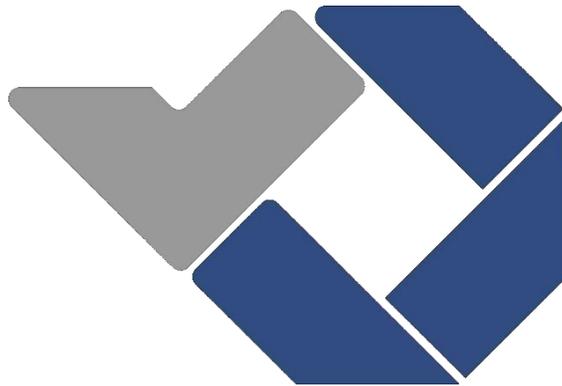


**PERBAIKAN *COUPLING GRINDING WHEEL* DAN
PERGERAKAN OTOMATIS SUMBU X DAN Y PADA MESIN
GERINDA DATAR REFORM PSGS-4070 AH MENGGUNAKAN
METODE *5 WHY***

PROYEK AKHIR

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



Disusun Oleh:

Aldi Yusuf Saputra NIM : 0012233

Ratu Aisyah NIM : 0012253

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI

BANGKA BELITUNG

TAHUN 2025

LEMBAR PENGESAHAN

**PERBAIKAN *COUPLING GRINDING WHEEL* DAN PERGERAKAN
OTOMATIS SUMBU X DAN Y PADA MEJA GERINDA DATAR REFORM
PSGS-4070 AH MENGGUNAKAN METODE 5 *WHY***

Oleh:

Aldi Yusuf Saputra/0012233

Ratu Aisyah/0012253

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

Belitung

Pembimbing 1



(Ariyanto, S.S.T., M.T.)

Pembimbing 2



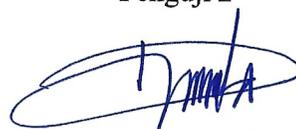
(Eko Yudo, S.S.T., M.T.)

Penguji 1



(Fajar Aswin, S.S.T., M.Sc.)

Penguji 2



(Rodika, S.S.T., M.T.)

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa 1 : Aldi Yusuf Saputra

Nama Mahasiswa 2 : Ratu Aisyah

Dengan Judul : PERBAIKAN *COUPLING GRINDING WHEEL* DAN PERGERAKAN OTOMATIS SUMBU X DAN Y PADA MEJA GERINDA DATAR REFORM PSGS-4070 AH MENGGUNAKAN METODE 5 *WHY*

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 melanggar pernyataan kami, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 30 Juni 2025

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

Aldi Yusuf Saputra



Ratu Aisyah



ABSTRAK

Mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH merupakan salah satu mesin perkakas vital di laboratorium mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang berperan dalam praktik pembelajaran dan produksi. Namun, sejak tahun 2005, mesin ini mengalami kerusakan pada sistem pergerakan otomatis sumbu X dan Y, khususnya pada pulley poros ball screw pada sumbu Y dan rubber dumpper pada sumbu X, yang berdampak pada penurunan kualitas hasil gerinda dan mengganggu proses pembelajaran serta produksi. Meskipun telah dilakukan perbaikan sebanyak dua kali, masalah tersebut belum teratasi. Proyek akhir ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan dan melakukan perbaikan pada pergerakan otomatis sumbu X dan Y. Metode penelitian yang dilakukan meliputi observasi langsung, studi manual book, wawancara dengan teknisi, serta penerapan metode 5 Why untuk menganalisis akar permasalahan. Proses perbaikan meliputi identifikasi kerusakan, perencanaan perbaikan, pembongkaran, penggantian komponen yang rusak, dan perakitan kembali semua komponen mesin. Setelah perbaikan, dilakukan pengujian fungsi dan kinerja, termasuk pengujian getaran dan kekasaran permukaan benda kerja. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pergerakan otomatis sumbu X dan Y telah berfungsi normal, dan disertai dengan penurunan getaran serta peningkatan tingkat kekasaran permukaan hasil pemotongan gerinda datar, yang mengindikasikan keberhasilan perbaikan. Proyek ini juga merekomendasikan penerapan pemeliharaan preventif untuk menjaga kinerja optimal mesin pasca-perbaikan.

Kata Kunci: Mesin Gerinda Datar, Perbaikan, Sumbu X, Sumbu Y, Pulley, 5 Why.

ABSTRACT

The Reform PSGS-4070 AH surface grinding machine is one of the vital machine tools in the mechanical laboratory of Bangka Belitung State Manufacturing Polytechnic that plays a role in learning and production practices. However, since 2005, the machine has experienced damage to the automatic movement system of the X and Y axis, especially the ball screw shaft pulley on the Y axis and the rubber dumpper on the X axis, which has decreased the quality of grinding results and disrupted the learning and production process. Despite two repairs, the problem has not been resolved. This final project aims to identify the cause of damage and make repairs to the automatic movement of the X and Y axis. The research methods include direct observation, manual book study, interviews with technicians, and application of the 5 Why method to analyze the root of the problem. The repair process includes damage identification, repair planning, disassembly, replacement of damaged components, and reassembly of all machine components. After the repair, function and performance testing were conducted, including vibration and workpiece surface roughness testing. The test results showed that the automatic movement of the X and Y axis was functioning normally, and was accompanied by a decrease in vibration and an increase in the surface roughness of the surface grinding cuttings, indicating the success of the repair. The project also recommended the implementation of preventive maintenance for the surface grinder.

Keywords: *Planar Grinding Machine, Repair, X-Axis, Y-Axis, 5 Why,*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, yang mana berkat rahmat dan hidayah-Nya kami selaku penulis mampu menyelesaikan laporan proyek akhir ini dengan baik dan tepat waktu.

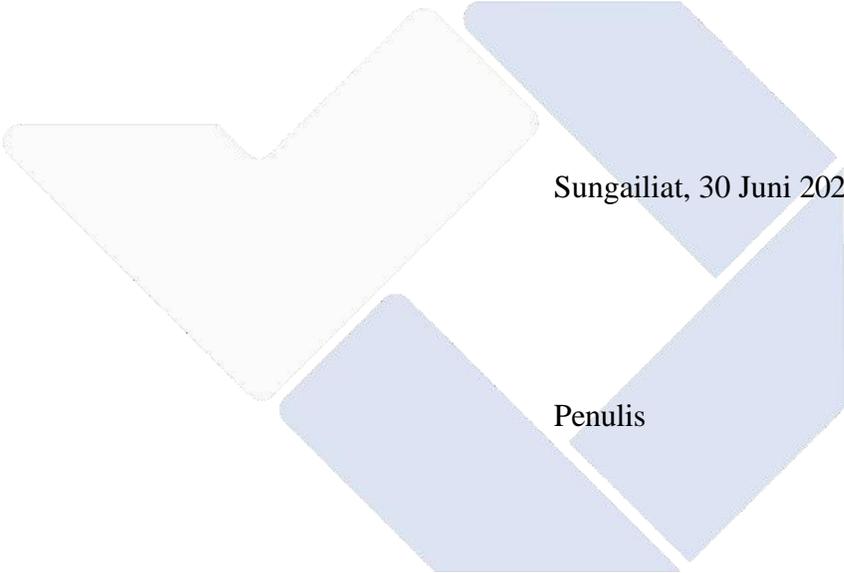
Laporan proyek akhir ini merupakan rangkuman dari seluruh kegiatan pelaksanaan proyek akhir dan juga sebagai syarat kelulusan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Laporan ini berjudul “PERBAIKAN COUPLING GRINDING WHEEL DAN PERGERAKAN OTOMATIS SUMBU X DAN Y PADA MEJA GERINDA DATAR REFORM PSGS-4070 AH MENGGUNAKAN METODE 5 WHY”. Dengan adanya laporan ini, diharapkan pembaca dapat memahami hasil proyek akhir yang sudah dilaksanakan oleh penulis.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Bantuan dan dukungan ini sangat berpengaruh pada proses pembuatan laporan ini hingga selesai. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak berikut atas bantuan dan dukungannya:

1. Orang tua, keluarga, serta kerabat yang terus mendoakan dan memberi dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Dr. Ilham Ary Wahyudie, S.S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Angga Satria, S.S.T., M.T., selaku ketua program studi D3 Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

5. Bapak Ariyanto, S.S.T., M.T., selaku dosen pembimbing utama proyek akhir.
6. Bapak Eko Yudho, S.S.T., M.T., selaku dosen pembimbing pendamping proyek akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca, agar kedepannya penulis dapat memperbaiki dan mengembangkan kemampuan dalam penulisan laporan dengan lebih baik lagi. Penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.



Sungailiat, 30 Juni 2025

Penulis

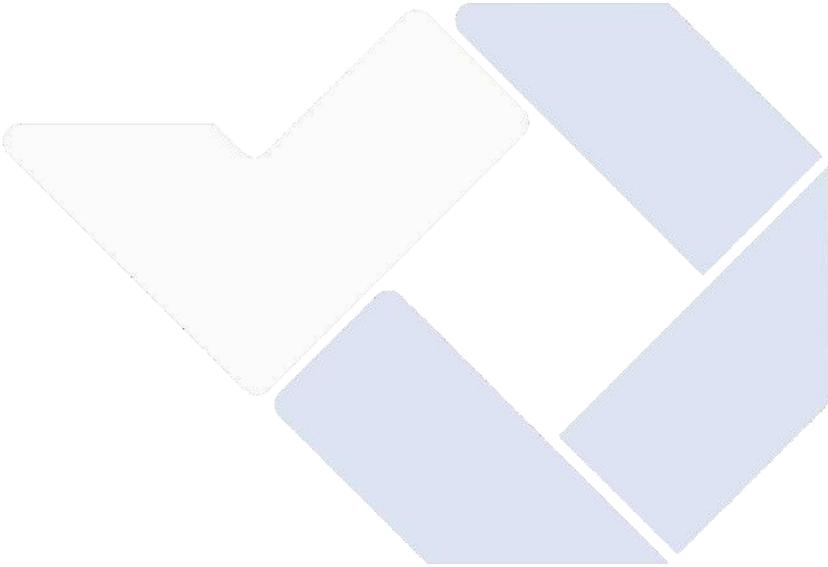
DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Proyek Akhir.....	4
BAB II	5
LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Definisi Perawatan	5
2.1.1 Jenis – jenis perawatan.....	5
2.1.2 Tujuan perawatan	8
2.1.3 Konsep - konsep perawatan	8
2.2 Perawatan korektif.....	9
2.3 Kerusakan mesin.....	10
2.4 Analisis kerusakan	11
2.5 Metode 5 Why	11

2.6 Mesin Gerinda Datar	12
2.6.1 Prinsip Kerja Mesin Gerinda Datar.....	13
2.6.2 Bagian –bagian mesin gerinda datar	14
2.7 Pulley dan Belt	15
2.8 Pengujian	15
2.8.1 Pengujian fungsi.....	16
2.8.2 Pengujian kinerja.....	16
BAB III.....	18
METODE PELAKSANAAN.....	18
3.1 Pengumpulan Data.....	19
3.1.1 Observasi.....	19
3.1.2 Manual Book	19
3.1.3 Wawancara	19
3.2 Identifikasi Masalah	19
3.3 Perencanaan Perbaikan.....	20
3.4 Proses Perbaikan	20
3.5 Pengujian	20
3.5.1 Uji Fungsi.....	21
3.5.2 Uji Kinerja	21
3.6 Laporan.....	22
3.7 Kesimpulan	22
BAB IV.....	23
PEMBAHASAN	23
4.1 Pengumpulan Data.....	23
4.1.1 Observasi.....	23

4.1.2 Wawancara teknisi mesin/PLP	24
4.1.3 <i>Manual book</i>	24
4.2.1 Identifikasi Kerusakan Sumbu Y	24
4.2.2 Analisis penyebab kerusakan sumbu Y.....	26
4.2.3 Identifikasi Kerusakan Pada Sumbu X.....	28
4.2.4 Analisis penyebab kerusakan sumbu X	29
4.2.2 Identifikasi Kerusakan pada <i>Grinding Wheel</i>	30
4.2.6 Analisis penyebab kerusakan <i>Grinding Wheel</i>	32
4.3 Perencanaan Perbaikan	33
4.4 Proses Perbaikan	34
4.4.1 Perbaikan sumbu X Mesin Gerinda Datar <i>Reform</i>	34
4.4.2 Perbaikan sumbu Y Mesin Gerinda Datar <i>Reform</i>	39
4.4.3 Perbaikan <i>Grinding Wheel</i> Gerinda Datar <i>Reform</i>	42
4.5 Pengujian	47
4.5.1 Uji Fungsi.....	47
4.5.2 Uji Kinerja Mesin.....	49
4.5.3 Pengujian Kekasaran Permukaan Benda Kerja	49
4.5.4 Pengujian Getaran Mesin.....	53
4.6 Kesimpulan Pengujian.....	55
BAB V	56
PENUTUP	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	59

Lampiran 1 60
daftar riwayat hidup 60
Lampiran 2 63
gambar drawing pulley,karet dumpper, dan coupling..... 63



DAFTAR GAMBAR

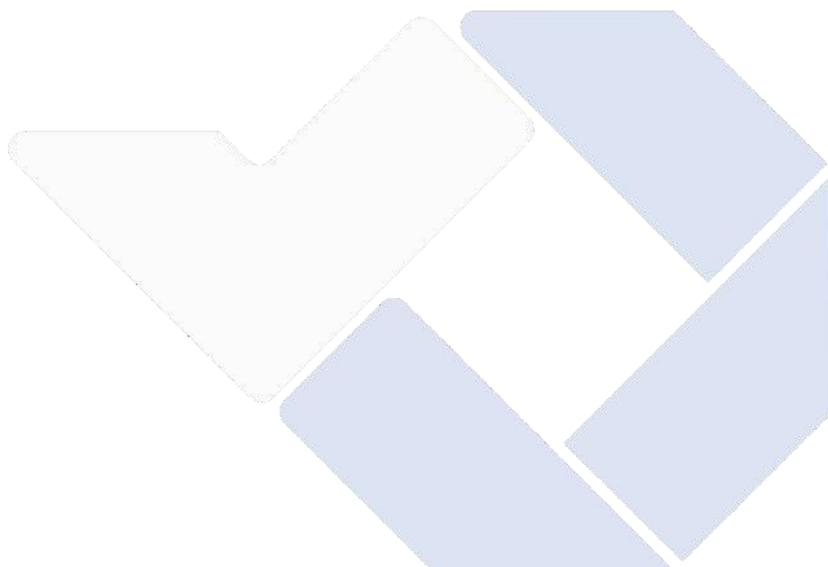
Gambar 1. 1 Arah pergerakan otomatis sumbu X.....	2
Gambar 1. 2 Mesin Gerinda Datar Reform PSGS-4070 AH	3
Gambar 1. 3 Kerusakan rubber dumpper pada sumbu X.....	3
Gambar 1. 4 Kerusakan pulley ball screw pada sumbu y	3
Gambar 2. 1 Contoh metode 5 why	12
Gambar 2. 2 Mesin gerinda datar.....	14
Gambar 3. 1 Diagram alir pelaksanaan	18
Gambar 4. 1 Bagian-bagian pergerakan otomatis sumbu Y.....	25
Gambar 4. 2 Analisa kerusakan sumbu Y	26
Gambar 4. 3 Pulley ball screw yang pecah	27
Gambar 4. 4 Ball screw	27
Gambar 4. 5 Bagian-bagian sumbu X.....	28
Gambar 4. 6 Analisa kerusakan pada sumbu X.....	29
Gambar 4. 7 Karet dumpper gepeng/pipih	30
Gambar 4. 8 Bagian-bagian grinding wheel.....	31
Gambar 4. 9 Analisa kerusakan pada grinding wheel.....	32
Gambar 4. 10 Karet coupling yang rusak Gambar 4. 11 Coupling pecah.....	33
Gambar 4. 12 Uji fungsi mesin gerinda datar	48
Gambar 4. 13 Surface roughness tester.....	49
Gambar 4. 14 Pengujian getaran dengan vibroport.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil wawancara teknisi.....	24
Tabel 4. 2 Nama-nama komponen sumbu Y.....	25
Tabel 4. 3 Temuan kerusakan pada sumbu Y.....	27
Tabel 4. 4 Nama-nama komponen pada sumbu X.....	29
Tabel 4. 5 Temuan kerusakan pada sumbu Y.....	30
Tabel 4. 6 Nama-nama komponen pada Grinding Wheel.....	31
Tabel 4. 7 Temuan kerusakan pada grinding wheel.....	33
Tabel 4. 8 Perencanaan perbaikan.....	34
Tabel 4. 9 Proses pembuatan karet dumper pada sumbu X.....	35
Tabel 4. 10 Proses penggantian karet dummer pada sumbu X.....	37
Tabel 4. 11 Perbaikan sumbu Y mesin gerinda datar Reform.....	39
Tabel 4. 12 Proses pembesaran coupling hole.....	43
Tabel 4. 13 Proses penggantian karet coupling dan coupling grinding wheel.....	45
Tabel 4. 14 Pengujian fungsi.....	48
Tabel 4. 15 Hasil pengujian kekasaran sebelum dilakukan perbaikan.....	51
Tabel 4. 16 Rata-rata kekasaran sebelum dilakukan perbaikan.....	51
Tabel 4. 17 Hasil pengujian kekasaran setelah dilakukan perbaikan.....	52
Tabel 4. 18 Rata-rata kekasaran setelah dilakukan perbaikan.....	52
Tabel 4. 19 Persentase perubahan setelah dilakukan perbaikan.....	52
Tabel 4. 20 Hasil pengujian getaran sebelum dilakukan perbaikan.....	54
Tabel 4. 21 Hasil pengujian getaran setelah dilakukan perbaikan.....	54
Tabel 4. 22 Persentase perubahan getaran arah axial setelah dilakukan perbaikan.....	55
Tabel 4. 23 Persentase perubahan getaran arah radial setelah dilakukan perbaikan.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 daftar riwayat hidup.....	71
Lampiran 2	63



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung merupakan perguruan tinggi yang memiliki 3 jurusan, salah satu diantaranya adalah jurusan rekayasa mesin. Jurusan rekayasa mesin memiliki laboratorium mekanik yang di dalamnya terdapat berbagai macam jenis mesin, mulai dari mesin perkakas hingga mesin CNC (*Computer Numerical Control*).

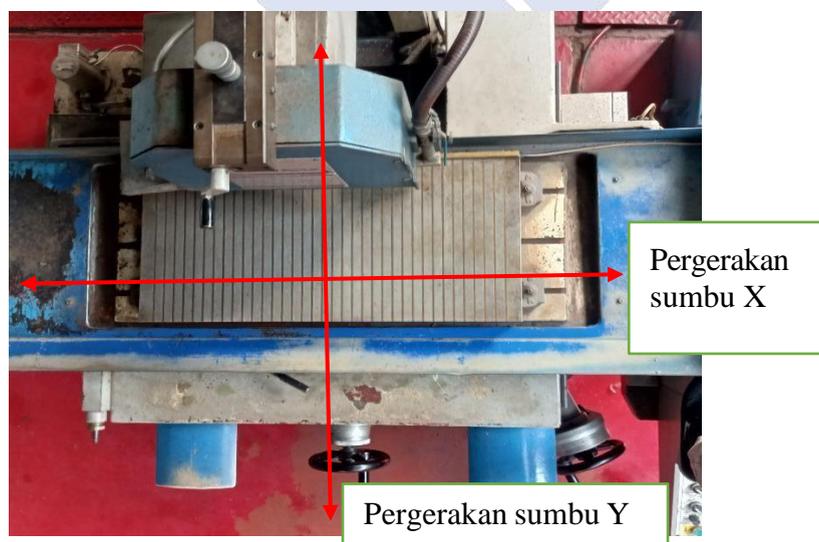
Salah satu dari mesin-mesin tersebut adalah mesin gerinda datar. Mesin gerinda datar digunakan sebagai media praktek dan juga sebagai mesin produksi. Oleh karena itu, menjaga mesin gerinda datar agar selalu berada dalam kondisi optimal merupakan hal yang sangat penting. Mesin yang berkinerja optimal sangat esensial untuk kelancaran sistem operasi dan menjaga produktivitas. Mesin berkinerja optimal sangat penting untuk kelancaran sistem operasi dan juga produktivitas mesin. Namun seiring dengan penggunaan mesin dan berjalannya waktu, mesin dapat mengalami kerusakan atau penurunan kinerja. Hal ini menegaskan pentingnya pelaksanaan aktivitas perawatan dan perbaikan mesin secara berkala.

Mesin gerinda datar merupakan salah satu mesin yang penting terutama dalam proses pengasahan atau penghalusan permukaan benda kerja. Namun, seperti alat mekanik lainnya, mesin gerinda datar juga rentan mengalami kerusakan atau penurunan kinerja seiring waktu. Berbeda dari mesin mekanik lainnya, ketelitian pada mesin gerinda datar sangat krusial, terutama dalam industri yang menuntut presisi tinggi seperti otomotif, dan permesinan presisi. Ketelitian ditentukan oleh beberapa faktor termasuk kualitas komponen mesin, kalibrasi, batu gerinda, pendinginan, material benda kerja dan keahlian operator. Toleransi ketelitian pada mesin gerinda datar biasanya berkisar antara $\pm 0.01\text{mm}$ hingga $\pm 0.001\text{mm}$. Menurut Sudja Rizki Maulana “Ketelitian mesin

gerinda datar tergantung dari jenis mesin gerinda yang digunakan, tetapi pada umumnya ketelitian 0,002 mm dapat dicapai oleh kebanyakan mesin gerinda datar” (Maulana, 2022).

Selain ketelitian dimensi, kekasaran permukaan merupakan parameter kualitas yang sangat penting. Untuk aplikasi umum, nilai rata-rata kekasaran (*roughness average*, Ra) yang diizinkan bervariasi, namun seringkali berkisar antara 0.1 μm hingga 1.6 μm . Untuk meningkatkan akurasi permesinan, produktivitas, dan kualitas produk, kondisi operasional dan akurasi mesin menjadi faktor penentu utama.

Sejak tahun 2005, sistem pergerakan otomatis pada sumbu X dan Y mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH di bengkel mekanik Polman Babel sudah tidak dapat dioperasikan. Observasi awal menunjukkan adanya kerusakan pada *pulley* poros ball screw pada sistem otomatis. Kerusakan ini sudah pernah dilakukan perbaikan sebanyak 2 kali sebelumnya, namun hasilnya tidak optimal atau tidak ada perubahan signifikan. Malfungsi pada penggerak otomatis ini berdampak langsung pada nilai kekasaran permukaan yang dicapai menjadi tidak optimal, yang mengindikasikan bahwa kerusakan pada sistem pergerakan otomatis mesin gerinda datar dapat secara signifikan memengaruhi kualitas benda kerja yang dihasilkan. Untuk arah pergerakan sumbu X dan Y dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Arah pergerakan otomatis sumbu X

Oleh karena itu, sangatlah penting untuk segera melakukan perawatan rutin dan perbaikan pada bagian yang rusak. Langkah ini diharapkan dapat mengembalikan dan meningkatkan kinerja optimal, sehingga proses produksi dan kegiatan praktikum bagi mahasiswa dapat berjalan tanpa gangguan. Kerusakan yang terdeteksi dari keadaan mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH pada saat observasi awal dapat dilihat Gambar 1.1 hingga Gambar 1.3 adalah sebagai berikut:



Gambar 1. 2 Mesin Gerinda Datar Reform PSGS-4070 AH



Gambar 1. 3 Kerusakan rubber dumper pada sumbu X



Gambar 1. 4 Kerusakan pulley ball screw pada sumbu y

Kerusakan pada mesin gerinda datar Reform, khususnya pada sistem pergerakan otomatis, dapat menimbulkan dampak yang signifikan jika dilihat dari konteks penggunaan dan produksinya. Akibat dari permasalahan ini adalah mesin tidak dapat dioperasikan secara maksimal, yang tentu akan menghambat kegiatan praktikum dan produksi.

Berdasarkan hasil dari observasi dan analisis awal, maka dapat disimpulkan bahwa diperlukan perbaikan dengan metode *Corrective*

Maintenance agar mesin dapat kembali beroperasi secara optimal. Perbaikan ini diharapkan dapat mempermudah proses produksi dan menjadi media praktikum yang efektif bagi mahasiswa dan mahasiswi di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah yang diperoleh sebagai berikut:

1. Apa penyebab tidak berfungsinya pergerakan otomatis pada sumbu Y pada mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH?
2. Apa penyebab getaran berlebih pada pergerakan otomatis sumbu X Mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH?
3. Apa penyebab tidak berputarnya *grinding wheel*?
4. Bagaimana cara untuk memperbaiki pergerakan otomatis pada sumbu X dan mengurangi getaran berlebih pada sumbu Y mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH?
5. Bagaimana cara memperbaiki tidak berputarnya *grinding wheel*?

1.3 Tujuan Proyek Akhir

Adapun tujuan utama dari Perbaikan Sistem Pergerakan Otomatis Pada Sumbu X dan Y Meja Gerinda Datar sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi masalah pada pergerakan otomatis sumbu Y mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH.
2. Mengidentifikasi penyebab getaran berlebih pada pergerakan otomatis sumbu X mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH.
3. Mengidentifikasi penyebab tidak berputarnya *grinding wheel* pada mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH.
4. Memperbaiki pergerakan otomatis pada sumbu X dan Y meja gerinda datar Reform PSGS-4070 AH.
5. Memperbaiki kerusakan pada *grinding wheel* mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Definisi Perawatan

Perawatan merupakan proses yang dilakukan untuk memastikan mesin tetap beroperasi secara optimal dalam sebuah proses produksi. Perawatan mencakup berbagai kegiatan yaitu, pemeriksaan, pembersihan, penyetelan, pelumasan, dan perbaikan. Tujuan utama dari perawatan adalah menambah dan memperpanjang masa pakai dari sebuah mesin, meningkatkan kinerja, serta mencegah terjadinya kerusakan.

Perawatan juga dapat diartikan sebagai serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mempertahankan dan menjaga suatu mesin agar selalu dalam kondisi baik. Kegiatan perawatan sangat penting untuk dilakukan karena setiap komponen mesin mempunyai masa penggantian atau bisa mengalami kerusakan seiring penggunaan mesin.

Perawatan memiliki peranan penting dalam memastikan kelancaran pada proses produksi suatu perusahaan. Hal ini berguna untuk menjaga kelancaran proses produksi, ketepatan dalam mencapai target produksi, memastikan ketersediaan produk dan mengurangi *downtime* mesin akibat kerusakan.

Perawatan yang baik juga dapat meningkatkan kinerja perusahaan dan mengoptimalkan nilai investasi yang dikeluarkan untuk peralatan dan mesin. Selain itu, perawatan yang efektif dapat meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan.

2.1.1 Jenis – jenis perawatan

Perawatan memiliki banyak jenis dan kegunaannya masing-masing, perawatan dapat dibagi berdasarkan waktu dan kondisi mesin. Berikut adalah jenis – jenis perawatan:

1. Perawatan Preventif (*Preventive Maintenance*)

Perawatan preventif merupakan tindakan pemeliharaan yang dilakukan secara terjadwal untuk mencegah kerusakan pada mesin atau peralatan sebelum terjadi kerusakan yang signifikan. Menurut Sutarto, perawatan preventif dilakukan dengan jadwal yang telah dibuat secara teratur dan rutin, sehingga dapat juga dikategorikan dalam bentuk “perawatan terencana” atau *planned maintenance* (Sutarto, 2020).

Fungsi utama perawatan preventif adalah untuk meningkatkan keandalan mesin, mengurangi waktu henti produksi, memperpanjang umur mesin, serta menurunkan biaya perbaikan yang tidak terduga. Dengan perawatan yang terencana perusahaan dapat meminimalkan kerusakan yang dapat mengganggu proses produksi sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan.

2. Perawatan Prediktif (*Predictive Maintenance*)

Perawatan prediktif adalah pendekatan pemeliharaan yang didasarkan pada pemantauan kondisi *real-time* dari peralatan untuk memprediksi kapan perawatan atau penggantian komponen diperlukan. Berbeda dengan perawatan preventif yang dilakukan secara terjadwal, perawatan prediktif mengandalkan data operasional aktual untuk menentukan waktu yang tepat untuk melakukan pemeliharaan, sehingga dapat mengurangi *downtime* dan biaya perawatan yang tidak perlu (Djulianto, 2017).

Fungsi utama perawatan prediktif meliputi:

- a) Mendeteksi kerusakan lebih dini: memungkinkan identifikasi potensi kegagalan sebelum terjadi kerusakan yang signifikan, sehingga dapat dilakukan tindakan pencegahan yang tepat waktu.
- b) Optimasi jadwal perawatan: menjadwalkan perawatan berdasarkan kondisi aktual pada mesin, bukan berdasarkan waktu tertentu, sehingga meningkatkan efisiensi sumber daya dan mengurangi biaya.
- c) Peningkatan keandalan dan ketersediaan mesin: dengan mengurangi *downtime* yang tidak terencana, keandalan dan

ketersediaan mesing dapat ditingkatkan, sehingga dapat mendukung kelancaran operasional.

- d) Penghematan biaya: mengurangi biaya perawatan dan penggantian komponen yang tidak perlu, serta mencegah kerusakan besar yang memerlukan perbaikan tinggi.

3. Perawatan Korektif (*Corective Maintenance*)

Perawatan korektif merupakan tindakan pemeliharaan yang dilakukan setelah peralatan atau mesin mengalami kerusakan atau kegagalan. Tujuannya adalah untuk mengembalikan peralatan atau mesin ke kondisi oprasional semula agar dapat berfungsi seperti sedia kala. (Sihotang, 2020)

Menurut Hamdy dkk, Fungsi utama perawatan korektif adalah:

- a) Mengembalikan fungsi normal peralatan yang rusak.
- b) Menurunkan waktu henti oprasional (*downtime*).
- c) Meningkatkan efektifitas dan efisiensi operasional mesin setelah diperbaiki.
- d) Menjaga keandalan sistem produksi secara keseluruhan (Hamdy, 2020).

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

Menurut Mulya dkk, *breakdown maintenance* merupakan pemeliharaan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan atau kegagalan pada peralatan atau mesin, dengan tujuan mengembalikannya ke kondisi oprasional semula. Pendekatan ini bersifat reaktif dan dilakukan hanya setelah masalah terdeteksi (Mulya, 2022).

Fungsi *breakdown maintenance* antara lain:

- a) Memperbaiki kerusakan secara cepat
Fungsi utama *breakdown maintenance* adalah memperbaiki kerusakan pada mesin atau peralatan industri dengan cepat. Sehingga proses produksi dapat segera dilanjutkan.
- b) Meningkatkan ketersediaan mesin
Dengan melakukan perbaikan yang cepat setelah terjadinya *breakdown*, *breakdown maintenance* membantu meningkatkan

ketersediaan mesin. Mesin yang mengalami gangguan atau kerusakan sesegera mungkin diperbaiki dan dikembalikan ke kondisi operasional, sehingga mesin dapat digunakan kembali untuk produksi

c) Mengurangi dampak kerusakan

Dengan melakukan perbaikan secepat mungkin setelah terjadinya breakdown, kerusakan dapat dihentikan atau dikendalikan agar tidak berkembang menjadi kerusakan yang lebih parah.

2.1.2 Tujuan perawatan

Perawatan suatu mesin mempunyai beberapa tujuan. Berikut adalah tujuan utama perawatan:

1. Peningkatan kinerja serta efektivitas mesin atau peralatan.
2. Memastikan mesin berfungsi secara optimal, dan meningkatkan kinerja serta mengurangi waktu henti produksi.
3. Memaksimalkan atau memperpanjang umur mesin
4. Memperpanjang masa pakai suatu mesin sehingga biaya penggantian dan perbaikan dapat dikurangi.
5. Pencegahan kerusakan yang lebih signifikan.
6. Membantu mencegah kerusakan mesin sehingga dapat menghemat biaya perbaikan dan menjaga proses produksi berjalan dengan lancar.
7. Mengurangi biaya perbaikan dengan melakukan perawatan terjadwal sehingga kerusakan dapat diperbaiki sebelum terjadi.
8. Perawatan membantu mesin beroperasi lebih efisien dan mengurangi kerugian.

2.1.3 Konsep - konsep perawatan

1. Konsep *Breakdown* dan *Downtime*

Breakdown waktu henti suatu mesin selama produksi dan memerlukan teknisi untuk melakukan perbaikan.

Downtime adalah waktu di mana suatu mesin berhenti dan tidak dapat beroperasi sesuai dengan yang diinginkan.

2. Konsep *Reliability* (Keandalan)

Reliability adalah kemungkinan bahwa komponen atau sistem akan menjalankan sesuai dengan fungsi yang diperlukan selama kurun waktu tertentu di bawah keadaan operasional yang ditentukan

3. Konsep *Availability* (Ketersediaan)

Availability merupakan probabilitas bahwa sebuah sistem akan menunjukkan kemampuan yang diinginkan pada waktu tertentu saat dioperasikan dalam keadaan operasional tertentu. Ketersediaan juga dapat diungkapkan sebagai persentase waktu operasional di mana sebuah komponen atau sistem berfungsi efektif dalam interval waktu tertentu.

4. Konsep *Maintainability* (Keterawatan)

Maintainability merupakan kemungkinan bahwa suatu sistem yang mengalami kerusakan dapat dilakukan perbaikan dalam waktu tertentu sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan.

2.2 Perawatan korektif

Menurut Alif dkk, perawatan korektif adalah perawatan yang bertujuan untuk memperbaiki kerusakan yang sudah diperkirakan, tetapi yang bukan untuk mencegah karena ditujukan bukan untuk alat-alat yang kritis atau yang penting bagi keselamatan atau penghematan (ALIF, 2021)

Fungsi perawatan korektif adalah untuk memperbaiki kerusakan atau kegagalan pada peralatan atau sistem setelah terjadi masalah, agar peralatan tersebut dapat kembali berfungsi seperti semula.

Adapun tujuan utama perawatan korektif adalah:

1. Mengembalikan fungsi alat atau mesin ke kondisi operasional
2. Mencegah kerusakan meluas pada mesin
3. Meminimalkan waktu henti (*downtime*)

Contoh kegiatan perawatan korektif:

1. Mengganti motor *spindle* yang rusak

Jika motor *spindle* tidak berputar atau berbunyi tidak normal, maka perlu dilakukan penggantian atau perbaikan motor

2. Memperbaiki sistem pendingin (*coolant*)

Jika pompa coolant tidak bekerja, perlu diperiksa dan diperbaiki agar sistem pendinginan bisa kembali berfungsi dan tidak merusak benda kerja.

6. Menyetel ulang atau mengganti komponen meja (*table*)

Jika meja gerak macet atau tidak presisi, bisa jadi rel atau sistem penggeraknya aus dan perlu diperbaiki atau diganti.

2.3 Kerusakan mesin

Kerusakan mesin adalah kondisi ketika suatu mesin tidak dapat beroperasi sebagaimana mestinya atau berhenti berfungsi sepenuhnya akibat adanya gangguan, keausan, atau kegagalan komponen di dalamnya. Dengan adanya kerusakan mesin menjadi salah satu hal yang dapat menghambat jalannya proses produksi, jika kerusakan mesin ini terjadi terus-menerus maka akan mempengaruhi jalannya proses produksi secara keseluruhan dan mesin pun akan mengalami kerusakan yang lebih serius. Kerusakan mesin terjadi disebabkan beberapa faktor, seperti:

1. Faktor *internal* (dari dalam mesin itu sendiri)
 - a. Keausan komponen, seperti *bearing*, *gear*, atau *seal* aus akibat gesekan secara terus-menerus.
 - b. Pelumasan yang tidak memadai
 - Oli tidak sesuai spesifikasinya, jumlah kurang atau sudah kotor
 - Menyebabkan gesekan berlebih dan panas
 - c. Getaran dan beban berlebih
 - Mesin dijalankan melebihi kapasitas beban maksimal
 - Getaran menyebabkan baut atau komponen longgar dan aus lebih cepat
2. Faktor *Eksternal* (dari luar mesin)
 - a. Kesalahan operasional (*Human Error*)
 - Operator salah *setting*, tidak mengikuti prosedur standar
 - Menyalakan mesin tanpa pemeriksaan awal atau beban pada mesin menjadi tidak seimbang
 - b. Lingkungan area kerja yang tidak sesuai
 - Terlalu panas, terlalu dingin, terlalu lembab, atau berdebu

- Menyebabkan komponen elektronik dan mekanik rusak
- c. Kurangnya perawatan berkala
- Tidak dilakukannya pengecekan rutin
 - Kerusakan kecil tidak terdeteksi hingga menjadi besar

2.4 Analisis kerusakan

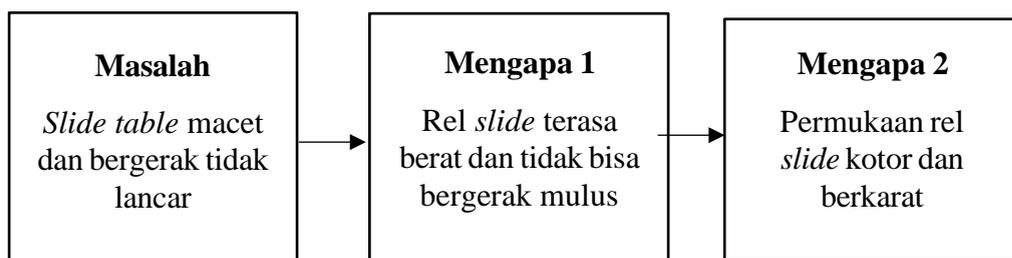
Setiap mesin pastinya memiliki resiko kerusakan atau penurunan performa yang bisa terjadi kapanpun. Ada 3 jenis penyebab kerusakan mesin yaitu *human error*, faktor usia dan kurangnya perawatan.

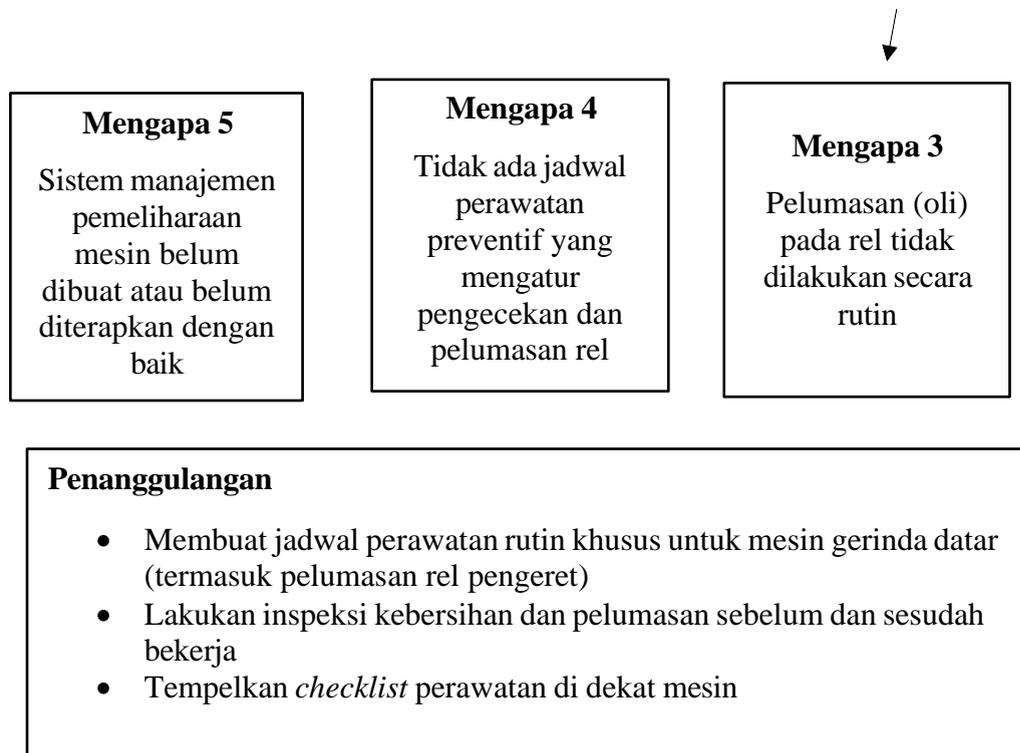
Ketika mesin telah mengalami kerusakan, harus segera dilakukan tindakan perbaikan agar tidak menghambat proses produksi. Agar proses perbaikan terlaksana dengan baik, dilakukan terlebih dahulu tindak analisa kerusakan. Hal ini bertujuan untuk meminimalisir kesalahan dalam proses perbaikan dan tidak terjadi proses perbaikan berulang (Kasih Nurinda, 2022).

2.5 Metode 5 Why

Metode 5 *Why* adalah metode yang digunakan untuk menganalisa data yang bersifat kualitatif guna menemukan akar permasalahan. *5 Why Analysis* dilakukan dengan menanyakan pertanyaan “mengapa” sebanyak lima kali akan membantu melihat akar penyebab masalah, karena hasil jawaban dari pertanyaan satu dapat mengarah pada pertanyaan yang berikutnya hingga tidak dapat dilanjutkan kembali (Minto, 2019).

Contoh analisa menggunakan metode 5 *Why* dapat dilihat pada gambar berikut:





Gambar 2. 1 Contoh metode 5 why

Dari analisis di atas, akar penyebab masalahnya adalah tidak adanya sistem preventif khusus untuk mesin gerinda (termasuk pelumasan pengeret). Penyelesaian untuk mengatasi permasalahan berikut dengan membuat jadwal perawatan rutin khusus untuk mesin, melakukan inspeksi kebersihan pelumasan sebelum dan sesudah bekerja. Dengan demikian, metode yang tepat digunakan adalah dengan menggunakan metode 5 *Why* untuk membantu mengidentifikasi akar masalah secara terstruktur, sehingga tindakan perbaikan yang sesuai dapat dilakukan untuk mencegah terulangnya masalah di kemudian hari.

2.6 Mesin Gerinda Datar

Menurut Sudja Maulana (2022), mesin gerinda datar merupakan salah satu jenis mesin gerinda datar yang paling banyak digunakan untuk menggerinda benda kerja dengan tujuan untuk mendapatkan kerataan dan kehalusan permukaan serta ukuran benda kerja yang diinginkan. Mesin gerinda datar digunakan untuk menggerinda permukaan-permukaan benda kerja yang datar. Penggerindaan datar dapat juga dilakukan untuk mendapatkan permukaan yang

rata, halus dan presisi tinggi yang ditunjukkan untuk proses *machining* dengan pengerjaan akhir (*finishing*) (Maulana, 2022).

Mesin gerinda datar berfungsi untuk menghasilkan permukaan benda kerja yang halus, rata, dan presisi. Secara umum, mesin ini bekerja dengan cara menggerakkan meja kerja selama proses penggerindaan. Terdapat beberapa jenis mesin gerinda datar yang diklasifikasikan berdasarkan orientasi spindel dan gerakan mejanya, antara lain:

1. Mesin Gerinda Datar Horizontal dengan Meja Bolak-balik
Digunakan untuk menggerinda permukaan datar dan miring dengan pergerakan meja yang maju mundur secara *linear*.
2. Mesin Gerinda Datar Horizontal dengan Meja Berputar
Jenis ini digunakan untuk penggerindaan permukaan datar pada komponen berbentuk poros atau silinder, dengan meja kerja yang berputar secara *continue*.
3. Mesin Gerinda Datar Vertikal dengan Meja Bolak-balik
Dirancang untuk memotong benda kerja dengan permukaan lebar dan rata, memanfaatkan gerakan meja maju mundur secara *linear*, namun dengan spindel vertikal.
4. Mesin Gerinda Datar Vertikal dengan Meja Berputar
Mempunyai prinsip kerja yang mirip dengan tipe horizontal, namun memiliki spindel vertikal dan meja yang dapat berputar untuk proses gerinda benda kerja dengan permukaan datar atau melingkar.

2.6.1 Prinsip Kerja Mesin Gerinda Datar

Proses kerja mesin gerinda datar dimulai dengan menempatkan benda kerja pada meja kerja dan mengatur kedalaman potong batu gerinda sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Saat mesin dioperasikan, meja kerja akan bergerak secara bolak-balik (*linear*), sementara batu gerinda yang berputar dengan kecepatan tinggi akan mengikis permukaan benda kerja secara perlahan untuk mencapai dimensi dan kualitas permukaan yang diinginkan, cairan pendingin (*coolant*) disemprotkan secara terus-menerus selama proses

berlangsung untuk menghindari panas berlebih yang dapat merusak benda kerja, mengurangi usia pakai batu gerinda, ataupun mempengaruhi akurasi dimensi.

2.6.2 Bagian –bagian mesin gerinda datar

Bagian mesin gerinda datar meliputi:



Gambar 2. 2 Mesin gerinda datar

1. Poros Utama (*Spindle*)
Berfungsi untuk memutar batu gerinda pada kecepatan tinggi yang diperlukan untuk proses pemotongan material.
2. Batu Gerinda (*Grinding Wheel*)
Merupakan alat potong abrasif yang digunakan untuk mengikis permukaan benda kerja agar menjadi halus, rata, dan presisi.
3. Meja Kerja (*Work Table*)
Tempat benda kerja diletakkan dan diklem. Meja ini dapat bergerak secara bolak-balik (*longitudinal*) atau berputar (rotasi) tergantung jenis mesin, untuk membawa benda kerja bersentuhan dengan batu gerinda.
4. Kepala Gerinda (*Grinding Head*)
Menopang unit spindle dan batu gerinda. Bagian ini dapat disetel ketinggiannya (gerakan vertikal) untuk menyesuaikan kedalaman pemotongan

5. Sistem penggerak hidrolik, motor *stepper*, dan manual

Sistem ini bertanggung jawab untuk menggerakkan meja kerja secara otomatis (menggunakan sistem hidrolik untuk menggerakkan meja pada sumbu X, dan menggunakan motor *stepper* pada sumbu Y-nya) serta dapat digerakan secara manual (dengan *handwheel*) saat proses penggerindaan berlangsung.

6. Sistem Pendingin (*Coolant System*)

Berfungsi mendinginkan area gerinda dan mencegah kerusakan akibat panas berlebih yang dihasilkan selama proses pemotongan, serta membersihkan serpihan gerinda.

7. Panel Kontrol (*Control Panel*)

Merupakan antarmuka bagi operator untuk mengatur kecepatan *spindel*, arah gerak meja, kedalaman pemotongan dan parameter kerja mesin lainnya.

2.7 Pulley dan Belt

Pulley dan *belt* merupakan salah satu sistem pemindah daya yang sering digunakan pada mesin-mesin industri, menurut Haris Mahmudi alasan menggunakan sistem penggerak berupa *pulley* dan *v-belt* adalah dirasa lebih mudah dan efisien dalam proses pengerjaannya. Bentuk *pulley* dan *belt* adalah sejajar dengan porosnya dan dapat digunakan untuk memindahkan daya motor dengan putaran yang tetap atau berubah-ubah.

Keuntungan dari mesin yang menggunakan *pulley* dan *v-belt* ini adalah tidak menimbulkan suara berisik, biaya perawatan yang relatif lebih murah dibandingkan dengan penggerak yang menggunakan *gear* dan rantai, sedangkan kerugian yaitu tenaga yang dihasilkan tidak begitu kuat seperti menggunakan transmisi dengan roda gigi. *V-belt* terbuat dari karet yang dirancang sedemikian rupa hingga penampang membentuk trapesium. (Mahmudi, 2021).

2.8 Pengujian

Pengujian merupakan proses pengecekan kondisi akhir mesin yang telah diperbaiki, apakah mesin dapat beroperasi dengan baik atau tidak. Pada tahap

ini merupakan penentuan keberhasilan dalam perbaikan yang telah dilaksanakan. (Kasih Nurinda, 2022).

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan keandalan komponen mesin, mengevaluasi kualitas bentuk geometris, serta menilai kesesuaian interaksi antar elemen mesin dengan toleransi yang telah ditetapkan. Adapun jenis pengujian yang diterapkan pada mesin gerinda datar.

2.8.1 Pengujian fungsi

Pengujian fungsi alat dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah alat atau sistem yang telah diperbaiki dapat berfungsi dengan baik dan dapat digunakan sesuai dengan rancangan awalnya. Pengujian ini memastikan bahwa bagian yang telah diperbaiki bergerak dan berinteraksi sebagaimana mestinya. (Kasih Nurinda, 2022).

2.8.2 Pengujian kinerja

Pengujian kinerja adalah proses evaluasi yang lebih mendalam untuk memahami seberapa efektif suatu mesin beroperasi setelah perbaikan. Tujuannya adalah untuk memastikan mesin bekerja sesuai dengan standar spesifikasi dan mencapai hasil diinginkan, terutama terkait dengan kualitas produk yang dihasilkan. Pengujian kinerja untuk kasus perbaikan pergerakan sumbu X dan Y pada mesin gerinda datar dapat meliputi:

2.8.2.1 Pengujian pemotongan benda kerja

Pengujian pemotongan benda kerja merupakan proses yang dilakukan untuk mengevaluasi kualitas dan efektivitas pemotongan pada benda kerja menggunakan pergerakan otomatis sumbu X dan Y. Tujuan dari pengujian ini adalah memastikan bahwa pergerakan otomatis berfungsi dengan normal dan membandingkan hasil benda kerja setelah dilakukan perbaikan pada mesin. Hasil pemotongan kemudian dibandingkan dengan ukuran atau spesifikasi yang telah ditentukan untuk menilai tingkat ketepatan dan kesesuaian pada benda kerja.

2.8.2.2 Pengujian kekasaran hasil pemotongan

Pengujian kekasaran permukaan benda kerja dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran kekasaran permukaan benda kerja sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan pada pergerakan otomatis sumbu X dan Y mesin gerinda datar Reform PSGS 4070 AH. Pengujian ini penting untuk memverifikasi bahwa perbaikan telah mengembalikan kemampuan mesin untuk menghasilkan permukaan dengan tingkat kehalusan yang diharapkan.

2.8.2.3 Pengujian getaran hasil pemotongan

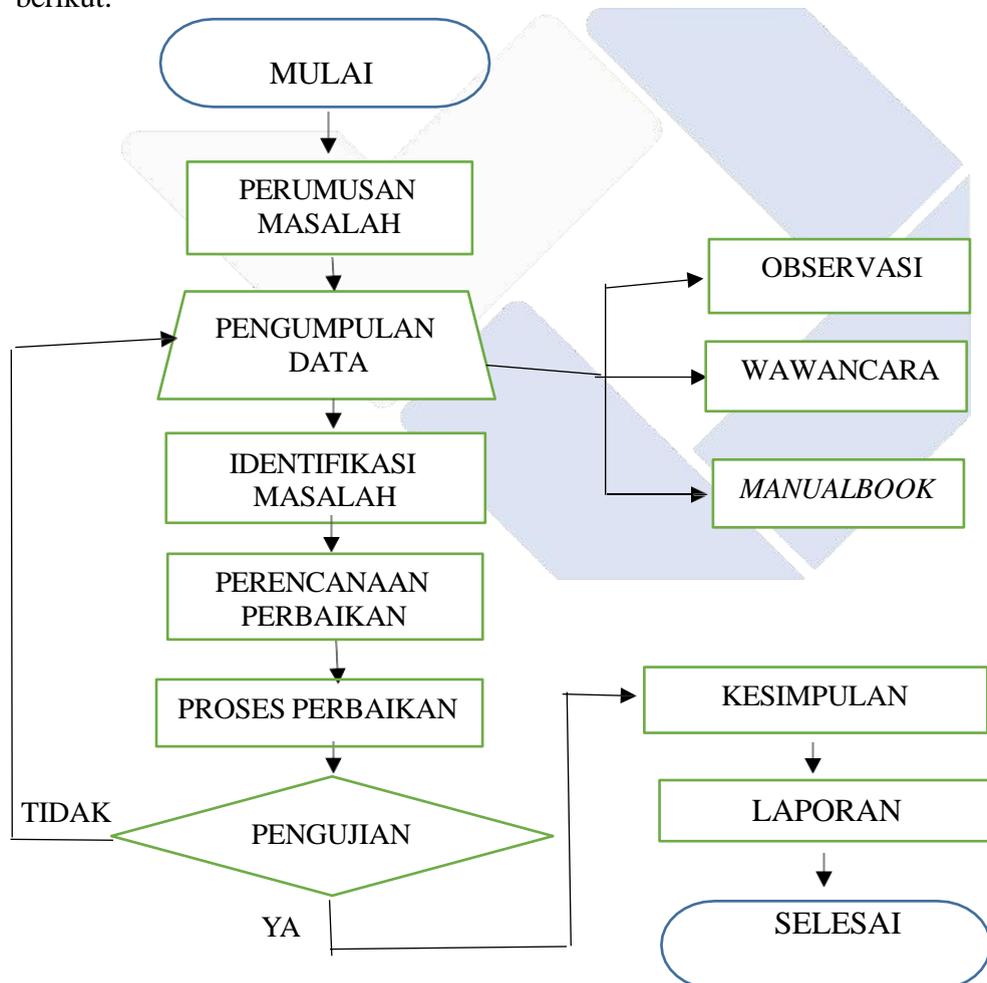
Getaran adalah gerakan bolak-balik dalam suatu interval waktu tertentu. Getaran berhubungan dengan gerak osilasi benda dan gaya yang berhubungan dengan gerak tersebut. Semua benda yang mempunyai massa dan elastisitas mampu bergetar, jadi kebanyakan mesin dan struktur rekayasa (*engineering*) mengalami getaran sampai derajat tertentu dan rancangannya biasanya memerlukan pertimbangan sifat osilasinya.

Pengujian getaran pada mesin, khususnya pada pergerakan sumbu Y, berfungsi sebagai parameter pembanding kondisi mesin sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan pada pergerakan otomatis sumbu Y meja mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH. Penurunan tingkat getaran dapat mengindikasikan keberhasilan perbaikan pada sistem penggerak dan komponen pendukungnya (Siagian, 2022).

BAB III

METODE PELAKSANAAN

Penyelesaian pada proyek akhir ini direpresentasikan melalui metode pelaksanaannya dalam bentuk diagram alir. Konsep ini bertujuan untuk memberikan arahan yang jelas terhadap setiap tahapan pekerjaan yang dilakukan, memastikan proses penelitian dan perbaikan berjalan secara sistematis dan terstruktur. Untuk diagram alir pelaksanaan proyek akhir dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. 1 Diagram alir pelaksanaan

3.1 Pengumpulan Data

Dalam proses perbaikan mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH, data dikumpulkan menggunakan beberapa metode yang masing-masing memiliki tujuan tertentu. Berikut adalah metode yang digunakan:

3.1.1 Observasi

Observasi merupakan metode pengumpulan data dengan cara mengamati langsung objek atau fenomena yang diteliti. Dalam metode ini, peneliti melakukan pengamatan secara cermat serta mencatat setiap informasi yang relevan dengan penelitian atau analisis yang dilakukan pada mesin gerinda datar.

3.1.2 Manual Book

Manual Book atau buku manual operasional mesin digunakan sebagai referensi utama dalam memahami cara kerja, spesifikasi standar, daftar komponen, serta prosedur perawatan dan pemecahan masalah yang direkomendasikan oleh pabrikan. Dokumen ini menjadi acuan penting dalam proses identifikasi kerusakan dan perencanaan perbaikan.

3.1.3 Wawancara

Wawancara dilakukan dengan teknisi mesin atau Penanggung Jawab Laboratorium Praktik (PLP) yang memiliki pengalaman dan pengetahuan mendalam mengenai riwayat operasional dan perawatan mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH. Metode ini bertujuan untuk memperoleh informasi tambahan, melengkapi daftar yang sudah diperoleh dari observasi dan studi *manual book*, serta memahami kendala yang pernah terjadi dan saran yang lebih efektif.

3.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan proses krusial untuk menemukan akar penyebab kerusakan pada suatu mesin. Pada tahap ini, akan dianalisis secara mendalam alasan terjadinya kerusakan. Untuk mengidentifikasi masalah, digunakan metode *5 Why*, yaitu teknik yang dilakukan dengan mengajukan

pertanyaan “mengapa” secara berulang (sebanyak 1 hingga 5 kali atau lebih) guna menelusuri faktor-faktor yang menjadi penyebab utama suatu permasalahan secara sistematis.

3.3 Perencanaan Perbaikan

Perencanaan perbaikan adalah serangkaian langkah yang dirancang untuk menentukan tindakan yang akan diambil dalam memperbaiki kerusakan pada mesin. Proses ini didasarkan pada data dan analisis akar masalah yang telah dilakukan sebelumnya. Salah satu aspek penting dalam perencanaan ini adalah penyusunan prosedur perbaikan yang detail serta pengadaan suku cadang atau material yang diperlukan. Penyusunan langkah-langkah perbaikan yang sistematis dan terarah sangat krusial agar proses perbaikan dapat berlangsung secara efisien dan menghasilkan solusi yang efektif.

3.4 Proses Perbaikan

Proses perbaikan merupakan tahap pelaksanaan dimana tindakan perbaikan dan/atau penggantian suku cadang dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah disusun dalam perencanaan. Tahap ini bertujuan untuk mengembalikan performa mesin agar kembali optimal seperti sedia kala. Umumnya, proses perbaikan meliputi beberapa langkah kunci, seperti pembongkaran bagian mesin yang bermasalah, pemeriksaan detail komponen, pelumasan ulang komponen yang memerlukan perbaikan komponen yang rusak namun masih dapat diperbaiki, serta penggantian bagian yang mengalami kerusakan parah atau tidak berfungsi dengan baik. Setelah itu, dilakukan perakitan kembali komponen mesin.

3.5 Pengujian

Pengujian merupakan langkah akhir yang esensial dalam rangkaian proses perbaikan. Tujuan utama dari tahapan ini adalah untuk menguji mesin setelah perbaikan guna memastikan bahwa mesin dapat beroperasi dengan baik dan sesuai dengan standar yang ditetapkan. Dalam proses ini, dilakukan dua jenis pengujian utama untuk mengevaluasi kinerja dan fungsi mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH secara menyeluruh.

3.5.1 Uji Fungsi

Uji fungsi dilakukan untuk mengevaluasi performa mesin setelah perbaikan serta memastikan bahwa seluruh sistem dan komponen yang terkait beroperasi dengan baik dan sesuai dengan standar operasional yang telah ditetapkan. Uji ini memastikan setiap bagian mesin bergerak dan merespon perintah dengan benar.

3.5.2 Uji Kinerja

Pengujian kinerja meliputi pemeriksaan pada sistem otomatis sumbu X dan Y serta pengukuran dimensi hasil pemotongan benda kerja untuk memastikan kesesuaiannya dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.

3.5.2.1 Uji pemotongan benda kerja

Pengujian pemotongan merupakan proses yang dilakukan untuk mengevaluasi kualitas dan efektivitas pemotongan pada benda kerja menggunakan pergerakan otomatis. Tujuan dari pengujian ini adalah memastikan pergerakan otomatis bergerak dengan normal, dan membandingkan hasil benda kerja sebelum dilakukan perbaikan dengan hasil benda kerja setelah dilakukan perbaikan pada mesin. Hasil pemotongan kemudian dibandingkan dengan ukuran yang telah ditentukan untuk menilai tingkat ketepatan dan kesesuaian pada benda kerja.

3.5.2.2 Uji kekasaran

Pengujian kekasaran permukaan benda kerja dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran kekasaran permukaan benda kerja sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan pada pergerakan otomatis sumbu X dan Y mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH. Pengujian ini menggunakan alat pengukur kekasaran permukaan (*surface roughness tester*) untuk mendapatkan data kuantitatif.

3.5.2.3 Uji getaran

Pengujian getaran pada mesin, khususnya pada sistem pergerakan sumbu X berfungsi sebagai parameter pembanding kondisi getaran sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan pada pergerakan otomatis sumbu X meja mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH. Pengujian

ini menggunakan alat pengukur getaran (*vibration meter*) untuk mengukur tingkat getaran yang dihasilkan oleh mesin.

3.6 Laporan

Penyusunan laporan merupakan tahap akhir dari keseluruhan proyek akhir. Laporan ini merupakan rangkuman komprehensif dari seluruh kegiatan yang dilakukan, mulai dari pengumpulan data, identifikasi masalah, perencanaan perbaikan, proses perbaikan, hingga hasil pengujian yang telah dilaksanakan pada perbaikan pergerakan otomatis sumbu X dan Y pada mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH. Laporan ini disusun secara sistematis sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku.

3.7 Kesimpulan

Kesimpulan merupakan langkah akhir dalam proses penulisan laporan proyek akhir. Pada bagian ini, seluruh data, hasil analisis, dan proses yang telah dilakukan dalam rangka perbaikan pergerakan otomatis sumbu X dan Y mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH disatukan dan dirangkum untuk menjawab rumusan masalah serta mencapai tujuan proyek akhir.

BAB IV

PEMBAHASAN

Metode perawatan yang digunakan untuk memperbaiki kerusakan pada kerusakan mesin gerinda datar reform PSGS-4070 AH adalah perawatan korektif (*corrective maintenance*). Adapun perawatan korektif adalah tindakan perbaikan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan atau kegagalan pada suatu mesin atau alat, dengan tujuan untuk mengembalikan fungsi mesin ke kondisi operasional yang normal. Adapun hal yang dilakukan dalam melaksanakan perawatan korektif antara lain adalah sebagai berikut:

- Pengumpulan data.
- Identifikasi masalah.
- Perencanaan perbaikan.
- Proses perbaikan.
- Pengujian.

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan serta kerusakan pada mesin gerinda datar Reform PSGS 4070-AH. Beberapa metode yang digunakan meliputi pengujian awal sebelum dilakukan perbaikan, wawancara dengan operator mesin, serta pengumpulan data dari *manual book*. Berikut ini adalah data awal yang didapatkan setelah dilakukan pengumpulan data menggunakan metode tersebut:

4.1.1 Observasi

- Hentakan pada pergerakan otomatis pada sumbu X terlalu besar, sehingga menyebabkan perubahan ukuran pada sumbu Z.
- Pergerakan otomatis pada sumbu Y tidak berfungsi dikarenakan *pulley* pada poros *ball screw* pecah.
- Batu gerinda tidak berputar dan mengeluarkan suara yang abnormal, dikarenakan *coupling* antara motor penggerak dan poros pecah.

4.1.2 Wawancara teknisi mesin/PLP

Untuk data wawancara yang telah diambil dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil wawancara teknisi

No	Nama Komponen	Keterangan
1	Pergerakan otomatis sumbu Y	Tidak berfungsi
2	Pergerakan otomatis sumbu X	Getaran berlebih.

4.1.3 *Manual book*

Dari *manual book* didapatkan gambaran serta susunan dari bagian-bagian mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH.

4.2 Identifikasi Masalah

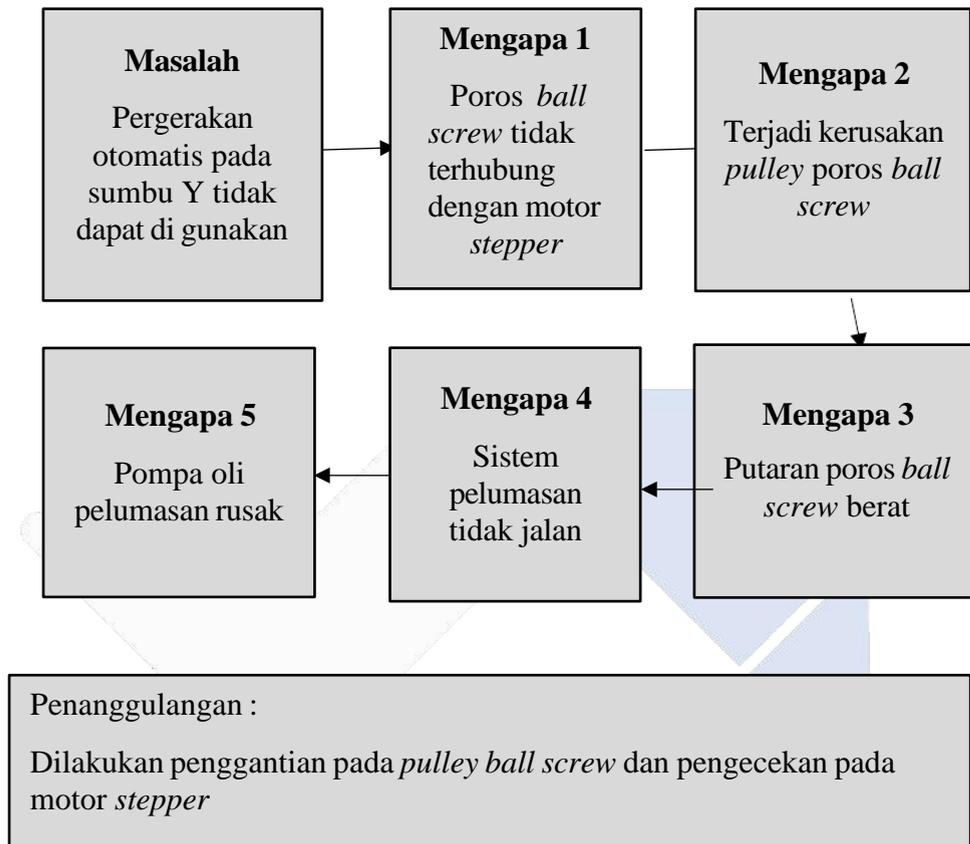
Proses identifikasi masalah pada mesin gerinda datar *Reform* bertujuan untuk menemukan akar penyebab permasalahan dan kerusakan, sehingga proses perbaikan dapat dilakukan dengan lebih efektif. Dalam mengidentifikasi masalah, digunakan metode 5 *Why* untuk menelusuri sumber permasalahan secara mendalam.

4.2.1 Identifikasi Kerusakan Sumbu Y

Pergerakan Sumbu Y merupakan pergerakan maju mundur meja secara otomatis menggunakan motor *stepper* ataupun secara manual dengan *handwheel*, untuk mengidentifikasi kerusakan, diperlukan gambar susunan komponen-komponen yang ada pada sumbu Y mesin gerinda datar. Untuk gambar susunan dan nama komponennya bisa dilihat pada gambar 4.1 dan tabel 4.2.

4.2.2 Analisis penyebab kerusakan sumbu Y

Analisis penyebab kerusakan pergerakan otomatis sumbu Y pada meja gerinda datar Reform PSGS-4070 AH dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Analisa kerusakan sumbu Y

Setelah dilakukan identifikasi ditemukan masalah pada pompa oli pelumasan yang tidak berfungsi, yang menyebabkan *ball screw* tidak terlumasi, sehingga putaran poros *ball screw* menjadi berat dan membuat *pulley* poros *ball screw* rusak. Namun karena terkendala oleh waktu, perbaikan yang dilakukan hanya sampai pada penggantian *pulley* dan pelumasan secara manual pada bagian *ball screw*. Untuk perbaikan pada pompa oli pelumasan mungkin akan dilakukan pada perbaikan selanjutnya, dan untuk temuan kerusakan dapat dilihat pada gambar 4.3 - 4.4 dan tabel 4.3.



Gambar 4. 3 Pulley ball screw yang pecah



Gambar 4. 4 Ball screw

Tabel 4. 3 Temuan kerusakan pada sumbu Y

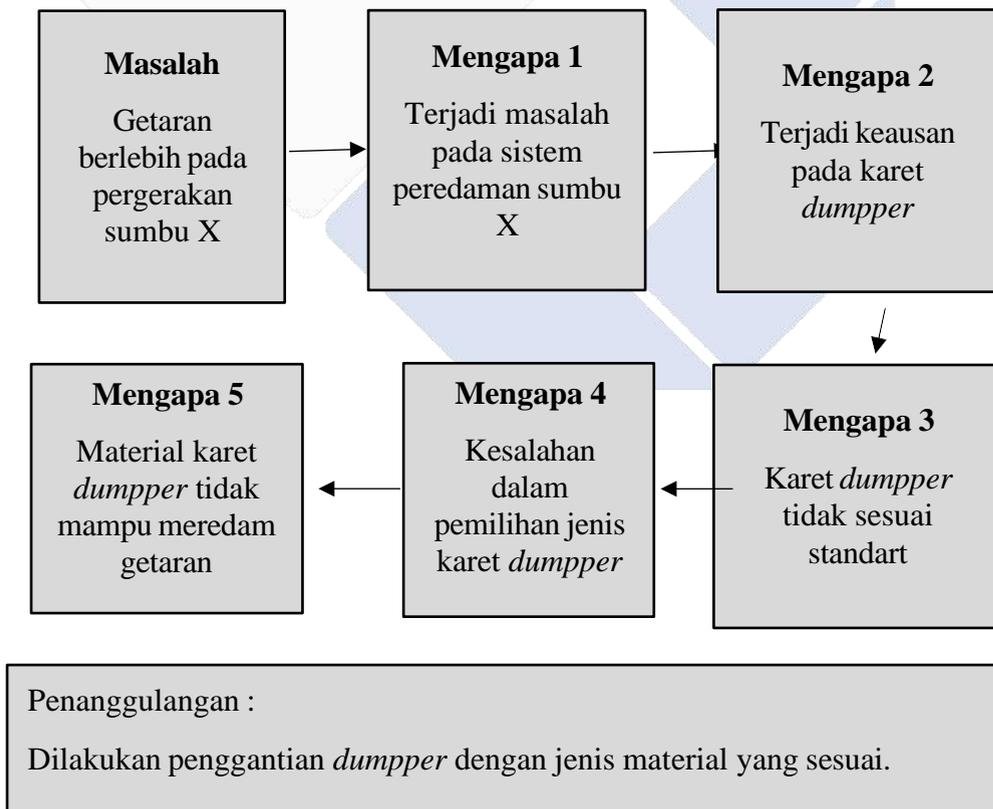
No	Nama bagian	Kondisi	Akibat
1	<i>Pulley poros ball screw</i>	pecah	Putaran motor <i>stepper</i> tidak tersalurkan ke poros <i>ball screw</i>
2	<i>Ball screw</i>	Tidak terlumasi	Putaran <i>handle</i> menjadi berat.

Tabel 4. 4 Nama-nama komponen pada sumbu X

NO	PART NAME	QUANTITY	NO	PART NAME	QUANTITY
1	SCREW	3	14	SCREW	4
2	RACK	1	15	RUBBER WASHER	1
3	SCREW	2	16	SLIDER	1
4	WASHER	2	17	SCREW	4
5	HANDWHEEL	1	18	WASHER	4
6	HANDLE	1	19	WASHER	4
7	SPLASH GUARD	1	20	SCREW	4
8	WASHER	2	21	ROD HOLDER	2
9	SCREW	2	22	WASHER	2
10	DRIVE	1	23	NUT	4
11	SLIDER DOG	1	24	TABLE	1
12	SLIDER DOG NUT	4	25	CYLINDER	1
13	SLIDER DOG	1			

4.2.4 Analisis penyebab kerusakan sumbu X

Analisis penyebab kerusakan pergerakan otomatis sumbu X pada meja gerinda datar Reform PSGS-4070 AH dapat dilihat pada gambar 4.6



Gambar 4. 6 Analisa kerusakan pada sumbu X

Setelah dilakukan identifikasi ditemukan masalah pada karet *dumpper* pada sumbu X sudah tidak mampu meredam hentakan dari pergerakan *cylinder hidrolik* pada sumbu X, sehingga menyebabkan getaran berlebih pada saat pergerakan otomatis pada sumbu X digunakan, dampak dari getaran yang berlebihan menyebabkan ukuran pada sumbu Z turun dengan sendirinya. Untuk temuan kerusakan dapat dilihat pada gambar 4.7 dan tabel 4.5.



Gambar 4. 7 Karet *dumpper* gepeng/pipih

Tabel 4. 5 Temuan kerusakan pada sumbu Y

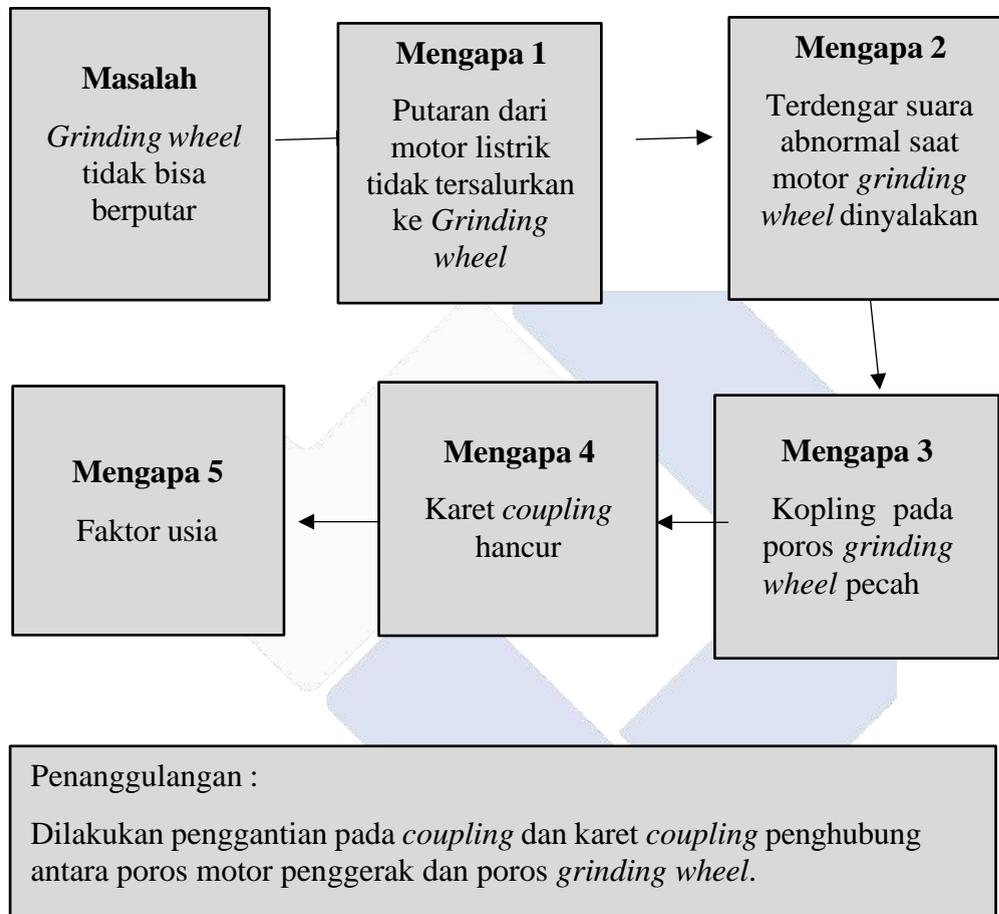
No	Nama bagian	kondisi	Akibat
1	Karet <i>dumpper</i>	Gepeng/pipih	Hentakan dari <i>cylinder hidrolik</i> tidak dapat teredam

4.2.2 Identifikasi Kerusakan pada *Grinding Wheel*

Grinding wheel merupakan salah satu bagian utama mesin gerinda datar, yang mana *grinding wheel* berfungsi sebagai alat potong untuk menghaluskan permukaan benda kerja, untuk mengidentifikasi kerusakan, diperlukan gambar susunan komponen-komponen yang ada pada sumbu Y mesin gerinda datar. Untuk gambar susunan dan nama komponennya bisa dilihat pada gambar 4.8 dan tabel 4.6.

4.2.6 Analisis penyebab kerusakan *Grinding Wheel*

Analisis penyebab kerusakan pergerakan otomatis sumbu Y pada meja gerinda datar Reform PSGS-4070 AH dapat dilihat pada gambar 4.9.



Gambar 4. 9 Analisa kerusakan pada grinding wheel

Setelah dilakukan identifikasi ditemukan masalah pada bagian *coupling* dan *coupling rubber* pada poros *grinding wheel*, sehingga menyebabkan putaran dari motor penggerak terputus atau tidak tersalurkan ke *grinding wheel*. Untuk temuan kerusakan dapat dilihat pada gambar 4.10 – 4.11 dan tabel 4.7.



Gambar 4. 10 Karet coupling yang rusak



Gambar 4. 11 Coupling pecah

Tabel 4. 7 Temuan kerusakan pada grinding wheel

No	Nama bagian	kondisi	akibat
1.	Karet <i>coupling</i>	rusak	Menyebabkan <i>backlash</i> antara <i>coupling</i> motor dan <i>coupling</i> poros <i>grinding wheel</i>
2	<i>Coupling</i>	pecah	Menyebabkan putaran motor tidak terhubung ke poros <i>grinding wheel</i> .

4.3 Perencanaan Perbaikan

Setelah melakukan identifikasi dan menganalisa kerusakan mesin. Langkah selanjutnya adalah merencanakan perencanaan perbaikan untuk mengatur proses perbaikan secara terstruktur. Perencanaan perbaikan mencakup langkah-langkah perbaikan yang akan dilakukan, pengadaan *sparepart* dan alat-alat yang akan digunakan untuk memudahkan proses perbaikan. Rencana perbaikan dapat dilihat pada table 4.8.

Tabel 4. 8 Perencanaan perbaikan

No	Nama bagian	Tanggal perbaikan	Alat dan bahan	Rencana perbaikan
1	Pergerakan otomatis sumbu Y tidak berfungsi			
	<i>pulley</i> pecah	20 februari 2025	Manual book , kunci hexagonal 5 mm, pahat, palu besi, palu plastik, dan obeng (-).	pembongkaran <i>pulley</i>
	motor <i>stepper</i>	5 mei 2025	Manual book, kunci hexagonal 5 mm, tang <i>snapping</i> dan obeng (-).	pembongkaran motor <i>stepper</i>
2	Getaran berlebih pada pergerakan otomatis sumbu X			
	Karet <i>dumpper</i> gepeng	8 mei 2025	Manual book, kunci kombinasi 19 mm (2 pcs), dan tang burung.	pembongkaran karet <i>dumpper</i>
3	Grinding wheel tidak bisa berputar			
	<i>coupling</i> dan karet <i>coupling</i> pecah	20 mei 2025	Manual book, kunci kombinasi 17 mm, dongkrak, <i>belt</i> dan besi pengungkit	pembongkaran <i>coupling</i> dan karet <i>coupling</i>

4.4 Proses Perbaikan

Setelah dilakukan identifikasi, analisa, dan kemudian membuat perencanaan perbaikan. Langkah selanjutnya adalah melakukan proses perbaikan, proses perbaikan dilakukan sesuai dengan rencana perbaikan yang sudah dibuat sebelumnya. Adapun prosesnya adalah sebagai berikut:

4.4.1 Perbaikan sumbu X Mesin Gerinda Datar Reform

Kerusakan pada sumbu X mesin gerinda datar Reform adalah getaran yang berlebihan saat pergerakan otomatis pada sumbu X diaktifkan. Setelah dilakukan identifikasi, ditemukan kerusakan pada karet peredamnya yang tidak standar karena menggunakan potongan selang kompresor. Oleh karena itu, pada proses perbaikan karet *dumpper* pada sumbu X dilakukan penggantian material karet *dumpper* yang sebelumnya menggunakan potongan selang kompresor diganti menggunakan material *Polyurethane Rubber (PU Rubber)*. Yang merupakan jenis bahan sintesis yang memiliki sifat campuran antara karet dan plastik, yang dikembangkan untuk menggantikan karet alami. *PU rubber* memiliki keunggulan pada

ketahanan terhadap aus, gesekan, dan tekanan yang lebih baik dibandingkan karet biasa.



Gambar 4. 12 PU (Polyurethane) rubber

Selain dari keunggulan diatas, PU (Polyurethane) Rubber juga mudah didapatkan. Sehingga memudahkan teknisi atau mekanik perawatan dalam melakukan penggantian jika terjadi kerusakan kembali pada karet *dumpper* mesin gerinda datar. Untuk pembuatan karet *dumpper* dan penggantian karet *dumpper*. dapat dilihat pada tabel 4.9 - 4.10.

Tabel 4. 9 Proses pembuatan karet dumper pada sumbu X

No	langkah pengerjaan	alat yang digunakan	gambar proses
1	Menyiapkan alat dan bahan	mesin bubut, pahat tepi rata, pahat alur, jangka sorong, kaca mata, <i>chuck</i> bor, <i>center drill</i> , mata bor 6mm, 8mm, 10mm, 12mm, dan gergaji besi	

No	langkah pengerjaan	alat yang digunakan	gambar proses
2	Menyeting mesin bubut (<i>setting material, setting alat potong, setting rpm, setting feeding</i>)	kunci <i>chuck</i> , kunci <i>toolpost</i> ,	
3	Pemakanan <i>facing</i>	pahat tepi rata	
4	Pembuatan alur 3mm pada jarak 25mm dari ujung benda kerja untuk garis pemotongan	pahat alur	
5	Pemotongan karet menjadi ukuran 26,5	gergaji besi	
6	Pemakanan <i>facing</i> setelah pemotongan	pahat tepi rata	

No	langkah pengerjaan	alat yang digunakan	gambar proses
7	Pengeboran menggunakan <i>center drill</i>	<i>chuck bor, center drill</i>	
8	Pengeboran menggunakan mata bor, 6 mm, 8mm, 10mm, dan 12 mm	mata bor 6 mm, 8 mm, 10 mm, 12 mm.	

Setelah dilakukan pembuatan karet *dumpper* yang baru, langkah selanjutnya adalah melakukan proses penggantian komponen karet *dumpper* pada sumbu X meja gerinda datar Reform PSGS-4070 AH. Untuk Langkah-langkah penggantian karet *dumpper* dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Proses penggantian karet dumpper pada sumbu X

No	langkah pengerjaan	alat yang digunakan	gambar proses
1	Menyiapkan alat dan bahan	<i>Manual book, kunci kombinasi 19 mm (2 pcs), dan tang burung.</i>	

No	langkah pengerjaan	alat yang digunakan	gambar proses
2	Membuka mur pengencang dan mur pengunci	kunci 19 mm (2 pcs)	
3	Lepaskan ring penampang, gunakan tang burung jika ring susah di cabut	tang burung	
4	Lepaskan karet dumper, gunakan tang burung jika karet dumper susah dicabut.	tang burung	
5	Lepaskan ring penampang, gunakan tang burung jika ring susah di cabut	tang burung	

No	langkah pengerjaan	alat yang digunakan	gambar proses
6	Rakit kembali semua komponen dan ganti karet <i>dumpper</i> dengan yang sudah dibuat.	kunci kombinasi 19 mm (2 pcs), dan tang burung.	

4.4.2 Perbaikan sumbu Y Mesin Gerinda Datar *Reform*

Kerusakan pada sumbu Y mesin gerinda datar *Reform* adalah tidak berfungsinya pergerakan otomatis dikarenakan *pulley* pada poros *ball screw* pecah. Oleh karena itu, pada proses perbaikan dilakukan penggantian *pulley*. Untuk proses perbaikannya dapat dilihat pada table 4.11.

Tabel 4. 11 Perbaikan sumbu Y mesin gerinda datar Reform

No	langkah pengerjaan	alat yang digunakan	gambar proses
1	Menyiapkan alat dan bahan	<i>Manual book</i> , kunci hexagonal 5 mm, pahat, palu besi, palu plastik, dan obeng (-)	
2	Membuka mur pengunci dan ring <i>hand wheel</i> .	tangan	

No	langkah pengerjaan	alat yang digunakan	gambar proses
3	Mepaskan <i>hand wheel</i>	tangan	
4	Lepaskan ring dan per (<i>spring</i>) pendorong <i>hand wheel</i> .	tangan	
5	Lepaskan penunjuk skala dan lepaskan pasaknya dengan menggunakan obeng (-), jika pasak keras pukul perlahan menggunakan pahat dan palu besi.	Obeng (-), pahat dan palu besi	
6	Membuka mur pengunci dan penyetel gunakan SST (<i>Special Service Tools</i>) jika ada, jika tidak ada gunakan pahat dan palu besi.	pahat dan palu besi	

No	langkah pengerjaan	alat yang digunakan	gambar proses
7	Membuka baut L (hexagonal) pengunci <i>housing bearing</i> poros.	kunci L (hexagonal) 5mm	
8	Lepaskan <i>housing bearing</i> dari poros, jika keras pukul perlahan menggunakan palu plastik.	palu plastik	
9	Lepaskan <i>trust bearing</i> pada poros	tangan	
10	Lepaskan <i>bushing</i> penahan <i>pulley</i> pada poros, jika keras pukul perlahan menggunakan palu plastik.	palu plastik	

No	langkah pengerjaan	alat yang digunakan	gambar proses
11	Lepaskan <i>pulley</i> dan <i>belt</i> , jika keras pukul perlahan menggunakan palu plastik.	palu plastik	
12	Rakit kembali dan pasang <i>pulley</i> yang baru.	kunci hexagonal 5 mm, pahat, palu besi, palu plastik, dan obeng (-)	

4.4.3 Perbaikan *Grinding Wheel* Gerinda Datar Reform

Kerusakan pada *grinding wheel* mesin gerinda datar Reform adalah *grinding wheel* tidak bisa berputar saat dinyalakan, dan menimbulkan suara abnormal, penyebab dari tidak berputarnya *grinding wheel* dan suara abnormal adalah rusaknya karet *coupling* dan *coupling* pada poros *grinding wheel*. Oleh karena itu, pada proses perbaikan dilakukan penggantian karet *coupling* dan *coupling* pada poros *grinding wheel*. Untuk proses perbaikannya dapat dilihat pada tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Proses pembesaran coupling hole

No	langkah pengerjaan	alat yang digunakan	gambar proses
1	Menyiapkan alat dan bahan	<i>Manual book</i> , mesin bubut, pahat tepi rata, pahat alur, jangka sorong, kaca mata, chuck bor, <i>center drill</i> , mata bor 8mm, 10mm, 12mm, 26 mm, 38 mm, dan pahat tepi rata dalam.	
2	Menyeting mesin bubut (<i>setting material, setting alat potong, setting rpm, setting feeding</i>)	kunci <i>chuck</i> , kunci <i>toolpost</i> ,	
3	Pengeboran 8mm, 10mm, 12mm, 26 mm, 38 mm,	<i>Chuck</i> bor, dan Mata bor 8mm, 10mm, 12mm, 26 mm, 38 mm,	
4	Pemakanan dri 38 mm menjadi 38,15 mm menggunakan pahat tepi rata dalam.	pahat tepi rata dalam	

No	langkah pengerjaan	alat yang digunakan	gambar proses
5	Pembuatan <i>chamfer</i>	Pahat tepi rata dalam	
6	Pembuatan alur menggunakan mesin <i>scrap</i> .	Mesin <i>scrap</i>	
7	Hasil	tangan	

Setelah dilakukan proses pembesaran *coupling hole*, dan pembuatan alur, langkah selanjutnya adalah melakukan proses penggantian komponen karet *coupling* dan *coupling* pada *grinding wheel* gerinda datar Reform PSGS-4070 AH. Untuk Langkah-langkah penggantian karet *coupling* dan *coupling* dapat dilihat pada tabel 4.13.

Tabel 4. 13 Proses penggantian karet coupling dan coupling grinding wheel

No	langkah pengerjaan	alat yang digunakan	gambar proses
1	Menyiapkan alat dan bahan	<i>Manual book</i> , Kunci hexagonal 5 mm, kunci kombinasi 17 mm, dongkrak, balok kayu, palu plastic, <i>belt</i> dan besi pengungkit	
2	Membuka <i>cover</i> belakang penutup motor penggerak	Kunci hexagonal 5 mm	
3	Kendorkan baut 17 mm pada motor penggerak	Kunci pas 17 mm	
4	Ganjal motor penggerak dengan dongkrak sebagai pengaman.	Dongkrak dan balok kayu	
5	Ikatkan <i>belt</i> dengan motor penggerak dan besi pengungkit untuk menurunkan motor secara perlahan	<i>Belt</i> dan besi pengungkit	

No	langkah pengerjaan	alat yang digunakan	gambar proses
6	Lepaskan semua baut pada motor penggerak	Kunci pas 17 mm	
7	Turunkan motor penggerak secara perlahan	<i>Belt</i> dan besi pengungkit	
8	Lepaskan karet <i>coupling</i>	tangan	
9	Lepaskan <i>coupling</i> poros <i>grinding wheel</i> yang pecah	tangan	
10	Pasang <i>coupling</i> yang baru	Palu plastik	

No	langkah pengerjaan	alat yang digunakan	gambar proses
11	Pasang karet <i>coupling</i> yang baru	tangan	
12	Rakit kembali dan pasang <i>coupling</i> dan karet <i>coupling</i> yang baru.	kunci hexagonal 5 mm, pahat, palu besi, palu plastik, dan obeng (-)	

4.5 Pengujian

Tahap ini merupakan proses terpenting dalam memastikan keberhasilan dari semua proses perbaikan yang telah dilakukan. Pengujian juga berfungsi sebagai evaluasi dari proses perbaikan yang telah dilakukan. Adapun pengujian yang dilakukan adalah pengujian fungsi dan pengujian kinerja mesin.

4.5.1 Uji Fungsi

Uji fungsi dilakukan untuk memastikan mesin gerinda datar Reform berfungsi dengan baik setelah dilakukan perbaikan pada pergerakan otomatis sumbu X dan Y, serta perbaikan pada *coupling grinding wheel*. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.13 dan tabel 4.14.



Gambar 4. 13 Uji fungsi mesin gerinda datar

Tabel 4. 14 Pengujian fungsi

No	Nama bagian	Tujuan perbaikan	Hasil pengujian	kesimpulan
1	Pergerakan otomatis sumbu X	Mengurangi getaran	Getaran pergerakan sumbu X sudah berkurang.	Getaran pada sumbu X sudah berkurang sehingga mesin gerinda datar dapat beroperasi dengan lebih optimal
2	Pergerakan otomatis sumbu Y	Mengaktifkan Kembali Pergerakan otomatis	Pergerakan otomatis sudah berfungsi	Pergerakan otomatis sudah bisa digunakan, namun harus dilakukan pelumasan berkala pada <i>ball screw</i> secara manual

3	<i>Grinding wheel</i>	Membuat <i>grinding wheel</i> berputar kembali	<i>Grinding wheel</i> sudah berputar normal.	Kerusakan pada <i>grinding wheel</i> sudah teratasi sehingga <i>grinding wheel</i> dapat berputar kembali
---	-----------------------	--	--	---

4.5.2 Uji Kinerja Mesin

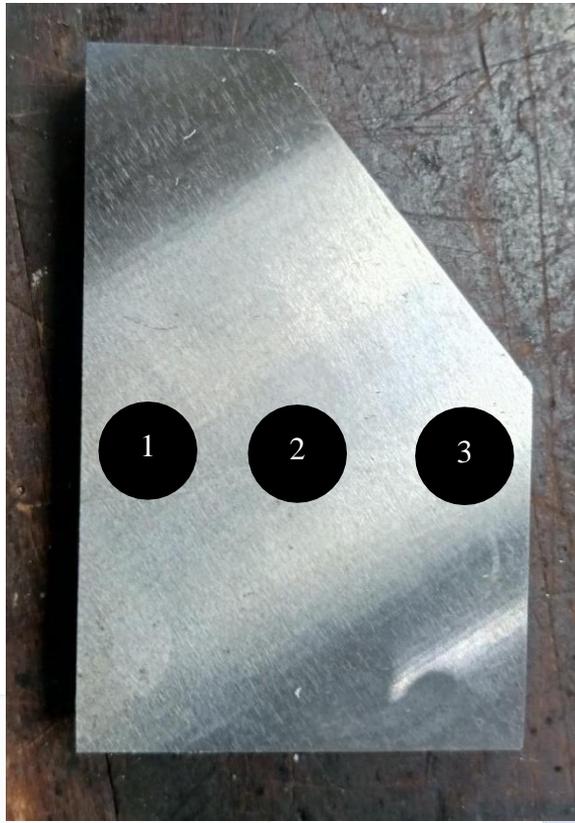
Uji kinerja mesin yang dilakukan setelah proses perbaikan meliputi beberapa pengujian. Diantaranya adalah pengujian kekasaran permukaan benda kerja dan pengujian getaran.

4.5.3 Pengujian Kekasaran Permukaan Benda Kerja

Pengujian kekasaran permukaan benda kerja dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran kekasaran permukaan benda kerja sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan pada pergerakan otomatis sumbu X dan Y mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH. Pengujian dilakukan menggunakan alat ukur uji kekasaran *Surface roughness tester*. Untuk *Surface roughness tester* dan titik pengujian bisa dilihat pada gambar 4.14 - 4.15.



Gambar 4. 14 *Surface roughness tester*



Gambar 4. 15 Titik pengujian kekasaran permukaan benda kerja

Berikut adalah hasil pengukuran kekasaran permukaan benda kerja dari mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH.

- 1) Hasil pengujian pada permukaan benda kerja sebelum dilakukan perbaikan pada sumbu X dan Y.

Tabel 4. 15 Hasil pengujian kekasaran sebelum dilakukan perbaikan

Hasil Benda Kerja Tanpa Sistem Otomatis							Rata - rata
No	Nama	Tanggal Pengujian	Titik pengujian	Hasil Pengujian			
				1	2	3	
1	operator 1	19 februari 2025	1	0,408	0,38	0,37	0,386
			2	0,315	0,337	0,352	0,335
			3	0,301	0,339	0,359	0,333
2	operator 2	20 februari 2025	1	0,255	0,226	0,227	0,236
			2	0,24	0,197	0,238	0,225
			3	0,261	0,203	0,25	0,238
3	operator 3	20 februari 2025	1	0,311	0,225	0,249	0,262
			2	0,292	0,234	0,246	0,257
			3	0,274	0,311	0,224	0,270
4	operator 4	20 februari 2025	1	0,49	0,44	0,472	0,467
			2	0,512	0,483	0,495	0,497
			3	0,552	0,541	0,512	0,535
5	operator 5	20 februari 2025	1	0,388	0,398	0,43	0,405
			2	0,42	0,471	0,456	0,449
			3	0,434	0,457	0,497	0,463

Dari hasil di atas dapat diambil rata-rata hasil pengujian kekasaran dari keseluruhan operator sebagai berikut.

Tabel 4. 16 Rata-rata kekasaran sebelum dilakukan perbaikan

Operator	operator	Operator	Operator	Operator	rata-rata
0,386	0,236	0,262	0,467	0,405	0,351
0,335	0,225	0,257	0,497	0,449	0,353
0,333	0,238	0,270	0,535	0,463	0,368
Rata-rata total					0,357

- 2) Hasil pengujian kekasaran permukaan benda kerja setelah dilakukan perbaikan pada sumbu X.

Tabel 4. 17 Hasil pengujian kekasaran setelah dilakukan perbaikan

Hasil Benda Kerja dengan Sistem Otomatis							Rata -rata
No	Nama	Tanggal Pengujian	Titik pengujian	Hasil Pengujian(μm)			
				1	2	3	
1	operator 1	20 Juni 2025	1	0,405	0,392	0,481	0,426
			2	0,341	0,398	0,412	0,384
			3	0,395	0,404	0,448	0,416
2	operator 2	20 Juni 2025	1	0,315	0,3	0,335	0,317
			2	0,373	0,391	0,328	0,364
			3	0,344	0,348	0,327	0,340
3	operator 3	20 Juni 2025	1	0,211	0,225	0,249	0,228
			2	0,292	0,234	0,246	0,257
			3	0,274	0,211	0,224	0,236
4	operator 4	20 Juni 2025	1	0,148	0,138	0,152	0,146
			2	0,118	0,166	0,125	0,136
			3	0,226	0,18	0,198	0,201
5	operator 5	20 Juni 2025	1	0,366	0,345	0,36	0,357
			2	0,329	0,334	0,336	0,333
			3	0,335	0,322	0,315	0,324

Dari hasil di atas dapat diambil rata-rata hasil pengujian kekasaran dari keseluruhan operator sebagai berikut.

Tabel 4. 18 Rata-rata kekasaran setelah dilakukan perbaikan

Operator 1	operator 2	Operator 3	Operator 4	Operator 5	rata-rata
0,426	0,317	0,228	0,146	0,357	0,295
0,384	0,364	0,257	0,136	0,333	0,295
0,416	0,340	0,236	0,201	0,324	0,303
Rata-rata total					0,298

Dari hasil pengujian di atas didapatkan hasil perbandingan rata-rata sebagai berikut:

Tabel 4. 19 Persentase perubahan setelah dilakukan perbaikan

Rata-rata sebelum perbaikan	Rata-rata sebelum perbaikan	Persentase
0,357 μm	0,298 μm	17%

4.5.4 Pengujian Getaran Mesin

Pengujian getaran pada pergerakan sumbu X berfungsi sebagai parameter pembandingan sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan pada pergerakan otomatis sumbu X meja mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *vibroport*, pengujian dilakukan pada dua titik yaitu, pada arah axial dan radial. Posisi pengukuran dapat dilihat pada gambar 4.14 dibawah ini.



Gambar 4. 16 Pengujian getaran dengan vibroport

Berikut ini adalah hasil pengukuran getaran menggunakan alat ukur *vibroport*, pada arah *axial* dan *radial*, sebelum dilakukan perbaikan dan sesudah dilakukan perbaikan pada pergerakan otomatis pada sumbu X meja gerinda datar Reform PSGS-4070 AH.

- 1) Hasil pengujian getaran sebelum dilakukan perbaikan pada pergerakan otomatis sumbu X meja gerinda datar Reform PSGS-4070 AH.

Tabel 4. 20 Hasil pengujian getaran sebelum dilakukan perbaikan

Hasil Pengujian Getaran Sebelum Perbaikan			
No	Tanggal Pengujian	Arah Getaran	Peak acceleration (g p)
1	05-May-25	Aksial	0,163
		Radial	0,139
2	05-May-25	Aksial	0,168
		Radial	0,117
3	05-May-25	Aksial	0,196
		Radial	0,173
Rata-rata arah aksial			0,176
Rata-rata arah radial			0,143

- 2) Hasil pengujian getaran sebelum dilakukan perbaikan pada pergerakan otomatis sumbu X meja gerinda datar Reform PSGS-4070 AH.

Tabel 4. 21 Hasil pengujian getaran setelah dilakukan perbaikan

Hasil Pengujian Getaran Setelah Perbaikan			
No	Tanggal Pengujian	Arah Getaran	Peak acceleration (g p)
1	04-Jun-25	Aksial	0,055
		Radial	0,115
2	04-Jun-25	Aksial	0,065
		Radial	0,056
3	04-Jun-25	Aksial	0,054
		Radial	0,059
Rata-rata aksial			0,058
Rata-rata Radial			0,077

Dari hasil pengujian di atas didapatkan hasil perbandingan rata-rata sebagai berikut:

1. Axial

Tabel 4. 22 Persentase perubahan getaran arah axial setelah dilakukan perbaikan

Getaran	Selisih	Persentase
<i>Peak acceleration</i>	$0,176 - 0,058 = 0,12$	68,1%

2. Radial

Tabel 4. 23 Persentase perubahan getaran arah radial setelah dilakukan perbaikan

Getaran	Selisih	Persentase
<i>Peak acceleration</i>	$0,143 - 0,077 = 0,066$	46,1%

4.6 Kesimpulan Pengujian

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengujian fungsi menunjukkan bahwa:
 - Getaran pada pergerakan otomatis sudah berkurang.
 - Pergerakan otomatis pada sumbu X sudah berfungsi kembali.
 - *Grinding wheel* sudah berfungsi kembali.
2. Pengujian kinerja menunjukkan bahwa:
 - Pada pengujian kekasaran didapat peningkatan tingkat kekasaran sebesar 17% dari tingkat kekasaran sebelumnya.
 - Pada pengujian getaran didapat penurunan getaran yang berkisar antara 46,1% hingga 68,1 % dari nilai getaran sebelumnya.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, proses perbaikan, dan pengujian yang telah dilaksanakan, dapat ditarik beberapa kesimpulan penting terkait perbaikan pergerakan otomatis sumbu X dan Y pada mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH:

1. Penyebab utama tidak berfungsinya pergerakan otomatis pada sumbu Y adalah kerusakan pada *pulley* penggerak *ball screw*. Analisis menggunakan metode *5 Why* mengindikasikan bahwa akar masalah terletak pada *system* pelumasan pada *ball screw* dan kurangnya perawatan berkala pada sistem pelumasan. Setelah dan sebelum perbaikan dilakukan pengujian kekasaran permukaan benda kerja hasil pemakanan gerinda datar. Pada pengujian kekasaran didapat peningkatan tingkat kekasaran sebesar 17% dari tingkat kekasaran sebelumnya.
2. Penyebab getaran berlebih pada sumbu X adalah kerusakan pada karet *dumpper* pada poros *cylinder hidrolik* sumbu X. Analisis menggunakan metode *5 Why* mengindikasikan bahwa akar masalah terletak pada kualitas material karet *dumpper* pengganti yang tidak sesuai standar sehingga tidak mampu meredam getaran akibat pergerakan *cylinder hidrolik*. Setelah dilakukan perbaikan pada karet *dumpper* dilakukan pengujian getaran, pada pengujian getaran didapat penurunan getaran yang berkisar antara 46,1% hingga 68,1 % dari nilai getaran sebelumnya.
3. Penyebab tidak berfungsinya *grinding wheel* adalah kerusakan pada *coupling* dan karet *coupling* penghubung antara motor penggerak dan *grinding wheel*. Analisis menggunakan metode *5 Why* mengindikasikan bahwa akar masalah terletak pada faktor usia pakai karet *coupling*.

4. Proses perbaikan yang telah dilakukan, meliputi
 - Penggantian karet *dumpper* pada sumbu X, guna untuk memperbesar peredaman pada sumbu X, sehingga getaran berlebih pada sumbu X dapat ditanggulangi.
 - Penggantian *pulley* dan *belt* dengan spesifikasi yang tepat, pembersihan menyeluruh pada bagian sumbu Y, pelumasan ulang pada ball screw secara manual, serta perakitan kembali, telah berhasil mengembalikan fungsi pergerakan otomatis sumbu Y.
5. Proses perbaikan yang dilakukan pada perbaikan *grinding wheel* adalah penggantian pada bagian *coupling* dan karet *coupling*. Setelah dilakukan perbaikan pada bagian *coupling*, *grinding wheel* dapat berputar kembali.

5.2 Saran

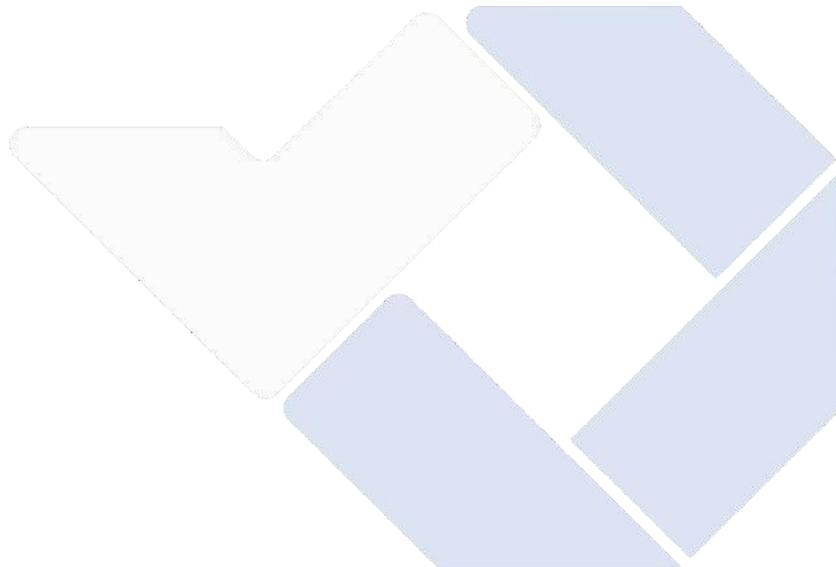
Untuk keberlanjutan kinerja optimal mesin gerinda datar Reform PSGS-4070 AH dan sebagai tindak lanjut dari proyek akhir ini, disarankan hal-hal berikut:

1. Perbaikan pada *ball screw* dan sistem pelumasan *ball screw*.
Karena perbaikan ball screw dan pompa pelumasan belum dapat dilakukan akibat keterbatasan waktu, kami menyarankan agar perbaikan pada bagian *ball screw* dan pompa pelumasan segera dilaksanakan.
2. Implementasi perawatan preventif secara konsisten:
Menerapkan jadwal perawatan yang dilakukan secara rutin, khususnya pada komponen kritis seperti karet *dumpper*, *pulley*, *belt*, *bearing*, dan *ball screw* pada sistem pergerakan otomatis sumbu X dan Y. Pemantauan getaran dan inspeksi visual berkala harus menjadi prioritas .
3. Penyusunan dan Pelaksanaan Jadwal Pelumasan Rutin:
Membuat jadwal pelumasan yang detail dan ketat untuk semua bagian bergerak mesin, menggunakan jenis pelumas yang direkomendasikan.
4. Standarisasi Suku Cadang Pengganti
Memastikan setiap suku cadang pengganti, terutama komponen transmisi daya seperti *pulley* dan *belt*, memiliki spesifikasi material dan kualitas yang

sesuai atau bahkan lebih baik dari standar original untuk mencegah kerusakan berulang.

5. Pelatihan Operator dan Teknisi

Melakukan pelatihan secara berkala kepada operator dan teknisi mengenai prosedur operasional standar, deteksi dini kerusakan, dan pentingnya perawatan rutin untuk menjaga umur pakai mesin.



DAFTAR PUSTAKA

- ALIF, Y. P. (2021). PENTINGNYA SUKU CADANG DALAM MELAKSANAKAN PERAWATAN DAN PERBAIKAN INDUK DI KMN. PUTRA LEO. *REPOSITORY UNIVERSITAS MARITIM AMNI (UNIMAR AMNI) SEMARANG*, 16.
- Djulianto, H. (2017). Predictive Maintenance (Perawatan Prediktif). *Academia.edu*.
- Hamdy, M. I. (2020). Wear Analysis and Corective Maintenance Worm Screw Press at PT. XYZ. . *International Journal of Innovation in Mechanical Construction and Energy (IJIMCE)*.
- Kasih Nurinda, D. W. (2022). Rekondisi dan Pembuatan SOP Perawatan Mesin Frais Lagun Seri 17. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan*, 204.
- Mahmudi, H. (2021). Analisa Perhitungan Pulley dan V-Belt Pada Sistem Transmisi Mesin Pencacah. *Jurnal Mesin Nusantara*, 41-42.
- Maulana, S. R. (2022). ANALISIS PENGARUH FEEDING PADA PROSES GRINDING JOURNAL TERHADAP NILAI KUALITAS CAMSHAFT TYPE 2TNV70 PASCA IQT. *JURNAL KALPIKA*, 3.
- Minto, E. W. (2019). Penerapan Metode PDCA dan 5 Why Analysis pada WTP Section di PT Kebun Tebu Mas. *Universitas Hasyi Asy'Ari*, 3-5.
- Mulya, A. E. (2022). Pengaruh Preventive Maintenance dan Breakdown Maintenance terhadap Kelancaran Proses Produksi. *Jurbal Ekonomi*, 49-54.
- Siagian, T. (2022). ANALISA GETARAN DAN KOEFISIEN KORELASI ANTARA GETARAN PADA MESIN (ENGINE) DAN TEMPAT DUDUK OPERATOR (SEAT) DENGAN VARIASI TINGKAT KEBISINGAN MESIN FORKLIFT TYPE FD 30 PA SUMITOMO. *Jurnal Al Ulum LPPM Universitas Al Washiyah Medan*, 55-56.
- Sihotang, Z. F. (2020). Pengaruh Preventive Maintenance dan Corective Maintenance terhadap Reliability Maintenance pada mesin pengolahan CPO di PKS PTPN V Lubuk Dalam. *JOM FRKON UNRI*.
- sutarto, s. (2020). Implementasi pemeliharaan preventif: pengungkapan komitmen manajemen, kondisi fasilitas dan keterampilan. *jurnal pengembangan wiraswasta*, 22,488.
- Yudo, E. S. (2019). Rancang Bangun Mesin PengaduK Mesin Ampiang. *Jurnal Teknologi Manufaktur*, 9-11.



Lampiran 1
daftar riwayat hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama lengkap : Aldi Yusuf Saputra
Tempat & tanggal lahir : Demak, 23 September 2003
Alamat rumah : Jalan Kartini, desa Lalang,
Manggar , Belitung Timur,
Bangka Belitung.
Hp : 085789871901
Email : aldiyusufsaputraa@gmail.com



2. Riwayat Pendidikan

Riwayat Pendidikan	Tahun Lulus
SD Negeri 6 Manggar	2016
SMP Negeri 1 Manggar	2019
SMK Negeri 1 Manggar	2022
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2025

3. Pengalaman Kerja

Pengalaman kerja industri	Tahun
PT. RODA PRIMA LANCAR	2024

Sungailiat, 30 Juni 2025

Aldi Yusuf Saputra

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama lengkap : Ratu Aisyah
Tempat & tanggal lahir : Jakarta, 19 April 2004
Alamat rumah : Kp. Kerangan atas,
Muntok, Kab. Bangka barat
No. hp : +62 831 8763 6197
E-mail : ratu9292@gmail.com



2. Riwayat Pendidikan

Riwayat Pendidikan	Tahun Lulus
SD Tunas Harapan	2016
SMP Negeri 1 Muntok	2019
SMK Negeri 1 Muntok	2022
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2025

3. Pengalaman Kerja

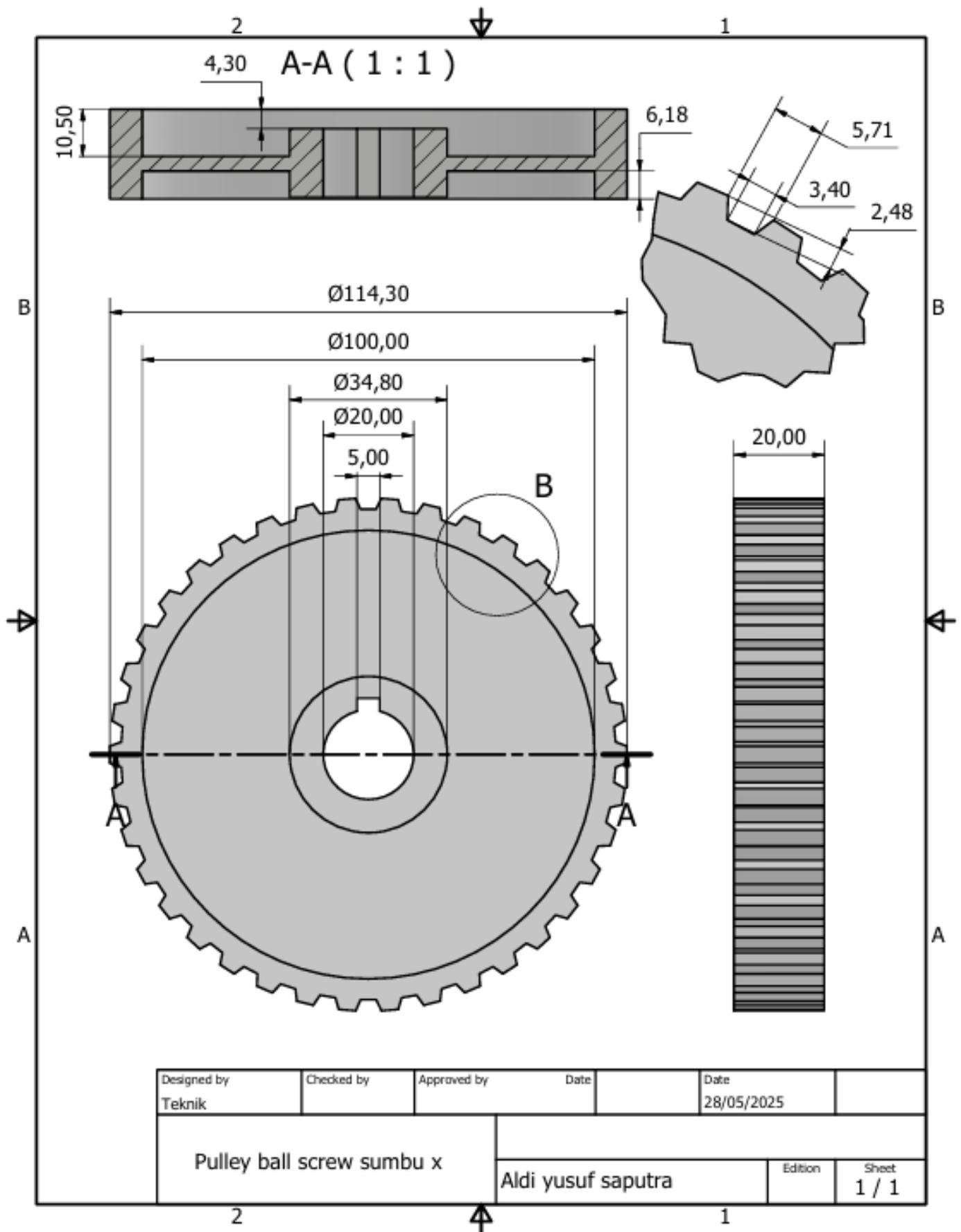
Pengalaman kerja industri	Tahun
Internship, PT. Forsta Kalmedic Global	Juli 2024 – Desember 2024

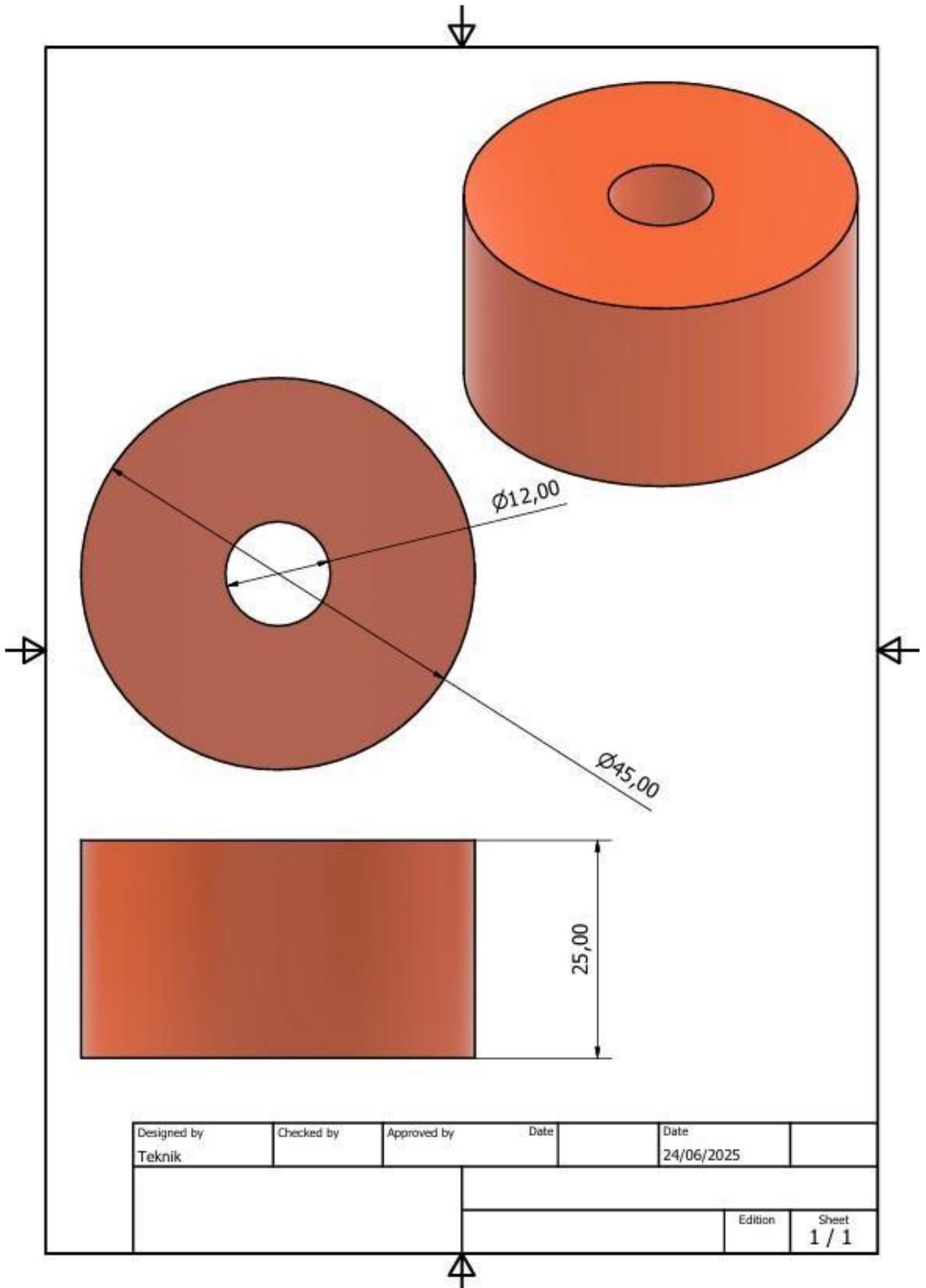
Sungailiat, Juni 2025

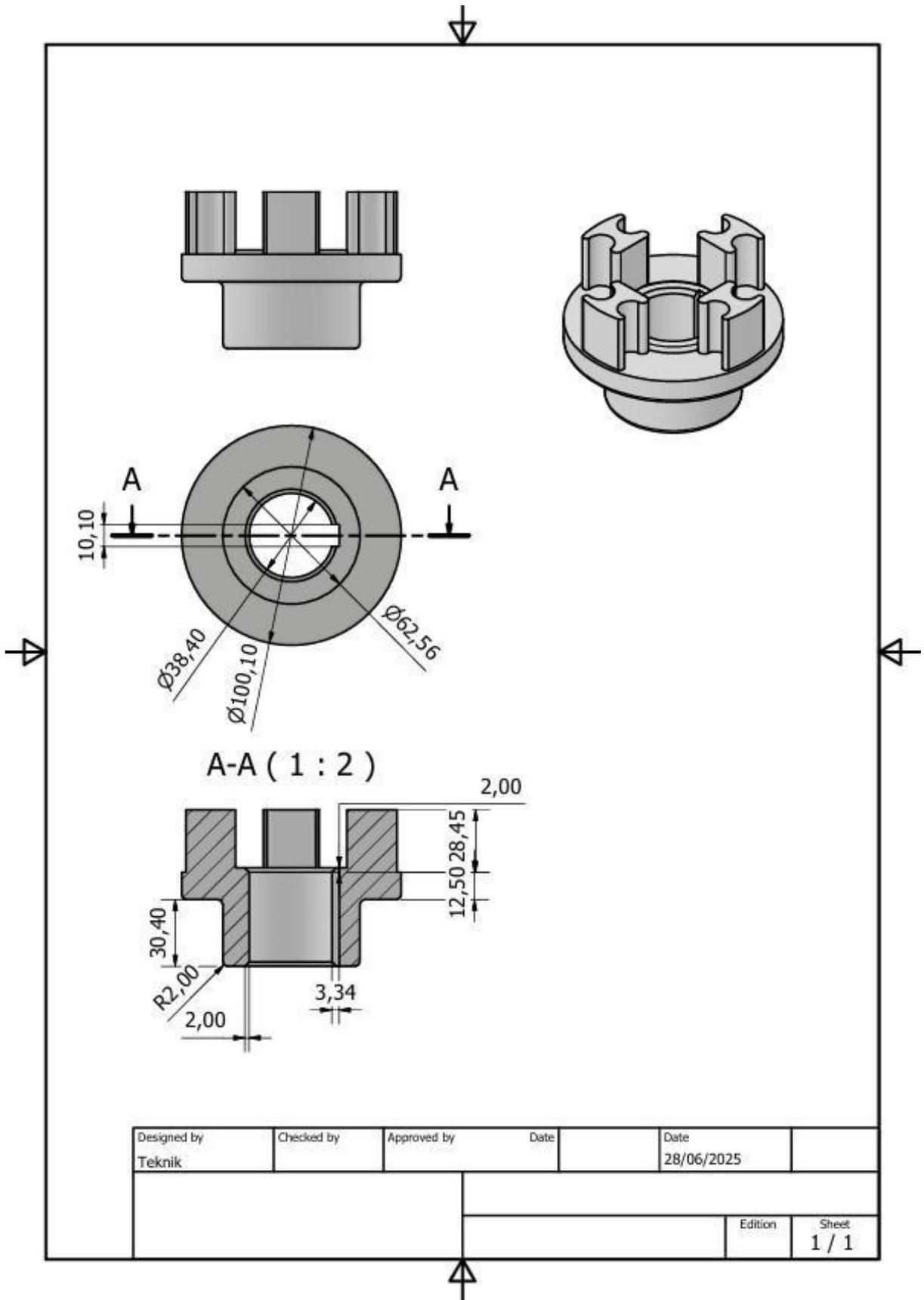
Ratu Aisyah



Lampiran 2
gambar drawing pulley, karet
dumpper, dan coupling







Designed by Teknik	Checked by	Approved by	Date	Date 28/06/2025	
			Edition		Sheet 1 / 1