48



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri manufaktur merupakan salah satu bidang yang semakin banyak ditekuni oleh kebanyakan orang. Seiring berjalannya waktu, semakin banyak politeknik-politeknik baru di bidang manufaktur yang bersaing untuk menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas. Politeknik manufaktur berhubungan erat dengan beberapa mesin untuk mendukung proses pembelajaran para mahasiswa.

Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung merupakan salah satu politeknik manufaktur di Indonesia. Politeknik ini memiliki beberapa mesin untuk mendukung proses pembelajaran dan mengasah kemampuan para mahasiswa. Beberapa mesin tersebut harus selalu dirawat agar dapat digunakan oleh para mahasiswa. Salah satu mesin yang dimiliki adalah mesin gerinda *cutter* untuk pembuatan atau pengasahan *cutter*. Mesin gerinda *cutter* yang sering digunakan pastinya akan mengalami keausan pada beberapa komponennya sehingga menyebabkan kerusakan pada beberapa bagian mesin. Salah satu mesin gerinda *cutter* mengalami beberapa kerusakan yaitu pada sistem *vacuum cleaner*, sistem eretan naik turun kepala mesin dan motor listrik penggerak alat potong. Kerusakan yang terjadi pada sistem *vacuum cleaner* mesin ini adalah selang *vacuum cleaner* yang patah dan wadah penampung debu tidak ada. Dalam sistem eretan naik turun kepala mesin, kerusakan yang terjadi adalah pada bagian *bushing* berulir yang mana ulir trapesiumnya mengalami keausan, *timing belt* tidak ada, *idler belt* tidak sesuai dengan *timing belt*. Sedangkan kerusakan yang terjadi pada motor listrik penggerak alat potong adalah *bearing*-nya mengalami oblok.

Dari permasalahan yang dialami oleh mesin gerinda *cutter* di atas maka diperlukannya perbaikan pada sistem *vacuum cleaner*, sistem eretan naik turun kepala mesin dan motor listrik penggerak alat potong. Untuk memperbaiki mesin gerinda *cutter* tersebut maka dalam proyek akhir ini kami akan merekondisi mesin tersebut agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diangkat berdasarkan latar belakang proyek akhir di atas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merekondisi eretan naik turun kepala mesin?
2. Bagaimana cara merekondisi sistem *vacuum cleaner*?
3. Bagaimana cara memperbaiki motor listrik penggerak alat potong?
4. Bagaimana hasil pengujian geometri, getaran, fungsi?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada proyek akhir yang berjudul Rekondisi Mesin Gerinda *Cutter* US-350 ini adalah sebagai berikut:

1. Perbaikan eretan naik turun kepala mesin hanya dilakukan pada *bushing* berulir, *timing belt* dan *idler belt*.
2. Perbaikan pada sistem *vacuum cleaner* hanya dilakukan pada wadah penampung debu dan selang *vacuum cleaner*.
3. Perbaikan motor listrik penggerak alat potong hanya dilakukan pada *bearing*-nya.
4. Pengujian yang dilakukan hanya pengujian geometri, getaran, dan fungsi.

1.4 Tujuan Proyek Akhir

Tujuan yang ingin dicapai pada proyek akhir yang berjudul Rekondisi Mesin Gerinda *Cutter* US-350 ini adalah merekondisi mesin gerinda *cutter* US-350 kepada kondisi operasi yang dapat diterima oleh pengguna mesin.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Rekondisi

Rekondisi adalah suatu kegiatan untuk mengembalikan sesuatu ke kondisi yang lebih baik dengan memperbaiki, memodifikasi, atau mengganti bagian yang bermasalah. Rekondisi dapat juga diartikan sebagai serangkaian tindakan yang dilakukan untuk mengembalikan fungsi dari sebuah benda yang telah ada namun dalam kondisi yang kurang baik menjadi kondisi yang lebih baik dan bisa digunakan sesuai fungsi dari benda tersebut [1].

2.1.1 Langkah-Langkah Rekondisi

Dalam melakukan rekondisi diperlukan langkah-langkah yang tepat agar rekondisi yang dilakukan berjalan sesuai dengan apa yang diinginkan. Berikut merupakan langkah-langkah untuk melakukan rekondisi yaitu sebagai berikut:

1. Mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk rekondisi.
2. Menguji fungsi setiap sistem pada sebuah mesin untuk mengetahui keadaan dari setiap sistem mesin tersebut.
3. Lakukan pembongkaran pada sistem mesin yang tidak berfungsi.
4. Identifikasi kerusakan dan mengukur setiap komponen mesin untuk mengetahui kondisi setiap komponen masih berfungsi atau telah rusak.
5. Melengkapi komponen yang telah rusak dengan cara mengganti atau memperbaiki komponen yang telah rusak.
6. Merakit kembali setiap komponen mesin.
7. Lakukan pengujian akhir pada sistem mesin yang telah diperbaiki dan mesin secara keseluruhan [2].

2.2 Mesin Gerinda *Cutter*

Mesin gerinda *cutter* adalah mesin perkakas yang digunakan untuk menggerinda atau mengasah alat potong seperti mata bor, pahat bubut, pisau frais, dan lain-lain. Berikut merupakan bentuk fisik dari mesin gerinda *cutter* dapat dilihat pada gambar 2.1:



Gambar 2. 1 Bentuk fisik mesin gerinda *cutter*

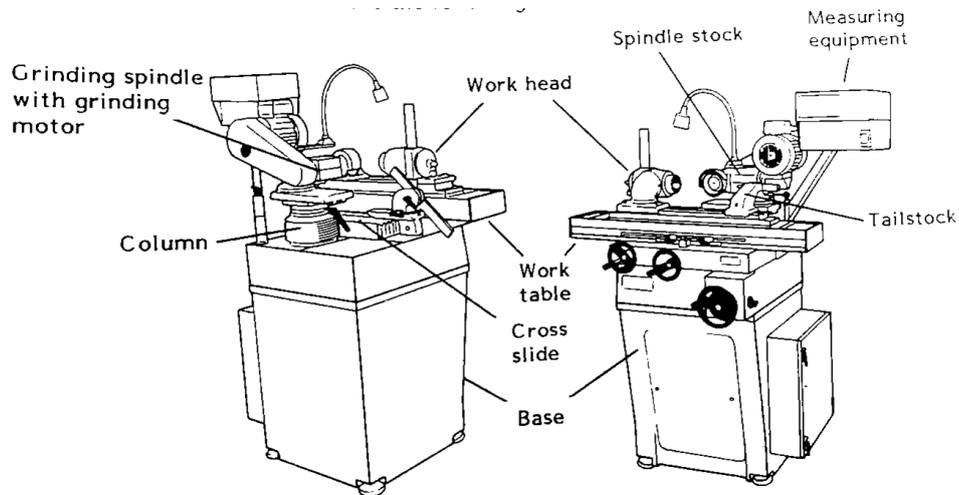
Mesin gerinda *cutter* juga berfungsi untuk menghaluskan bagian permukaan benda kerja pada tahap *finishing*. Mesin gerinda *cutter* ini memiliki tegangan operasional 220 V dan arusnya 16 A. Berikut merupakan spesifikasi mesin gerinda *cutter* dapat dilihat pada tabel 2.1:

Tabel 2. 1 Spesifikasi mesin gerinda *cutter*

Spesifikasi	Keterangan
Merk	JUNGNER N & W AB
Machine type	US-350
Machine nr	94-026-03
Weight	600 Kg
Frequency	50 Hz, 3 Phase
Rated voltage	380 V
Rated current	16 A
Operating voltage	220 V
Electrical diagram	73-06241-00
Nomenclature	VDE 0113

2.2.1 Bagian-Bagian Mesin Gerinda *Cutter*

Mesin gerinda *cutter* memiliki bagian-bagian utama agar mesin ini dapat berfungsi dengan baik. Berikut merupakan penjelasan dari bagian-bagian utama mesin gerinda *cutter* dapat dilihat pada gambar 2.2:



Gambar 2. 2 Bagian-bagian utama mesin gerinda *cutter*

1. *Base*

Base adalah pondasi untuk menopang bagian-bagian mesin yang lainnya. *Base* ini berbentuk kerangka segiempat yang terbuat dari besi cor.

2. *Work Table*

Work table adalah landasan berfungsi untuk mencekam benda kerja saat proses penggerindaan sedang terjadi.

3. *Cross Slide*

Cross slide berfungsi untuk menggerakkan *work table*.

4. *Column*

Column adalah kerangka untuk menopang beberapa mekanisme penggerak seperti tuas, mata potong dan motor listrik.

5. *Tailstock*

Tailstock berada di sebelah kanan meja kerja dan dikunci dengan sekrup. Bagian ini berfungsi untuk menahan benda kerja dari ujung kanan selama proses penggerindaan dan menahan alat saat melakukan beberapa operasi seperti penggerindaan.

2.2.2 SOP Mesin Gerinda *Cutter*

Standard Operating Prodecure (SOP) merupakan panduan dalam menggunakan mesin *gerinda cutter* yang bertujuan agar mesin tidak mudah rusak. Berikut merupakan SOP dari mesin *gerinda cutter*:

1. Siapkan mata potong dan benda kerja.
2. Cekam benda kerja.
3. Atur sudut mata potong yang diinginkan
4. Atur rpm sesuai dengan mata potong
5. Hidupkan sakelar utama mesin
6. Hidupkan motor listrik.

2.3 Kerusakan

Kerusakan merupakan suatu keadaan menurunnya fungsi suatu mesin sehingga mesin tersebut tidak dapat bekerja sesuai dengan standar mesin itu sendiri atau standar yang berlaku.

2.3.1 Penyebab-Penyebab Kerusakan

Setiap mesin memiliki resiko kerusakan yang dapat terjadi kapan saja. Berikut merupakan penyebab-penyebab terjadinya kerusakan pada mesin yaitu sebagai berikut:

1. Human error

Human error (kerusakan yang disebabkan oleh manusia) menjadi penyebab utama terjadinya kerusakan pada mesin karena kurangnya pengetahuan operator dalam mengoperasikan sebuah mesin. Oleh karena itu, operator harus diberikan pelatihan mengenai mesin yang akan dioperasikannya.

2. Faktor usia

Pada umumnya setiap mesin memiliki usia maksimal pemakaiannya sehingga jika telah melewati usia maksimal tersebut mesin rentan mengalami kerusakan. Oleh karena itu, disarankan untuk mengganti komponen mesin yang telah tidak layak fungsinya dengan yang baru sehingga mesin dapat bertahan lama dari usia maksimal pemakaian.

3. Kurangnya perawatan

Kurangnya perawatan terhadap mesin yang dipakai seperti jarang melakukan pelumasan pada beberapa bagian mesin akan membuat beberapa bagian mesin tersebut aus sehingga dapat

menyebabkan kerusakan yang cukup fatal dan biaya operasionalnya pun akan meningkat. Oleh karena itu, perawatan mesin sangat penting untuk dilakukan.

2.3.2 Jenis-Jenis Kerusakan

Berikut merupakan jenis-jenis kerusakan yang dapat terjadi mesin yaitu sebagai berikut:

1. Kerusakan Mekanik

Kerusakan mekanik merupakan kerusakan yang terjadi pada komponen mesin. Pada umumnya kerusakan ini terjadi akibat komponen mengalami keausan atau perubahan dimensi.

2. Kerusakan Kelistrikan

Kerusakan kelistrikan merupakan kerusakan yang terjadi disebabkan oleh tidak adanya aliran listrik pada suatu mesin. Hal ini biasanya terjadi akibat tegangan yang berlebih, namun masalah ini dapat diatasi dengan sekering agar tidak terjadi korsleting pada area mesin.

2.3.3 Metode Analisa Kerusakan

Metode analisa kerusakan yang dipakai pada proyek akhir ini adalah metode 5 *Whys*. Metode 5 *Whys* merupakan metode terstruktur yang dilakukan dengan mengajukan pertanyaan mengapa berulang kali dari suatu masalah untuk memahami penyebab masalah tersebut sehingga dapat menemukan solusi yang tepat untuk masalah yang terjadi [3].

2.4 Perawatan

Menurut (Benjamin S. Blanchard, Dinesh Verma, dan Elmer L. Peterson:1994,1) *maintenance* atau perawatan adalah serangkaian kebijakan yang diperlukan untuk mempertahankan atau mengembalikan suatu barang dalam keadaan operasional yang efektif [4]. Perawatan dapat juga diartikan serangkaian tindakan yang dilakukan untuk mempertahankan dan menjaga kondisi mesin sehingga mesin dapat bekerja sesuai dengan fungsinya serta produk yang dihasilkan sesuai dengan keinginan konsumen.

2.4.1 Tujuan Perawatan

Menurut (John D. Campbell dan Andrew K.S. Jardine: 2001, 12) tujuan utama dari perawatan agar mesin dapat bekerja secara efektif. Terlepas dari itu, tujuan lain dari perawatan diantaranya sebagai berikut [5]:

1. Memaksimalkan waktu produksi produk
2. Mengotimalkan kemampuan produksi
3. Meminimalkan kerusakan pada lingkungan
4. Meniminimalkan terjadinya kecelakaan terhadap karyawan
5. Meniminimalkan resiko hilangnya kapasitas produktif
6. Meminimalkan biaya per unitnya

2.4.2 Jenis Perawatan

Menurut (Benjamin S. Blanchard, Dinesh Verma, dan Elmer L. Peterson:1994,15-16) *maintenance* atau perawatan dapat diklasifikasi mejadi enam jenis yaitu sebagai berikut [2]:

a. *Corrective Maintenance*

Perawatan ini merupakan perawatan yang tidak terjadwal. Perawatan ini dilakukan pada mesin yang tiba-tiba bermasalah sehingga perlunya mempelajari penyebab-penyebab kerusakan, perbaikan apa saja yang dapat dilakukan serta tindakan pencegahan agar kerusakan tidak terulang lagi. Biasanya usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi kerusakan tersebut yaitu sebagai berikut:

1. Mengganti dengan komponen yang baru atau yang lebih baik.
2. Merancang dan membuat kembali komponen yang rusak
3. Mengubah proses
4. Meningkatkan prosedur perawatan preventif seperti melakukan pelumasan sesuai ketentuan yang ada di *manual book*
5. Meninjau kembali dan merngubah sistem pengoperasian mesin seperti mengubah beban.

Perawatan ini tidak dapat menghilangkan semua kerusakan yang terjadi karena sebuah mesin yang sering dipakai pasti kelamaan akan rusak. Namun dengan adanya perawatan ini diharapkan dapat membatasi kerusakan yang

tidak diinginkan. Dalam pelaksanaannya di dunia industri diperlukan tanggung jawab bersama dari bagian perawatan, teknik dan produksi untuk mengambil perawatan korektif yang diperlukan. Pada umumnya pengoordinasian dan pengelolaan dalam menerapkan perawatan ini adalah tanggung jawab manajer perawatan dan teknik. Berikut merupakan tahapan untuk melakukan perawatan korektif yaitu sebagai berikut:

1. Membuat laporan kerusakan dengan detail mengenai perawatan korektif apa yang diperlukan.
2. Memeriksa laporan kerusakan dan mengusulkan dilakukan perawatan korektif yang diperlukan.
3. Membuat perencanaan dan jadwal pelaksanaan perawatan korektif yang diperlukan seperti persiapan lembar kerja dan menentukan prioritas tugas pada perawatan ini.
4. Melakukan perawatan korektif.
5. Melakukan pengujian pada bagian mesin yang rusak dan mesin secara keseluruhan.

b. Preventive Maitenance

Perawatan ini merupakan perawatan terjadwal yang bertujuan untuk memeriksa kerusakan, menemukan penyebab kerusakan yang tidak diprediksi dan meningkatkan ketersediaan komponen pada sistem yang mengalami kerusakan.

c. Predective Maintenance

Perawatan ini bertujuan untuk mendeteksi kerusakan-kerusakan kecil yang terjadi pada komponen. Hal ini dilakukan sebagai bentuk pencegahan sebelum suatu sistem mengalami kerusakan yang lebih parah akibat kerusakan kecil tersebut.

d. Maintenance Prevention

Perawatan ini bertujuan untuk meminimalisir mesin yang berhenti secara mendadak. Perawatan ini biasanya digunakan dalam konsep *total preventive maintenance* (TPM) untuk mengurangi biaya komponen dan meningkatkan produktivitas pada perusahaan.

e. *Adaptive Maintenance*

Perawatan ini terhubung dengan perangkat lunak dan bagaimana cara mengubah pemrosesan data.

f. *Perfective Maintenance*

Perawatan ini dilakukan untuk perubahan dalam perangkat lunak komputer agar meningkatkan kinerja perawatan.

2.5 Komponen yang Diperbaiki

2.5.1 *Bushing*

Bushing adalah sebuah alat mekanik berbentuk silinder yang pada bagian tengahnya terdapat sebuah lubang yang berulir. Biasanya *bushing* ini terbuat dari bahan kuningan namun ada juga yang terbuat dari bahan besi cor. Berikut merupakan bentuk asli *bushing* yang dipakai pada kepala mesin gerinda *cutter* US-350 dapat dilihat pada gambar 2.3:



Gambar 2. 3 *Bushing* kepala mesin gerinda *cutter* US-350

Ulir menjadi salah satu faktor penting dalam *bushing* karena jika ulirnya mengalami keausan maka tidak terjadi pengikatan. Ulir adalah lilitan yang berputar dengan standar tertentu. Pada umumnya ulir digunakan untuk mengikat seperti pada pasangan baut dan mur [6]. Berikut merupakan spesifikasi *bushing* yang dipakai pada kepala mesin gerinda *cutter* US-350 dapat dilihat pada tabel 2.2:

Tabel 2. 2 Spesifikasi *bushing* mesin gerinda *cutter* US-350

Spesifikasi	Keterangan
Bahan	Kuningan
Jenis ulir bagian luar	Ulir metrik
Tipe ulir bagian luar	M25x3
Bakal ulir bagian luar	25 mm
Bakal ulir bagian luar	24,7 mm
Kisar ulir bagian luar	3 mm
Jenis ulir bagian dalam	Ulir trapesium
Tipe ulir bagian dalam	TR18x4
Bakal ulir bagian dalam	18 mm
Bakal ulir bagian dalam	14 mm

2.5.2 Belt

Belt adalah salah satu elemen mesin yang terbuat dari karet dan berfungsi sebagai perantara untuk meneruskan putaran yang diberikan dari *pulley* satu ke *pulley* yang lain. *Belt* dan *pulley* merupakan komponen yang sering digunakan dalam pembuatan mesin [7].

Pada mesin ini belt yang digunakan ada dua jenis yaitu *flat belt* dan *timing belt*. *Flat belt* digunakan pada motor listrik (dari motor listrik ke sumbu *pulley* gerinda) sedangkan *timing belt* digunakan pada eretan naik turun kepala mesin. Berikut merupakan bentuk asli dari *flat belt* dan *timing belt* mesin gerinda cutter -350 dapat dilihat pada gambar 2.4 dan gambar 2.5:



Gambar 2. 4 Bentuk asli *flat belt* mesin gerinda cutter US-350



Gambar 2. 5 Bentuk asli *timing belt* mesin gerinda cutter US-350

Berikut merupakan spesifikasi *flat belt* dan *timing belt* mesin gerinda cutter US-350 dapat dilihat pada tabel 2.3 dan tabel 2.4:

Tabel 2. 3 Spesifikasi *flat belt* mesin gerinda cutter US-350

Spesifikasi	Keterangan
Bahan	Kulit sapi
Panjang	88 cm

Tabel 2. 4 Spesifikasi *timing belt* mesin gerinda cutter US-350

Spesifikasi	Keterangan
Tipe	Alpha Torque
Panjang	1315 cm
Bahan	<i>Polyurethane</i>

2.5.3 *Vacuum cleaner*

Vacuum cleaner adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menghisap debu selama proses penggerindaan berlangsung. Berikut merupakan bentuk asli dari *vacuum cleaner* mesin gerinda cutter US-350 dapat dilihat pada gambar 2.6:



Gambar 2. 6 Bentuk asli *vacuum cleaner* mesin gerinda cutter US-350

2.5.4 Motor Listrik

Motor listrik merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik [8]. Motor listrik bisa dikatakan sebagai alat penggerak dalam mesin ini. Di mesin ini ada dua motor listrik yaitu motor listrik penggerak alat potong dan motor listrik vacuum cleaner. Namun yang mengalami kerusakan adalah motor listrik penggerak alat potong. Berikut merupakan spesifikasi motor listrik penggerak alat potong yang digunakan mesin gerinda *cutter* US-350 dapat dilihat pada tabel 2.5:

Tabel 2. 5 Spesifikasi motor listrik gerinda *cutter* US-350

Spesifikasi	Keterangan
<i>Type</i>	RSP 90/2-4-45
<i>Frequency</i>	3 ~ 50 Hz
<i>Power</i>	0,9 0,7 kW
<i>Velocity</i>	2700 1380 rpm
<i>Current</i>	2,5 2,0 A
<i>Voltage</i>	YY/Δ 380 V
<i>SEN 2601 Class</i>	B IP 54

Salah satu bagian motor listrik yang penting adalah *bearing*. *Bearing* adalah salah satu elemen mesin yang berfungsi untuk menumpu poros yang memiliki beban sehingga putaran berlangsung dengan mulus. Berikut merupakan spesifikasi *bearing* motor listrik penggerak alat potong yang digunakan pada mesin gerinda *cutter* US-350 dapat dilihat pada tabel 2.6:

Tabel 2. 6 Spesifikasi *bearing* motor listrik gerinda *cutter* US-350

Spesifikasi	Keterangan
Merk	NTN
Tipe	6205 ZZ
Lebar	15 mm
Diameter luar	52 mm
Diameter lubang	25 mm

Bearing harus kokoh agar poros dan elemen mesin yang lain dapat bekerja dengan baik. Jika *bearing* tidak berfungsi dengan baik maka kinerja seluruh sistem tidak dapat bekerja secara optimal. Berikut merupakan bentuk asli *bearing* yang digunakan pada motor listrik gerinda *cutter* US-350 dapat dilihat pada gambar 2.7:



Gambar 2. 7 Bentuk asli *bearing* motor listrik gerinda *cutter* US-350

2.5.5 Lampu

Lampu merupakan alat yang berfungsi untuk menerangi operator selama melakukan proses penggerindaan. Berikut merupakan bentuk fisik lampu yang digunakan pada mesin gerinda *cutter* US-350 dapat dilihat pada gambar 2.8:



Gambar 2. 8 Lampu mesin gerinda *cutter* US-350

Lampu yang digunakan adalah lampu berwarna orange dengan tegangan 12 V dan daya 20 W. Berikut merupakan spesifikasi lampu mesin gerinda *cutter* US-350 dapat dilihat pada tabel 27.:

Tabel 2. 7 Spesifikasi lampu mesin gerinda *cutter* US-350

Spesifikasi	Keterangan
Merk	G4
Daya	20 W
Tegangan	12 V
Diameter kaki	0,5 cm
Diameter body	1 cm
Tinggi	3 cm

2.6 Pengujian

Pengujian adalah proses pengujian mesin telah diperbaiki baik dari segi komponen yang diperbaiki maupun mesin secara keseluruhan untuk mengetahui apakah perbaikan yang dilakukan berhasil atau tidak. Pengujian dapat dilakukan dengan tiga jenis pengujian yaitu sebagai berikut:

2.6.1 Pengujian Geometri

Pengujian geometri adalah pengujian yang bertujuan untuk menguji kesejajaran mesin pada komponen yang mengalami perubahan bentuk, dimensi, permukaan, kekasaran, dan posisi yang dapat berdampak negatif terhadap mesin yang diperbaiki. Pengujian ini dilakukan dengan alat yang bernama *dial indicator*. Pengujian ini memiliki beberapa aspek yang menjadi acuan agar

mesin yang diperbaiki dapat menjadi lebih baik. Berikut merupakan aspek pengujian geometri yaitu sebagai berikut:

1. Kesejajaran (parallelism) adalah sebuah garis yang sejajar terhadap sebuah bidang, jika pengukuran jarak dari garis tersebut terhadap bidang diambil dari beberapa posisi dan perbedaan maksimum yang diamati tidak melebihi batas nilai yang telah ditentukan.

2. Kerataan (flatness) adalah sebuah permukaan yang rata berdasarkan daerah pengukuran, jika variasi dari jarak tegak lurus pada posisinya terhadap sebuah bidang geometri serta sejajar terhadap bidang yang diuji dan berada dalam batas yang telah ditentukan.

3. Kelurusan (straightness) adalah sebuah garis yang lurus pada Panjang keseluruhan, jika variasi jarak bidang yang saling tegak lurus an sejajar tidak berubah dan berada dalam toleransi yang diberikan untuk setiap bidang.

4. Ketegaklurusan (squarness) adalah dua bidang, dua garis lurus atau sebuah garis lurus dan sebuah bidang dikatakan tegak lurus, jika penyimpangan kesejajaran berhubungan dengan sebuah penyiku standar tidak melebihi nilai yang telah ditentukan.

5. Kesilindrisan (cylindrisitas) adalah pengukuran yang bertujuan untuk memeriksa secara teliti apakah suatu benda benar bulat atau tidak dengan menggunakan alat ukur.

2.6.2 Pengujian Getaran

Pengujian getaran adalah pengujian yang bertujuan untuk menguji getaran yang terjadi saat mesin dijalankan dengan motor yang dapat berpengaruh bersifat mekanis. Pengujian getaran ini dilakukan dengan alat yang bernama *vibroport*. *Vibration severity* adalah batasan standar apakah suatu getaran pada suatu mesin masih dapat ditoleransi atau tidak. Standar getaran ini ditetapkan oleh ISO atau pabrik pembuat mesin.

Pengujian getaran ini biasanya dilakukan pada getaran sinyal dengan satuan RMS (*root mean square*), puncak (*peak*) atau puncak ke puncak (*peak to peak*). RMS adalah satuan yang paling umum digunakan karena berhubungan dengan tingkat stress mesin selama pengoperasiannya. Berikut merupakan

nilai-nilai yang disarankan oleh ISO 10816 class 1 yang mencakup sebagian besar mesin industri dapat dilihat pada tabel.2.8:

Tabel 2. 8 Nilai-nilai getaran yang disarankan oleh ISO 10816

VIBRATION SEVERITY PER ISO 10816					
Machine		Class I small machines	Class II medium machines	Class III large rigid foundation	Class IV large soft foundation
in/s	mm/s				
Vibration Velocity Vrms	0.01	0.28			
	0.02	0.45			
	0.03	0.71		good	
	0.04	1.12			
	0.07	1.80			
	0.11	2.80		satisfactory	
	0.18	4.50			
	0.28	7.10		unsatisfactory	
	0.44	11.2			
	0.70	18.0			
	0.71	28.0		unacceptable	
	1.10	45.0			

Keterangan:

Kelas I mesin berukuran kecil yang bertenaga 0-15 kW

Kelas II mesin berukuran menengah yang bertenaga 15-75 kW

Kelas III mesin berukuran besar yang bertenaga >75 kW dan dipasang pada struktur dan pondasi (bantalan kaku)

Kelas IV mesin berukuran besar yang bertenaga >75 kW dan dipasang pada struktur (bantalan fleksibel)

2.6.3 Pengujian Fungsi

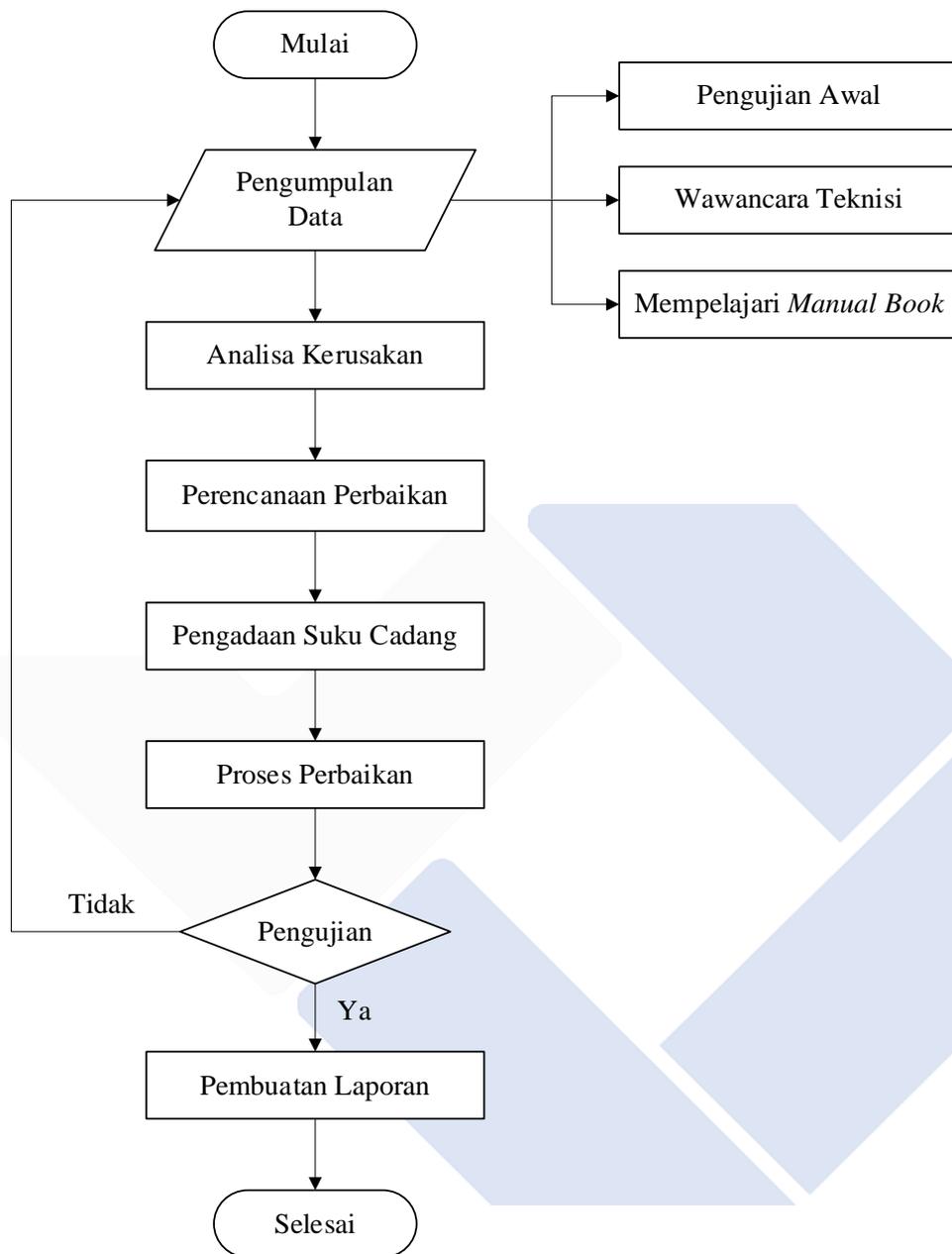
Pengujian fungsi adalah pengujian yang bertujuan untuk menguji setiap komponen yang telah diperbaiki serta menguji mesin secara keseluruhan apakah telah berfungsi sesuai dengan standar atau belum. Pengujian ini dilakukan dengan cara menjalankan mesin itu sendiri.

BAB III

METODE PELAKSANAAN

Dalam pengerjaan proyek akhir ini dilakukan beberapa tahapan mulai dari tahap pengumpulan data sampai dengan tahap pembuatan laporan. Berikut merupakan *flowchart* metode pelaksanaan proyek akhir dapat dilihat pada gambar 3.1:





Gambar 3. 1 *Flowchart* metode pelaksanaan

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah proses mencari dan mengumpulkan data-data guna mendukung perbaikan mesin gerinda *cutter* US-350. Proses ini dapat dilakukan dengan tiga metode yaitu sebagai berikut:

1. Pengujian Awal
2. Wawancara Teknisi

3. Mempelajari Manual Book

3.2 Analisa Kerusakan

Analisa kerusakan adalah proses mengidentifikasi penyebab kerusakan yang terjadi pada mesin gerinda *cutter* US-350 dan mencari cara untuk memperbaiki kerusakan tersebut. Dalam proses ini dilakukan beberapa hal seperti mencatat komponen mesin yang telah rusak maupun hilang, mencatat data inspeksi mesin dan dokumentasi data atau komponen mesin yang diperlukan. Metode analisa yang digunakan adalah metode *5Whys*.

3.3 Perencanaan Perbaikan

Perencanaan perbaikan adalah proses untuk menentukan langkah-langkah apa saja yang harus dilakukan dalam perbaikan mesin gerinda *cutter* US-350. Jika penyebab kerusakan pada mesin telah ditemukan maka yang harus dilakukan adalah membuat jadwal dengan target-target apa saja yang harus dicapai sehingga mempermudah proses penyelesaian proyek akhir.

3.4 Pengadaan Suku Cadang

Pengadaan suku cadang adalah proses pengadaan atau proses penyediaan komponen -komponen yang harus diperbaiki atau diganti dalam perbaikan mesin gerinda *cutter* US-350.

3.5 Proses Perbaikan

Pada tahap ini dilakukan proses perbaikan atau pergantian suku cadang sesuai dengan kerusakan yang terjadi pada mesin gerinda *cutter* US-350. Proses ini meliputi pergantian suku cadang yang telah disediakan, *repair* dan *assembly*.

3.6 Pengujian

Pengujian adalah proses pengujian mesin gerinda *cutter* US-350 secara keseluruhan untuk mengetahui apakah perbaikan yang dilakukan berhasil atau tidak. Proses ini juga bertujuan untuk memastikan apakah semua komponen yang diperbaiki atau diganti telah berfungsi sesuai dengan standar atau belum. Pengujian dapat dilakukan dengan tiga jenis pengujian yaitu sebagai berikut:

1. Pengujian fungsi adalah pengujian fungsi dari setiap komponen yang digunakan untuk mengatur, mengontrol, menggerakkan komponen dalam mesin telah berfungsi sesuai dengan standar atau belum.
2. Pengujian geometri adalah pengujian yang dilakukan untuk memeriksa kesejajaran sumbu mesin yang mengacu pada standar mesin yang diperbaiki ataupun standar umum.
3. Pengujian getaran adalah pengujian yang dilakukan terhadap motor listrik yang mengacu pada standar ISO 10816.

3.7 Pembuatan Laporan

Pembuatan laporan adalah tahap terakhir dalam pengerjaan proyek akhir. Laporan proyek akhir ini bertujuan untuk merangkum hasil dari proyek akhir yang berisi pendahuluan, landasan teori, pembahasan serta kesimpulan.

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mengetahui kerusakan apa saja yang terjadi pada mesin gerinda *cutter* US-350. Pengumpulan data menggunakan tiga metode yaitu pengujian awal, wawancara teknisi dan mempelajari *manual book*. Berikut merupakan data awal yang diperoleh dari ketiga metode yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Pengujian Awal

Pengujian awal yang dilakukan adalah pengujian fungsi terhadap mesin gerinda *cutter* US-350. Berikut merupakan data yang diperoleh dari pengujian awal mesin gerinda *cutter* US-350 adalah sebagai berikut:

- *Bushing* berulir aus karena ulir bagian dalamnya mengalami perubahan dimensi. Dimensi awal ulir adalah 18x4 mm sedangkan ketika pengujian awal dimensinya berubah menjadi 16,2x4 mm yang artinya ulir mengalami keausan sebesar 1,8 mm.
- *Flat belt* yang tidak sesuai dengan standar (yang terpasang *v-belt* namun menurut standar mesin seharusnya *flat belt*)
- *Timing belt* tidak ada
- *Idler belt* tidak sesuai dengan *timing belt*
- Wadah penghisap debu tidak ada
- Selang *vacuum cleaner* patah
- *Bearing* motor listrik penggerak alat potong mengalami oblok
- Lampu penerangan mesin tidak ada

2. Wawancara Teknisi

Data yang diperoleh dari wawancara teknisi mesin gerinda *cutter* US-350 adalah sebagai berikut:

- Referensi pembuatan *bushing* berulir

- Referensi perbaikan *timing belt*
- Referensi modifikasi *idler belt*
- Referensi pembuatan wadah penghisap debu
- Referensi perbaikan *bearing* motor listrik penggerak alat potong

3. Mempelajari *Manual Book*

Data yang diperoleh dari mempelajari *manual book* mesin gerinda *cutter* US-350 adalah sebagai berikut:

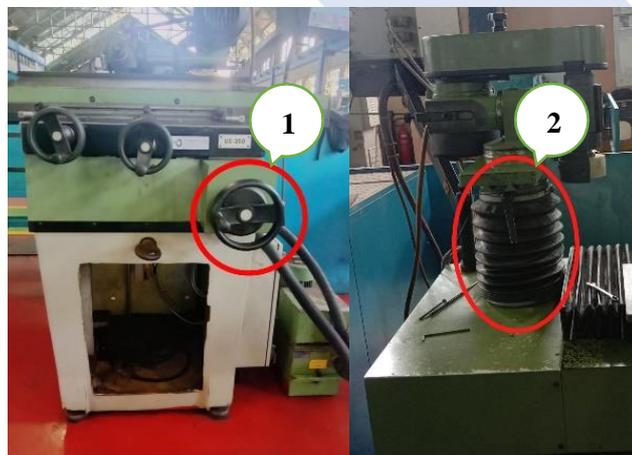
- Standar mesin gerinda *cutter* US-350
- Bagian-bagian mesin gerinda *cutter* US-350

4.2 Analisa Kerusakan

Analisa kerusakan dilakukan dengan cara mengidentifikasi bagian-bagian mesin gerinda *cutter* US-350 yang mengalami kerusakan untuk mengetahui seberapa parah kerusakan yang terjadi sehingga dapat menentukan langkah apa saja untuk memperbaiki kerusakan tersebut. Metode yang digunakan untuk menganalisa kerusakan yang terjadi pada mesin gerinda *cutter* US-350 ini adalah metode *5 Whys*. Metode ini dipakai karena cukup efektif untuk menemukan titik kerusakan yang terjadi pada sebuah mesin.

4.2.1 Analisa Kerusakan Kepala Mesin

Kerusakan pada kepala mesin adalah eretan naik turunnya yang tidak dapat bergerak. Berikut merupakan kondisi awal kerusakan mesin gerinda *cutter* US-350 dapat dilihat pada gambar 4.1:



Gambar 4. 1 Kondisi awal kerusakan mesin gerinda *cutter* US-350

Keterangan:

1. Bagian eretan naik turun yang rusak
2. Bagian leher kepala mesin yang tidak dapat bergerak

Identifikasi kerusakan yang ditemukan pada kepala mesin gerinda *cutter* US-350 adalah *bushing* berulir aus, *flat belt* tidak sesuai dengan standar (*belt* awal yang terpasang adalah *v-belt* namun menurut standar mesin *belt* yang seharusnya adalah *flat belt*), *timing belt* tidak ada, *idler belt* tidak sesuai dengan *timing belt*. Berikut merupakan kondisi awal kerusakan kepala mesin dapat dilihat pada gambar 4.2, gambar 4.3, gambar 4.4 dan gambar 4.5:



Gambar 4. 2 *Bushing* berulir aus



Gambar 4. 3 *Flat belt* tidak sesuai dengan standar

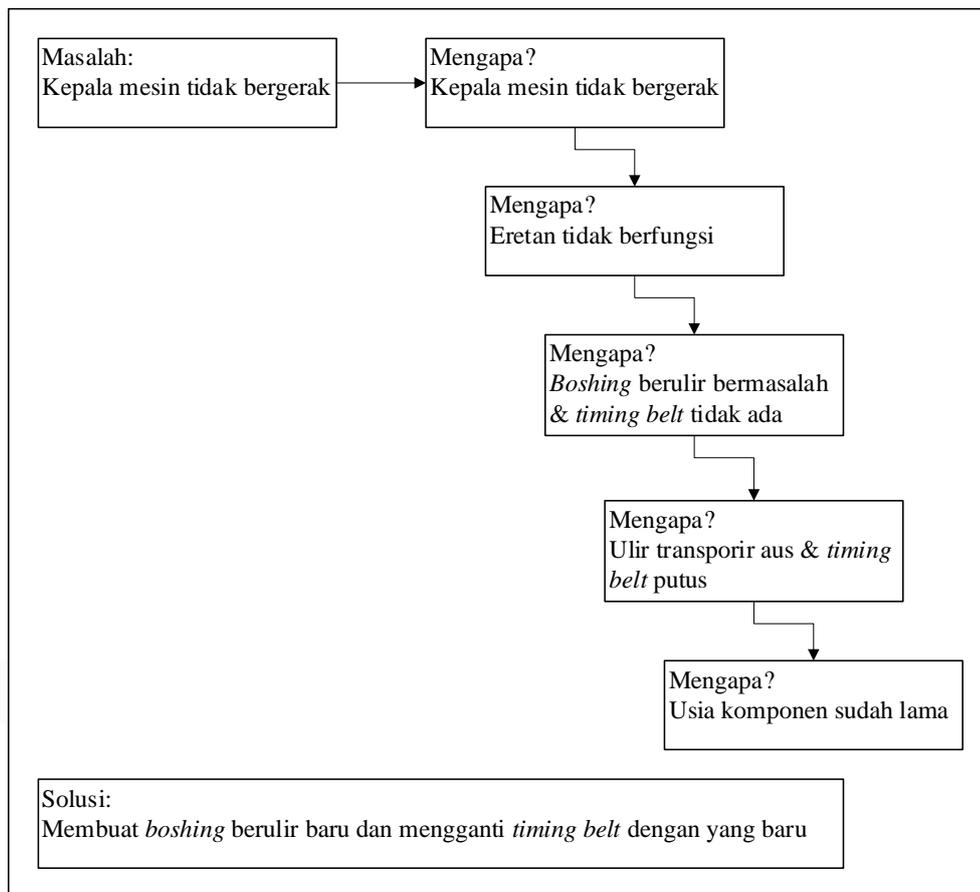


Gambar 4. 4 *Timing belt* tidak ada



Gambar 4. 5 *Idler belt* tidak sesuai dengan *timing belt*

Berdasarkan hasil identifikasi kerusakan maka analisa kerusakan yang dapat disimpulkan adalah tidak Bergeraknya kepala mesin gerinda *cutter* US-350 karena rusaknya sistem transmisi kepala mesin gerinda *cutter* US-350 sehingga diperlukan perbaikan terhadap sistem transmisi kepala mesin gerinda *cutter* US-350. Berikut merupakan proses analisa kerusakan kepala mesin menggunakan metode 5 *Whys* dapat dilihat pada gambar 4.6:



Gambar 4. 6 Proses analisa kerusakan kepala mesin

4.2.2 Analisa Kerusakan Sistem *Vacuum Cleaner*

Identifikasi kerusakan yang ditemukan pada sistem *vacuum cleaner* mesin gerinda *cutter* US-350 adalah wadah penghisap debu tidak ada dan selang *vacuum cleaner* patah. Berikut merupakan kondisi awal kerusakan pada sistem *vacuum cleaner* terdapat pada gambar 4.7 dan gambar 4.8:

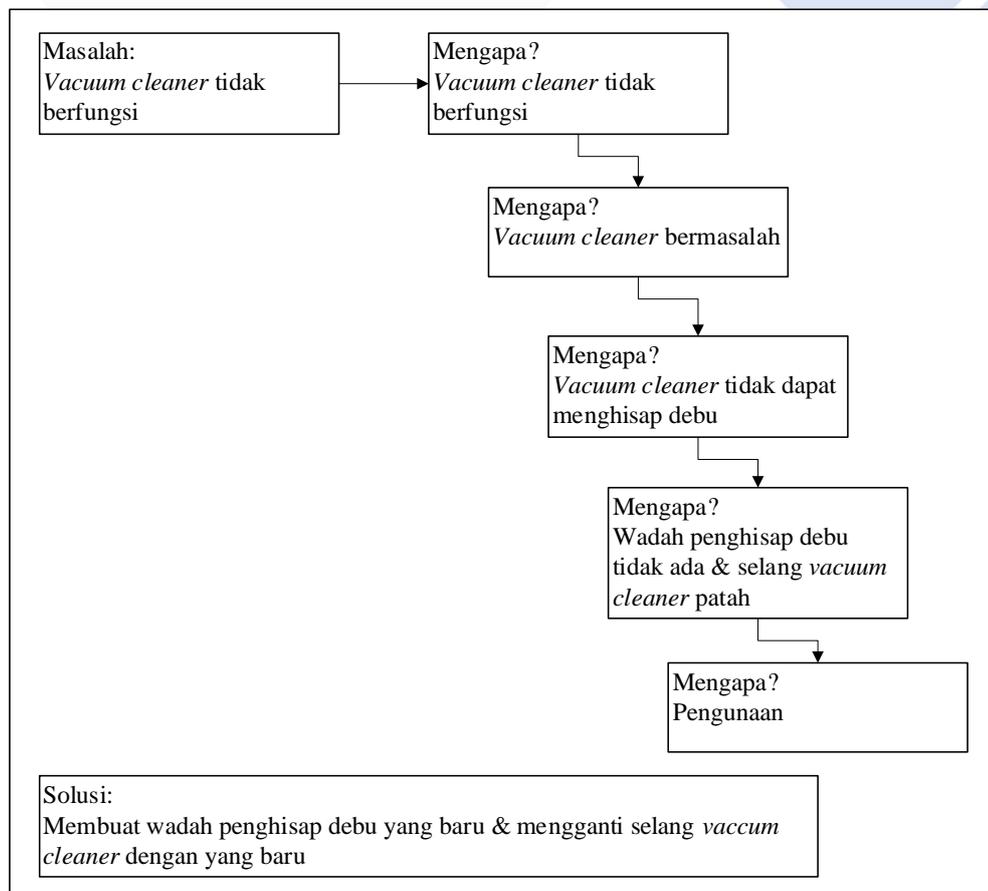


Gambar 4. 7 Wadah penghisap debu tidak ada



Gambar 4. 8 Selang *vacuum cleaner* patah

Berdasarkan hasil identifikasi kerusakan maka analisa kerusakan yang dapat disimpulkan adalah *vacuum cleaner* tidak dapat menghisap debu karena wadah penghisap debunya tidak ada dan selang *vacuum cleaner* yang patah sehingga diperlukan perbaikan pada sistem *vacuum cleaner* mesin gerinda *cutter* US-350. Berikut merupakan proses analisa kerusakan sistem *vacuum cleaner* menggunakan metode *5Whys* dapat dilihat pada gambar 4.9:



Gambar 4. 9 Proses analisa kerusakan sistem *vacuum cleaner*

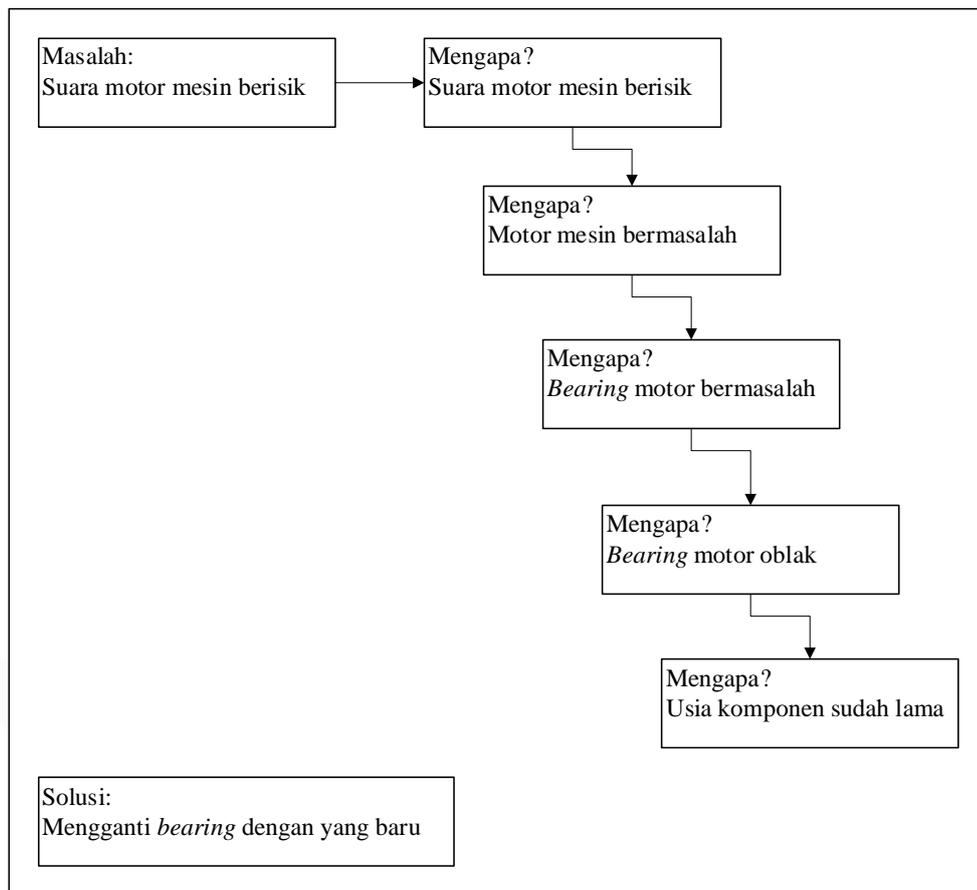
4.2.3 Analisa Kerusakan Motor Listrik Penggerak Mata Potong

Identifikasi kerusakan yang ditemukan pada motor listrik penggerak alat potong mesin gerinda *cutter* US-350 adalah *bearing* motor listrik yang mengalami oblok. Berikut merupakan kondisi awal kerusakan pada motor listrik terdapat pada gambar 4.10:



Gambar 4. 10 Bearing motor listrik yang mengalami oblok

Berdasarkan hasil identifikasi kerusakan maka analisa kerusakan yang dapat disimpulkan adalah suara motor listrik penggerak alat potong mesin gerinda *cutter* US-350 yang berisik karena *bearing* pada motor listrik penggerak alat potong mesin gerinda *cutter* US-350 mengalami oblok sehingga diperlukan pergantian *bearing* motor listrik penggerak alat potong mesin gerinda *cutter* US-350. Berikut merupakan proses analisa kerusakan motor listrik menggunakan metode 5 *Whys* dapat dilihat pada gambar 4.11:



Gambar 4. 11 Proses analisa kerusakan motor listrik

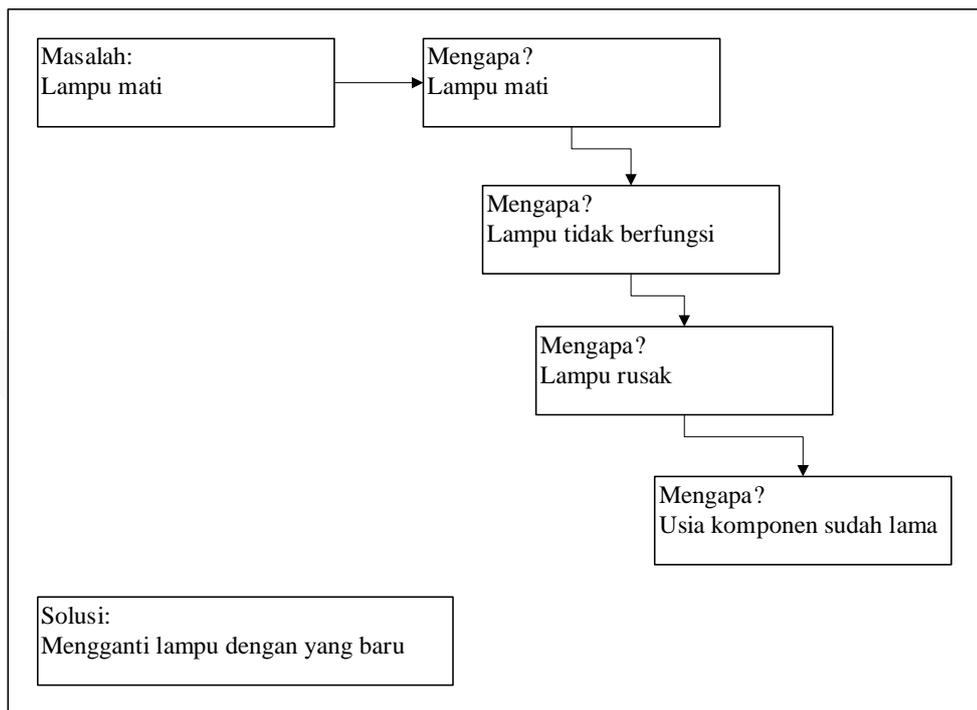
4.2.4 Analisa *Small Repair*

Small repair (pergantian komponen kecil) adalah salah satu tindakan perawatan berupa pergantian komponen kecil untuk menjaga kondisi mesin agar tetap baik. Identifikasi *small repair* yang ditemukan pada mesin gerinda *cutter* US-350 adalah lampu penerangan tidak ada. Berikut merupakan kondisi awal *small repair* dapat dilihat pada gambar 4.12:



Gambar 4. 12 Lampu penerangan tidak ada

Berdasarkan hasil identifikasi kerusakan maka analisa kerusakan yang dapat disimpulkan adalah tidak adanya penerangan mesin gerinda *cutter* US-350 karena tidak adanya lampu penerangan pada mesin gerinda *cutter* US-350 sehingga diperlukan penerangan pada mesin gerinda *cutter* US-350. Berikut merupakan proses analisa *small repair* menggunakan metode 5 *Whys* dapat dilihat pada gambar 4.13:



Gambar 4. 13 Proses analisa *small repair*

4.3 Perencanaan Perbaikan

Perencanaan perbaikan merupakan langkah-langkah untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi pada mesin gerinda *cutter* US-350. Perencanaan perbaikan ini dapat berupa pengadaan suku cadang, penyusunan jadwal perbaikan maupun penentuan alat yang akan digunakan untuk memperbaiki mesin gerinda *cutter* US-350.

Berdasarkan hasil analisa menggunakan metode 5 *Whys* yang telah dilakukan maka diperoleh langkah-langkah perbaikan untuk mengatasi kerusakan-kerusakan yang terjadi pada mesin gerinda *cutter* US-350 tersebut. Berikut merupakan perencanaan perbaikan untuk mesin gerinda *cutter* US-350 dapat dilihat pada tabel 4.1:

Tabel 4. 1 Perencanaan perbaikan mesin gerinda *cutter* US-350

No	Komponen yang Rusak	Masalah	Rencana Perbaikan
1	<i>Bushing</i> berulir	Aus	Membuat komponen yang baru
2	<i>Flat belt</i>	Tidak sesuai	Mengganti komponen dengan yang baru
3	<i>Timing belt</i>	Tidak ada	Mengganti komponen dengan yang baru
4	<i>Idler belt</i>	Tidak sesuai	Memodifikasi komponen
5	Wadah penghisap debu	Tidak ada	Membuat komponen yang baru
6	Selang <i>vacuum cleaner</i>	Patah	Mengganti komponen dengan yang baru
7	<i>Bearing</i> motor listrik	Oblak	Mengganti komponen dengan yang baru
8	Lampu	Rusak	Mengganti komponen dengan yang baru

4.4 Proses Perbaikan

Pada tahap ini dilakukan perbaikan atau pergantian suku cadang bagian-bagian yang rusak pada mesin gerinda *cutter* US-350. Perbaikan tersebut dilakukan pada bagian kepala mesin, sistem *vacuum cleaner*, motor listrik penggerak alat potong dan *small repair*.

4.4.1 Perbaikan Kepala Mesin

Perbaikan yang dilakukan pada bagian kepala mesin adalah mengganti *flat belt* sesuai standar mesin (yang terpasang *v-belt* namun menurut standar mesin seharusnya *flat belt*), mengganti *timing belt* sesuai standar mesin, memodifikasi *idler belt* yang tidak sesuai dengan *timing belt*, dan membuat *bushing* berulir yang baru. Berikut merupakan perbaikan kepala mesin dapat dilihat pada tabel 4.2:

Tabel 4. 2 Perbaikan kepala mesin

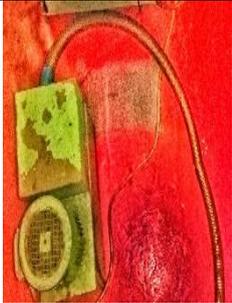
Sebelum Perbaikan	Tindakan Perbaikan	Bagian Kerusakan	Setelah Perbaikan
	Mengganti <i>flat belt</i> dengan yang baru	<i>Flat belt</i>	
	Mengganti <i>timing belt</i> dengan yang baru	<i>Timing belt</i>	
	Memodifikasi <i>idler belt</i>	<i>Idler belt</i>	
	Membuat kuningan ulir rumah transportir	Kuningan ulir rumah transportir	

4.4.2 Perbaikan Sistem *Vacuum Cleaner*

Perbaikan yang dilakukan pada bagian sistem *vacuum cleaner* adalah membuat wadah penghisap debu dan mengganti selang *vacuum cleaner*.

Berikut merupakan perbaikan sistem *vacuum cleaner* dapat dilihat pada tabel 4.3:

Tabel 4. 3 Perbaikan sistem *vacuum cleaner*

Sebelum Perbaikan	Tindakan Perbaikan	Bagian Kerusakan	Setelah Perbaikan
	Membuat wadah penghisap debu	Wadah penghisap debu	
	Mengganti selang <i>vacuum cleaner</i>	Selang <i>vacuum cleaner</i>	

4.4.3 Perbaikan Motor Listrik Penggerak Alat Potong

Perbaikan yang dilakukan pada bagian motor listrik adalah mengganti *bearing* yang mengalami oblok dengan *bearing* yang baru. Berikut merupakan perbaikan motor listrik dapat dilihat pada tabel 4.4:

Tabel 4. 4 Perbaikan motor listrik

Sebelum Perbaikan	Tindakan Perbaikan	Bagian Kerusakan	Setelah Perbaikan
	Mengganti <i>bearing</i> dengan yang baru	Bearing	

4.4.4 *Small Repair*

Pada mesin gerinda *cutter* US-350 ini dilakukan pergantian lampu penerangan dengan spesifikasi sesuai standar mesin. Berikut merupakan *small repair* dapat dilihat pada tabel 4.5:

Tabel 4. 5 *Small repair*

Sebelum Perbaikan	Tindakan Perbaikan	Bagian Kerusakan	Setelah Perbaikan
	Mengganti lampu dengan yang baru	Lampu	

4.5 Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah mesin telah berfungsi sesuai dengan semestinya atau belum. Pengujian ini meliputi pengujian fungsi, pengujian geometri, dan pengujian jalan.

4.5.1 Pengujian Fungsi

Pengujian fungsi adalah pengujian fungsi dari setiap komponen yang digunakan untuk mengatur, mengontrol, menggerakkan komponen dalam mesin telah berfungsi sesuai dengan standar atau belum. Pengujian fungsi ini mengacu pada standar pengguna pengoerasian. Berikut merupakan hasil pengujian fungsi dapat dilihat pada tabel 4.6:

Tabel 4. 6 Pengujian fungsi

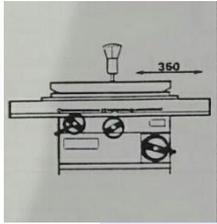
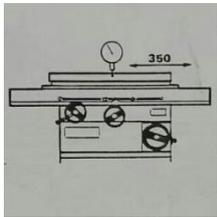
No	Bagian Mesin	Standar Mesin	Hasil Pengujian
1	Eretan	Kepala mesin naik turun	Berfungsi
2	Lampu penerangan	Lampu menyala	Berfungsi
3	<i>Timing belt</i>	Tidak retak dan putus	Berfungsi
4	Selang <i>vacuum cleaner</i>	Tidak bocor dan patah	Berfungsi

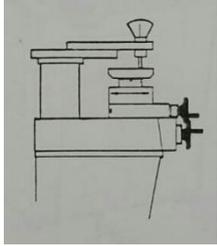
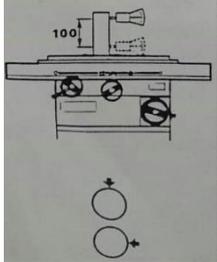
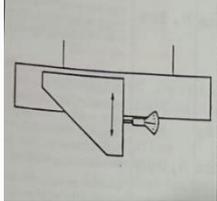
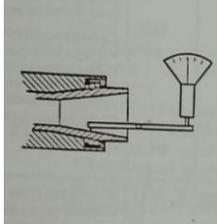
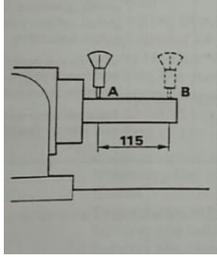
Dari hasil pengujian fungsi yang dilakukan pada mesin gerinda *cutter* US-350 dapat disimpulkan bahwa perbaikan yang dilakukan sudah pada kondisi yang dapat diterima.

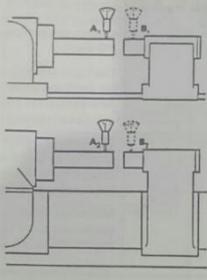
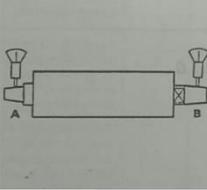
4.5.2 Pengujian Geometri

Pengujian geometri dilakukan pada beberapa bagian utama mesin gerinda *cutter* US-350. Berikut merupakan hasil pengujian geometri dapat dilihat pada tabel 4.7:

Tabel 4. 7 Pengujian Geometri

		LEMBAR PEMERIKSAAN MESIN		1
		Mesin: Gerinda	Tipe: GR-350	No.Mesin: GR 01
Objek Pengukuran	Titik Inspeksi	Batas Yang Diizinkan	Hasil Pengukuran	Kesimpulan
Kedataran dan kesejajaran meja mesin bagian atas dengan arah horizontal saat berjalan		0,005 dalam 350 mm	0,070	Masuk toleransi
Kedataran dan kesejajaran meja mesin bagian tepi depan dengan arah horizontal saat berjalan		0,005 dalam 350 mm	0,070	Masuk toleransi

Kedataran dan kesejajaran meja mesin bagian atas dengan arah vertikal saat berjalan		0,003 dalam 130 mm	0,020	Masuk toleransi
Pengukuran <i>column</i> meja mesin		0,006 dalam 100 mm	0,005	Masuk toleransi
Ketegaklurusan antara <i>cross slide</i> dan meja kerja saat berjalan		0,006 dalam 100 mm	0,005	Masuk toleransi
Ketelitian pergerakan <i>taper</i> pada <i>work head</i>		0,002	0,019	Masuk toleransi
Kesejajaran <i>spindle work head</i> saat berjalan		A=0,004 B=0,008 dalam 115 mm	A=0,004 B=0,008	Masuk toleransi

<p>Kesejajaran posisi pusat <i>work head</i> terhadap pusat <i>tail stock</i></p> <p>Titik A₁ dan B₁ menghadap depan meja mesin</p> <p>Titik A₂ dan B₂ menghadap atas meja mesin</p>		<p>$A_1 - B_1$ $\pm 0,005$</p> <p>$A_2 - B_2$ $\pm 0,005$</p>	<p>0,008</p> <p>0,023</p>	<p>Tidak masuk toleransi</p> <p>Masuk toleransi</p>
<p>Putaran <i>spindle</i> gerinda pada poros gerinda dan <i>puley</i></p> <p>Titik A adalah dudukan <i>pulley</i></p> <p>Titik B adalah dudukan gerinda</p>		<p>0,002</p> <p>0,002</p>	<p>0,001</p> <p>0,001</p>	<p>Masuk toleransi</p> <p>Masuk toleransi</p>

Dari hasil pengujian geometri yang dilakukan pada mesin gerinda *cutter* US-350 dapat disimpulkan bahwa hanya satu titik inspeksi yang tidak masuk toleransi dari dua belas titik inspeksi yang diuji sehingga secara keseluruhan performa dari mesin gerinda *cutter* US-350 masuk toleransi yang dapat diterima oleh standar mesin dan mesin dalam kondisi baik untuk bagian geometrinya.

4.5.3 Pengujian Getaran

Pengujian getaran adalah pengujian yang dilakukan terhadap motor listrik yang mengacu pada standar ISO 10816. Alat yang digunakan untuk mengujinya

adalah vibroport. Berikut merupakan hasil pengujian getaran dapat dilihat pada tabel 4.8:

Tabel 4. 8 Pengujian getaran

Bagian Mesin	RPM	Hasil		Keterangan
		Radial (mm/s RMS)	Axial (mm/s RMS)	
	1345	1,54	0,544	Masuk toleransi
	3420	1,89	0,980	Masuk toleransi
	5390	1,92	1,02	Masuk toleransi

Keterangan:

Standar toleransi: Bagus = 0,28-0,71

Cukup = 1,12-1,8

Kurang = 2,8-4,5

Tidak dapat diterima = 7,1-45

Dari hasil pengujian getaran yang dilakukan pada mesin gerinda *cutter* US-350 dapat disimpulkan bahwa nilai getarannya kurang dari 1,8 mm/s sehingga secara keseluruhan performa dari mesin gerinda *cutter* US-350 masuk toleransi yang dapat diterima oleh standar mesin dan mesin dalam kondisi baik untuk bagian getarannya.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengujian proyek akhir yang berjudul “Rekondisi Mesin Gerinda *Cutter* US-350” dapat disimpulkan bahwa kondisi mesin gerinda cutter telah berfungsi dengan baik kepada kondisi operasi yang dapat diterima oleh pengguna pengoperasian. Kondisi yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Eretan naik turun kepala mesin telah berfungsi dengan baik berdasarkan hasil pengujian fungsi dari *bushing* berulir, *timing belt* dan *idler belt* sesuai standar pengguna pengoperasian.
2. Sistem *vacuum cleaner* sudah dapat menghisap debu berdasarkan hasil pengujian fungsi dari wadah penghisap debu dan selang *vacuum cleaner* sesuai standar pengguna pengoperasian.
3. Motor listrik telah berfungsi dengan baik dan tidak berisik berdasarkan hasil pengujian fungsi dari *bearing* sesuai standar pengguna pengoperasian.

5.2 Saran

Dari proyek akhir yang telah dikerjakan ini ada beberapa saran yang disampaikan untuk mengembangkan proyek akhir ini ke depannya, yaitu:

1. Pada bagian *flat belt* motor listrik, ada baiknya menggunakan *flat belt* yang sesuai dengan standar mesin.
2. Pada bagian selang *vacuum cleaner*, ada baiknya menggunakan selang *vacuum cleaner* yang sesuai dengan standar mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. G. Alhogbi, “Rekondisi alat kerja,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 21–25, 2017.
- [2] B. A. B. Iii, “Bab iii perencanaan 3.1.,” pp. 13–15.
- [3] Y. Erdhianto, “ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA DEPARTEMEN SERVICE PT . MEGA DAYA MOTOR MAZDA JATIM DENGAN METODE 5 WHYS DAN SCAT,” pp. 1–10.
- [4] Blanchard, B.S., Dinesh V., Elmer, L. P., (1994). *MAINTAINABILITY: A Key to Effective Serviceability and Maintenance Management*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- [5] Campbell, John. D. dan Jardine, Andrew K.S. (2001). *Maintenance Excellence: Optimizing Equipment Life-Cycle Decision*. New York: Marcell Dekker, Inc.
- [6] J. Infotekmesin, V. No, R. Bangun, M. Senai, U. Ulir, and K. Kunci, “Abstrak,” vol. 9, no. 2, 2018.
- [7] Y. Zamrodah, “~~濟無~~No Title No Title No Title,” vol. 15, no. 2, pp. 1–23, 2016.
- [8] A. Kuswardana, “ANALISIS SISTEM MOTOR PENGGERAK PADA MOBIL PROGAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK MESIN JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK,” 2016.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Putra Perdana Gunadarma
Tempat, Tanggal Lahir : Sungailiat, 04 Januari 2001
Alamat Rumah : Jl. Komplek Plaben, batu Rusa
No. HP : 081440089848
Email : ppgunadarma@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 2 Batu Rusa	Lulus 2013
SMP Negeri 7 Pangkal Pinang	Lulus 2016
SMA Negeri 12 Pngkal Piang	Lulus 2019
DIII Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	Lulus 2022

3. Pendidikan Non Formal

-

Sungailiat, 04 Juni 2022


Putra Perdana Gunadarma

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Vergo Banarma
Tempat, Tanggal Lahir : Sungailiat, 28 September 2000
Alamat Rumah : Lingkungan Ake, Sungailiat
No. HP : 081289795040
Email : gmvirgo1237@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam



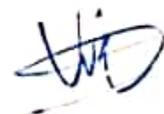
2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 30 Sungailiat	Lulus 2013
SMP Negeri 3 Sungailiat	Lulus 2016
SMA Bakti Sungailiat	Lulus 2019
DIII Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	Lulus 2022

3. Pendidikan Non Formal

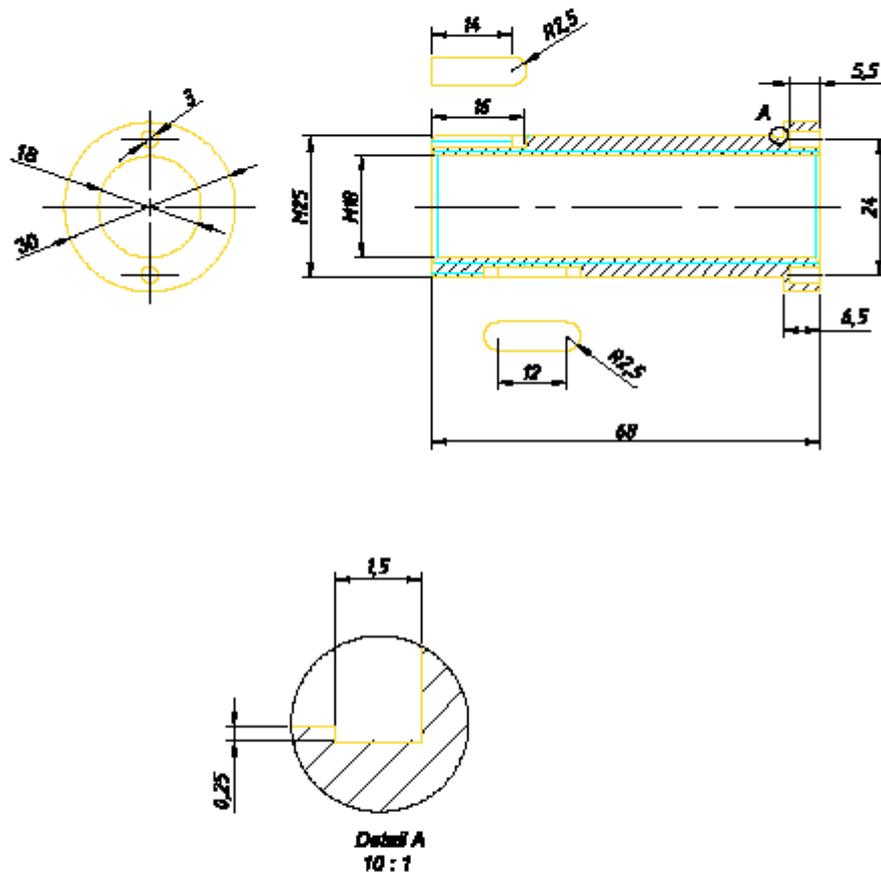
-

Sungailiat, 04 Juni 2022



Vergo Banarma

Lampiran 2 Gambar Kerja *Bushing* Berulir

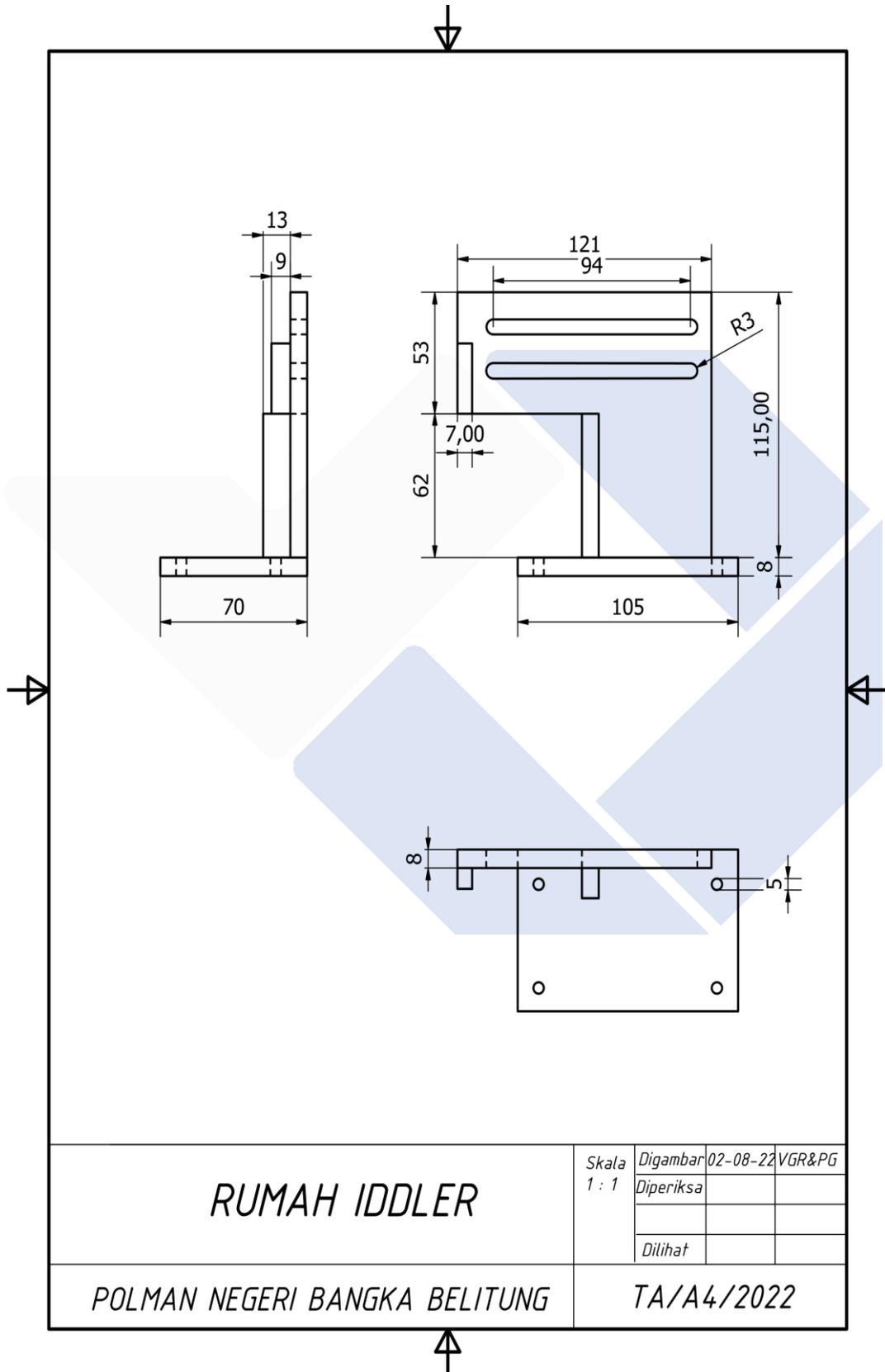


Bushing Berulir

Scale
1:1

Digambar	20-07-2022	Vrg & Ptr
Diserai		
Diperiksa		

Lampiran 3 Gambar Kerja Rumah Iddler



Lampiran 4 Contoh Hasil Pengujian Benda kKerja



Benda kerja yang rompal



Benda kerja yang sudah diasah

Lampiran 5 Inpeksi

Komponen yang perlu dilakukan inspeksi adalah sebagai berikut:

1. Pemeriksaan putaran pada motor listrik dan mata gerinda apakah dapat berfungsi dengan baik atau tidak.



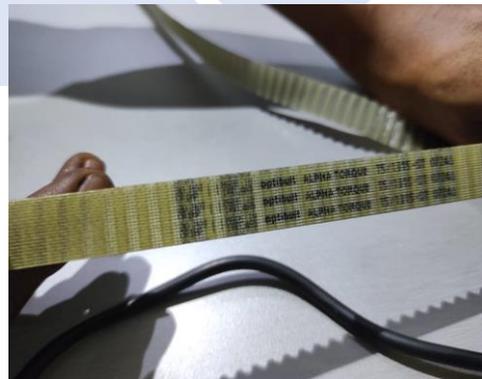
2. Pemeriksaan pada *column* apakah terlumasi dengan baik atau tidak.



3. Pemeriksaan *timing belt* apakah masih baik atau tidak



Timing belt eretan naik turun mesin



Timing belt motor mesin

- Segera ganti apabila *belt* sudah mengalami pecah-pecah atau retak.

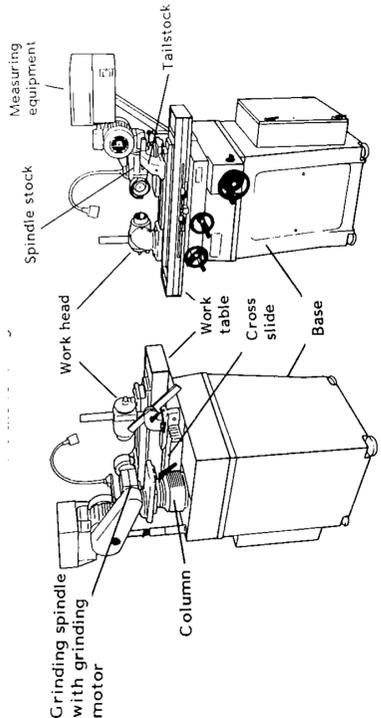
- Periksalah *belt*, apabila *belt* sudah mengendur maka segeralah ganti dengan *belt* yang baru.

4. Pengecekan Eretan



- Periksalah kondisi eretan apakah dapat berfungsi dengan baik atau tidak.
 - Pastikan eretan tidak berat ketika diputar
- #### 5. Pemeriksaan Instalasi Listrik
- Pengecekan kabel-kabel yang terpasang pada mesin.
 - Pengecekan visual kabel, apakah ada yang terkelupas karet/isolatornya atau ada kebocoran arus.
 - Pengecekan tombol-tombol dan saklar listrik.

Lampiran 6 Standar Perawatan Mandiri

Perawatan Mandiri		Standar Perawatan Mandiri (Pembersihan dan Pelumasan)				Dibuat oleh: 1. Vergo Banarma					
		Sektor : Gerinda Tipe mesin : US-350 No. Mesin : GR 01				2. Putra Perdana Gunadarma					
	Pembersihan dan Pelumasan	No	Lokasi	Kriteria	Metode	Alat	Waktu	Jeda		Penanggung Jawab	
									Harian	Mingguan	
		1	<i>Column</i>	Tidak ada kontaminasi debu, gram, dan kotoran.	Dikuas		1 menit	O		Pengguna	
		2	<i>Base</i>	Tidak ada kontaminasi debu, gram, kotoran, dan oli.	Dikuas dan dilap		1 menit	O		Pengguna	
		3	<i>Grinding spindle with grinding motor</i>	Tidak ada kontaminasi debu, gram, dan kotoran.	Dikuas dan dilap		1 menit	O		Pengguna	
4	<i>Work table</i>	Tidak ada kontaminasi debu, gram, dan kotoran.	Dikuas dan dilap		1 menit	O		Pengguna			



5	<i>Spindle stock</i>	Tidak ada kontaminasi debu, gram, dan kotoran.	Dikuas		1 menit	O		Pengguna
6	<i>Cross slide</i>	Tidak ada kontaminasi debu, gram, dan kotoran.	Dikuas dan dilap		1 menit	O		Pengguna
7	<i>Cover</i>	Tidak ada kontaminasi debu, gram, kotoran, dan oli.	Dikuas dan dilap		2 menit		O	Pengguna
8	<i>Tail stock</i>	Tidak ada kontaminasi debu, gram, kotoran, dan oli.	Dikuas dan dilap		1 menit		O	Pengguna