

**PERBAIKAN SISTEM PENDINGIN DAN Pengereman  
PADA MESIN BUBUT DO ALL BERBASIS KOREKTIF  
MAINTENANCE DI BENGKEL POLMAN BABEL**

**PROYEK AKHIR**

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



Diusulkan Oleh :

Nurul Syukori Putra	<i>NIRM</i>	0012251
Riko irwansyah	<i>NIRM</i>	0012255

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI  
BANGKA BELITUNG  
TAHUN 2025**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PERBAIKAN SISTEM PENDINGIN DAN Pengereman pada MESIN BUBUT DO ALL BERBASIS KOREKTIF MAINTENANCE DI BENGKEL POLMAN BABEL

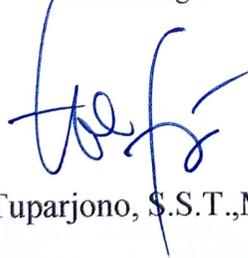
Oleh:

Nurul Syukori Putra/0012251

Riko Irwansyah/0012255

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

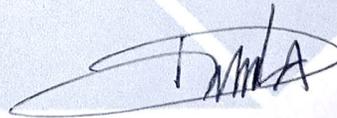
Pembimbing 1



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

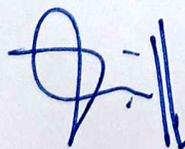
Penguji 1

Pembimbing 2

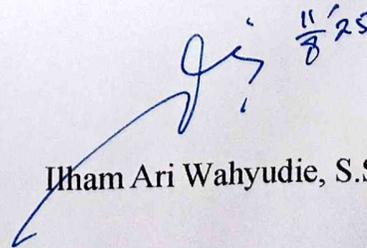


Rodika, S.S.T., M.T

Penguji 2



Pristiansyah, S.S.T., M.Eng



Ilham Ari Wahyudie, S.S.T., M.T

## PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Nurul Syukori Putra NIM: 0012251

Nama Mahasiswa 2 : Riko Irwansyah NIM: 0012255

Dengan Judul: PERBAIKAN SISTEM PENDINGIN DAN Pengereman  
PADA MESIN BUBUT DO ALL BERBASIS KOREKTIF MAINTENANCE DI  
BENGKEL POLMAN BABEL

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

Sungailiat, 2 juli 2025

Nama Mahasiswa

1. Nurul Syukori Putra
2. Riko Irwansyah

Tanda Tangan



## ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki sistem pendingin dan pengereman pada mesin bubut DoAll LT 13 di Bengkel Polman Babel dengan menerapkan metode Corrective Maintenance. Mesin bubut ini telah beroperasi selama 28 tahun dan mengalami kerusakan pada sistem pendingin dan pengereman, yang mengakibatkan penurunan kinerja. Proses perbaikan dimulai dengan identifikasi masalah menggunakan metode 5 Why untuk menemukan akar penyebab kerusakan. Hasil analisis menunjukkan bahwa kerusakan utama disebabkan oleh motor listrik yang tidak berfungsi dan hilangnya komponen caliper serta master rem. Langkah-langkah perbaikan yang dilakukan meliputi penggantian motor listrik, pemasangan selang dan keran pendingin, serta modifikasi sistem pengereman dengan menggunakan suku cadang dari mobil Panther. Pengujian setelah perbaikan menunjukkan bahwa sistem pendingin dan pengereman berfungsi dengan baik. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan Corrective Maintenance efektif dalam mengembalikan fungsi mesin bubut DoAll LT 13 dan memastikan ketersediaan mesin untuk kegiatan praktikum mahasiswa.*

*Kata Kunci: Mesin Bubut, Perbaikan Kerusakan, Sistem Pendingin, Sistem Pengereman, Corrective Maintenance.*

## ***ABSTRACK***

*This study aims to repair the cooling and braking systems of the DoAll LT 13 lathe at the Polman Babel Workshop by applying the Corrective Maintenance method. This lathe has been in operation for 28 years and has experienced failures in both the cooling and braking systems, resulting in decreased performance. The repair process began with problem identification using the 5 Why method to find the root causes of the failures. The analysis revealed that the main issues were a non-functional electric motor and the absence of caliper and master cylinder components. The repair steps included replacing the electric motor, installing the cooling hose and valve, and modifying the braking system using spare parts from a Panther vehicle. Testing after the repairs showed that both the cooling and braking systems were functioning properly. This study concludes that the application of Corrective Maintenance is effective in restoring the functionality of the DoAll LT 13 lathe and ensuring the availability of the machine for student practical activities.*

*Keywords: Lathe, Equipment Repair, Cooling System, Braking System, Corrective Maintenance*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, kami selaku penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini dengan baik dan tepat waktu.

Laporan proyek akhir ini merupakan ringkasan dari seluruh rangkaian kegiatan pelaksanaan proyek akhir, sekaligus menjadi salah satu syarat kelulusan Program Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Adapun judul dari laporan ini adalah "Perbaikan Sistem Pendingin dan Pengereman Pada Mesin Bubut DoAll Berbasis Korektif Maintenance Di Bengkel Polman Babel ". Melalui laporan ini, diharapkan para pembaca dapat memahami hasil kegiatan proyek akhir yang telah kami laksanakan.

Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis mendapat berbagai bentuk bantuan dan dukungan dari banyak pihak. Bantuan tersebut sangat berperan penting dalam kelancaran dan penyelesaian laporan ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuannya.

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 Sateria, S.S.T., M.T., selaku ketua program studi D3 Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

5. Bapak Tuparjono, S.S.T., M.T., selaku dosen pembimbing utama proyek akhir.
6. Bapak Rodika, S.S.T., M.T., selaku dosen pembimbing pendamping proyek akhir.
7. Bapak/Ibu Dosen serta Staff Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
8. Teman-teman mahasiswa selaku pendukung selesainya proyek akhir ini.
9. Pihak-pihak lain yang ikut berperan namun tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan, mengingat keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca sebagai bahan evaluasi guna meningkatkan kualitas penulisan di masa mendatang. Penulis juga berharap laporan ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pembaca.

Sungailiat, 20 Maret 2025

Penulis

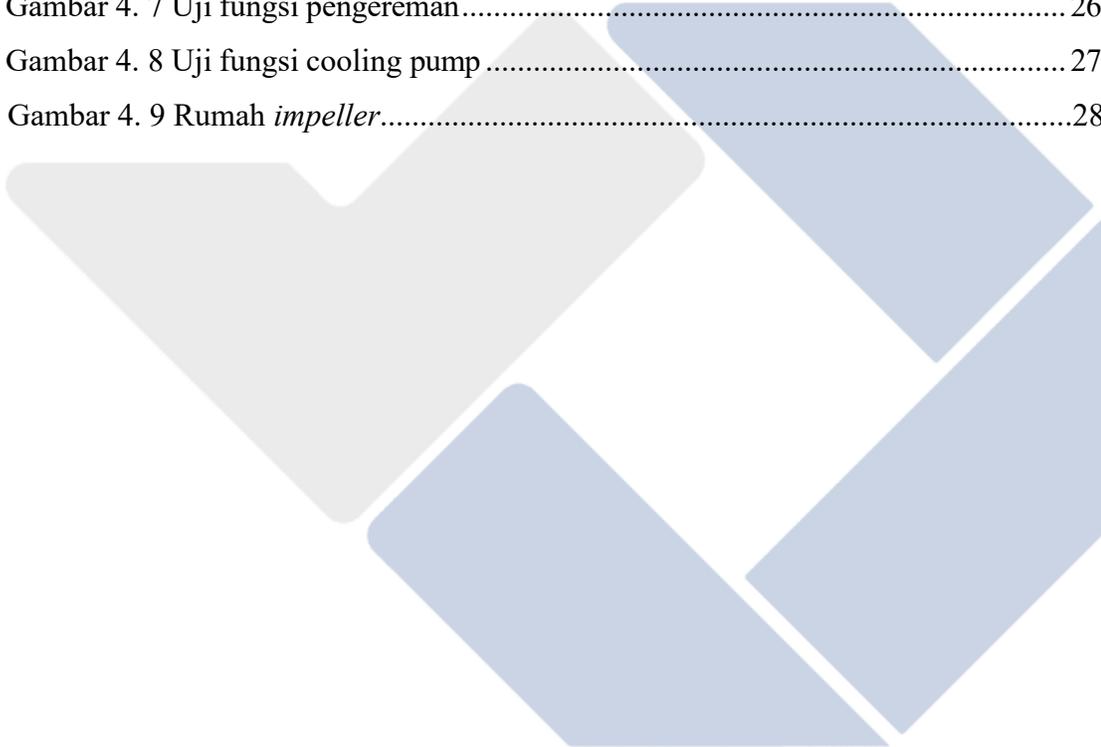
## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT .....	iii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACK</i> .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	2
1.1 Latar Belakang.....	2
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Perbaikan .....	5
2.2 Cooling Pump .....	5
2.3.1 Jenis jenis sistem pengereman .....	6
2.3.2 Caliper .....	7
2.3.3 Master rem.....	7
2.4 Mesin Bubut.....	8
2.5 Corrective Maintenance .....	9
2.6 <i>Metode 5 Why</i> .....	10
2.7 BAB III METODE PELAKSANAAN.....	11
3.1. Flowchart .....	11

3.2.	Pengumpulan Data .....	12
3.3.	Identifikasi Masalah.....	12
3.4.	Perencanaan Perbaikan .....	13
3.5.	Proses Perbaikan .....	13
3.6.	Pengujian .....	13
3.7.	Kesimpulan .....	13
BAB IV PEMBAHASAN .....		14
4.2	Pengumpulan Data .....	14
4.2	Identifikasi masalah.....	14
4.2.1	Identifikasi Kerusakan Sistem Pendingin.....	15
4.2.2	Analisis Penyebab Kerusakan Sistem Pendingin .....	16
4.2.3	Identifikasi Kerusakan Sistem Pengereman .....	17
4.2.4	Analisis Penyebab Kerusakan Sistem Pengereman.....	19
4.3	Perencanaan Perbaikan .....	20
4.4	Proses Perbaikan.....	21
4.4.1	Perbaikan sistem pendingin Mesin Bubut DoAll .....	21
4.4.2	Perbaikan sistem pengereman Mesin Bubut DoAll.....	22
4.5	Pengujian .....	25
4.5.1	Uji Fungsi .....	25
4.5.2	Uji fungsi sistem pengereman .....	25
4.5.3	Uji fungsi sistem pendingin .....	27
4.6	Kesimpulan Pengujian.....	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		29
5.1	Kesimpulan .....	29
5.2	SARAN.....	30
DAFTAR PUSTAKA .....		31

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Bubut DoAll LT 13 .....	8
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> .....	11
Gambar 4. 1 Bagian-bagian sistem pendingin.....	15
Gambar 4. 2 Analisis penyebab kerusakan sistem pendingin.....	16
Gambar 4. 3 Kerusakan kumparan pada motor listrik.....	17
Gambar 4. 4 Sistem pengereman mesin bubut DoAll LT 13.....	18
Gambar 4. 5 Analisis penyebab kerusakan sistem pengereman .....	19
Gambar 4. 6 Disc brake .....	20
Gambar 4. 7 Uji fungsi pengereman.....	26
Gambar 4. 8 Uji fungsi cooling pump .....	27
Gambar 4. 9 Rumah <i>impeller</i> .....	28



## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Pengumpulan data.....	14
Tabel 4. 2 Nama-nama komponen sistem pendingin.....	15
Tabel 4. 3 Nama-nama komponen sistem pengereman .....	18
Tabel 4. 4 Perencanaan perbaikan .....	21
Tabel 4. 5 Perencanaan perbaikan .....	22
Tabel 4. 6 Proses perbaikan sistem pengereman.....	23
Tabel 4. 7 Pengujian fungsi .....	26
Tabel 4. 8 Pengujian fungsi .....	28



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Gambar kerja  
Lampiran 2 : Daftar riwayat hidup



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Maintenance adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan pabrik dengan melakukan perbaikan, penyesuaian, dan mengganti yang diperlukan. Hal ini agar tercipta suatu keadaan operasional produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang telah direncanakan sebelumnya. Perawatan mesin dibagi menjadi beberapa jenis, diantaranya yaitu *Preventive Maintenance, Breakdown Maintenance, Scheduled Maintenance, Predictive Maintenance, Corrective Maintenance, dan Reactive Maintenance*.

Secara umum, *maintenance* adalah kegiatan untuk melakukan pemeliharaan demi menjaga mesin atau sistem stabil pada kondisi baik. Salah satu contohnya adalah *corrective maintenance*. *Corrective maintenance* adalah perbaikan yang dilakukan setelah sistem atau mesin mengalami kerusakan, Tindakan ini guna memperbaiki kerusakan serta mengembalikan sistem pada kondisi awal (Erbiyik, 2022).

Pebaikan ini bertujuan untuk mengembalikan mesin bubut agar dapat berfungsi kembali. Salah satunya adalah mesin bubut DoAll LT 13 No BU 03 yang merupakan salah satu jenis mesin bubut yang digunakan di Laboratorium pemesinan Polman Negeri Bangka Belitung untuk mendukung proses belajar mengajar mata kuliah praktik proses pemesinan kerja bubut. Mesin ini telah digunakan dalam jangka waktu yang cukup lama, kurang lebih 28 tahun dan telah mengalami kerusakan pada berbagai komponennya. Pada saat ini kerusakan mesin bubut Doall LT 13 No Bu 03 terdapat pada sistem pendingin dan sistem pengeremannya.

Dari permasalahan yang terjadi pada mesin tersebut, Maka akan dilakukan tindakan *Corrective Maintenance* berupa perbaikan serta penggantian komponen. Langkah-langkah yang dilakukan perbaikan tersebut meliputi identifikasi masalah pada mesin menggunakan metode *5 Why*, perencanaan perbaikan, pelaksanaan proses perbaikan, serta pengujian hasil perbaikan. Tindakan ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses perbaikan mesin sehingga kinerja mesin agar kembali seperti semula dan memastikan ketersediaan mesin bagi mahasiswa dalam kegiatan praktikum mahasiswa di Laboratorium Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

## **12. Rumusan Masalah**

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

1. Bagaimana cara melakukan perbaikan sistem pendingin pada mesin bubut DoAll LT 13 ?
2. Bagaimana cara melakukan perbaikan sistem pengereman pada mesin bubut DoAll LT 13 ?
3. Bagaimana cara melakukan pengujian sistem pendingin dan pengereman pada mesin bubut DoAll LT 13 ?

### **1.2 Batasan Masalah**

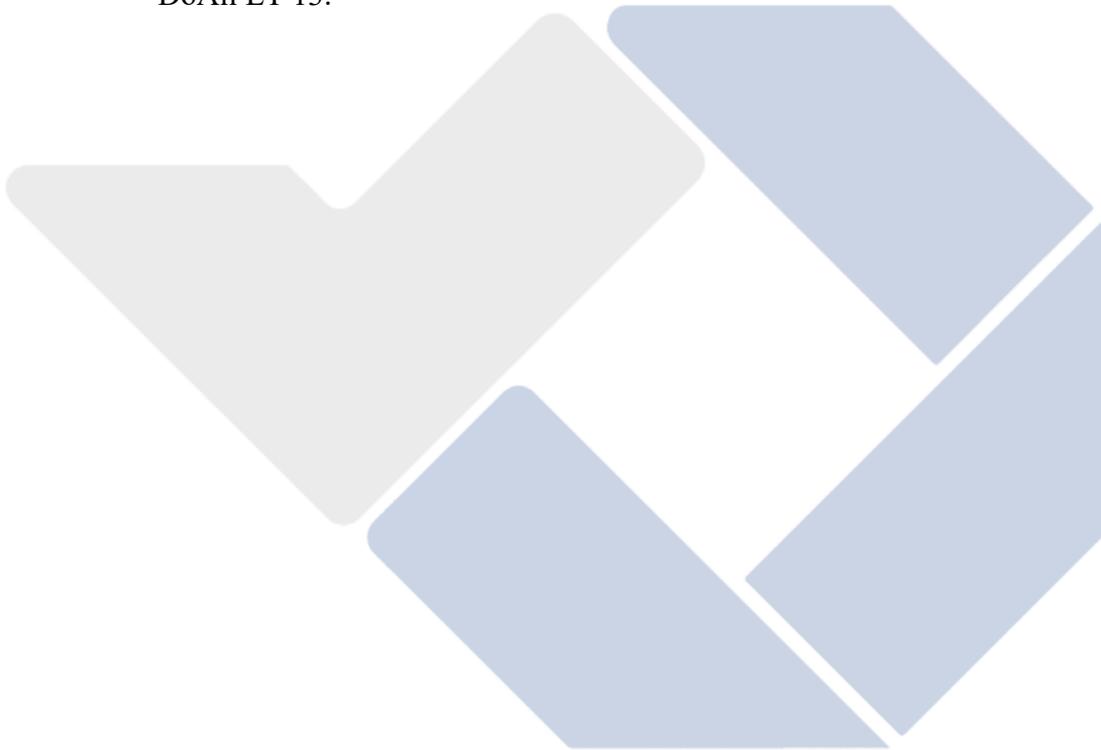
Masalah yang akan diselesaikan melalui proyek akhir ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

- 1.** Memperbaiki sistem pendingin dan pengereman mesin bubut DoAll LT 13 hanya pada 1 unit mesin.

2. Pengujian terhadap hasil perbaikan berupa uji fungsi sistem pendingin dan pengereman.

### **1.3 Tujuan**

1. Melakukan perbaikan sistem pendingin pada mesin bubut DoAll LT 13.
2. Melakukan perbaikan sistem pengereman pada mesin bubut DoAll LT 13.
3. Melakukan pengujian sistem pendingin dan pengereman pada mesin bubut DoAll LT 13.



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Perbaikan**

Perbaikan adalah salah satu usaha untuk mengembalikan kondisi mesin yang mengalami kerusakan ke kondisi normal. Perbaikan diperlukan karena mesin sering kali mengalami kerusakan akibat faktor usia atau karena bekerja secara terus-menerus tanpa jeda. Proses perbaikan bisa melibatkan penggantian komponen yang mengalami kerusakan. Tujuan utama dari perbaikan ini adalah memastikan bahwa mesin dapat kembali beroperasi dengan efisien dan aman.

Perbaikan yang dilakukan secara tepat waktu dapat mencegah kerusakan yang lebih parah di kemudian hari, mengurangi waktu henti produksi, dan memperpanjang umur pakai mesin. Oleh karena itu, sangat penting bagi setiap unit produksi atau industri untuk memiliki jadwal perawatan dan perbaikan yang teratur, serta mencatat setiap riwayat kerusakan untuk analisis lebih lanjut. Dengan demikian, perbaikan bukan hanya menjadi solusi jangka pendek terhadap masalah kerusakan mesin, tetapi juga merupakan bagian dari strategi pemeliharaan jangka panjang yang efektif (Irawan Harnadi Bangun, 2014)

#### **2.2 *Cooling Pump***

*Cooling pump* memiliki peranan penting dalam sistem pendinginan pada mesin bubut, terutama selama proses pemotongan logam berlangsung. Fungsi utamanya adalah menjaga kestabilan suhu kerja agar tetap berada dalam batas optimal, sehingga mencegah terjadinya overheating pada alat potong.

Panas yang dihasilkan akibat gesekan antara pahat dan benda kerja selama proses pemotongan dapat menyebabkan penurunan performa pahat. Oleh karena itu penggunaan cairan pendingin pada *cooling pump* menjadi sangat penting. Cairan pendingin tidak hanya berfungsi untuk menyerap dan mengalirkan panas, tetapi juga berperan dalam:

- Mengurangi kerusakan pemotongan
- Memperpanjang umur pahat
- Meningkatkan kualitas permukaan hasil pemotongan

Dengan demikian, keberadaan *cooling pump* dalam sistem mesin bubut merupakan komponen penting untuk mencegah kerusakan alat potong pada saat proses pemotongan (Yuvandi Axel Tampilang, 2024).

### **2.3 Sistem pengereman**

Sistem pengereman pada mesin bubut berfungsi untuk menghentikan atau memperlambat putaran *spindle* (poros utama) secara cepat dan aman setelah proses pembubutan selesai. Tergantung pada jenis dan teknologi mesin bubut, sistem pengereman bisa berbeda-beda. Sistem pengereman yang umum digunakan salah satunya adalah sistem pengereman hidrolik yang menggunakan tekanan fluida untuk mengaktifkan mekanisme rem.

#### **2.3.1 Jenis jenis sistem pengereman**

*Modifikasi* pengereman adalah proses penyesuaian atau mengubah komponen pada sistem pengereman peroses bertujuan untuk meningkatkan performa pengereman dan keamanan mesin, *Modifikasi* ini meliputi perubahan komponen dan menambahkan fitur baru dan peningkatan pengereman pada mesin.

Berikut sistem pengereman yang biasa digunakan pada mesin bubut menjadi beberapa jenis, antara lain:

1. menggunakan mekanisme rem yang menggunakan cakram dan bantalan rem sehingga menghentikan putaran pada *spindle*.

2. menggunakan sistem hidrolik untuk menekan bantalan rem ke cakram sehingga menghentikan putaran pada cakram.

### 2.3.2 *Caliper*

Di antara berbagai komponen yang membentuk sistem pengereman, *caliper* rem merupakan salah satu elemen yang paling vital dan mencolok. Perannya tidak hanya krusial dalam fungsi pengereman, tetapi juga menjadi pembeda utama antara sistem rem cakram dan rem tromol.

*Caliper* rem berfungsi menekan kampas rem ke arah piringan cakram, menciptakan gesekan yang memperlambat atau menghentikan laju kendaraan. Selain itu, *caliper* juga berperan sebagai penopang kampas rem dan piston rem. Seluruh proses ini bekerja dengan mengandalkan tekanan hidrolik dari minyak rem, yang disalurkan melalui selang rem

### 2.3.3 Master rem

*Master cylinder driver* adalah komponen penting dalam sistem pengereman yang berfungsi mendorong minyak rem sehingga *caliper* dapat mencekam pada cakram. Tanpa komponen ini sistem pengereman tidak dapat berfungsi dengan baik. ada beberapa jenis *master rem* di antaranya yang umum digunakan.

- Tipe Tandem

Tipe Tandem merupakan *master cylinder driver* yang mempunyai dua *outlet hose* dan memiliki dua piston.

- Tipe Tunggal

Tipe Tunggal merupakan *master cylinder driver* yang mempunyai satu *outlet hose* serta memiliki satu piston.

Perbaikan sistem pengereman kali ini menggunakan *caliper* dan master rem mobil panther, Alasan menggunakan sistem pengereman mobil Panther dikarenakan ketersediaan komponen yang melimpah di pasaran serta harga yang ekonomis, sehingga mendukung kemudahan dalam perawatan dan efisiensi dalam proses perakitan.

## 2.4 Mesin Bubut

Mesin bubut merupakan salah satu dari sekian jenis mesin perkakas, mesin bubut digunakan untuk memotong atau membentuk benda kerja dengan bentuk memutar pada poros. Mesin bubut menjadi bagian dari industri manufaktur, dengan membantu dalam pembuatan berbagai benda kerja atau produk yang melibatkan komponen dengan prinsip hasil produk dari pengerjaan machining berputar, seperti poros, baut, dan bagian mekanis lainnya.

Mesin bubut merupakan salah satu peralatan utama dalam industri manufaktur yang berfungsi untuk memproses komponen berbentuk silindris seperti poros, baut, mur, dan elemen mekanis lainnya melalui proses pemesinan. Salah satu tipe yang banyak digunakan adalah mesin bubut merek DoAll, yang dikenal memiliki struktur kokoh dan tingkat presisi tinggi dalam pemesinan berbagai jenis material. Prinsip kerja mesin ini melibatkan penjepitan benda kerja menggunakan *chuck* pada *spindle* utama, pada mesin bubut DoAll juga terdapat sistem pendingin dan pengereman yang bertujuan menjaga suhu alat potong dan benda kerja tidak terlalu panas pada saat proses pemesinan sehingga mencegah kerusakan pada benda kerja dan pahat, disisi lain sistem pengereman berfungsi untuk menghentikan putaran mesin dengan cepat dan aman pada saat proses pemesinan berlangsung.



Gambar 2. 1 Mesin Bubut DoAll LT 13

## 2.5 *Corrective Maintenance*

*Corrective Maintenance* atau pemeliharaan korektif adalah jenis pemeliharaan yang dilakukan setelah terjadinya kerusakan atau kegagalan pada suatu peralatan atau sistem. Tujuannya adalah untuk memperbaiki kondisi yang rusak agar kembali berfungsi seperti semula. Pemeliharaan ini bersifat reaktif, artinya dilakukan sebagai respons terhadap masalah yang telah terjadi, bukan untuk mencegah kerusakan.

### **Contoh kegiatan dalam *corrective maintenance*:**

- Mengganti komponen yang rusak.
- Memperbaiki kerusakan mekanis atau listrik pada mesin.
- Mengatasi sistem yang gagal beroperasi karena gangguan perangkat lunak atau perangkat keras.

### **Tujuan *Corrective Maintenance*:**

- Mengembalikan fungsi peralatan ke kondisi operasional normal.
- Meminimalkan waktu henti (*downtime*) akibat kerusakan.
- Menjamin keberlangsungan proses produksi atau layanan.

Untuk mendukung fungsi perawatan yang optimal, pelaksanaan kegiatan perawatan juga harus dilakukan secara berkala guna memperoleh data perawatan. Data yang terkumpul tersebut akan menjadi acuan dalam tindakan perbaikan sistem atau peralatan suatu mesin (Zaldy SirwansyahSuzen, 2018).

## 2.6 Metode 5 *Why*

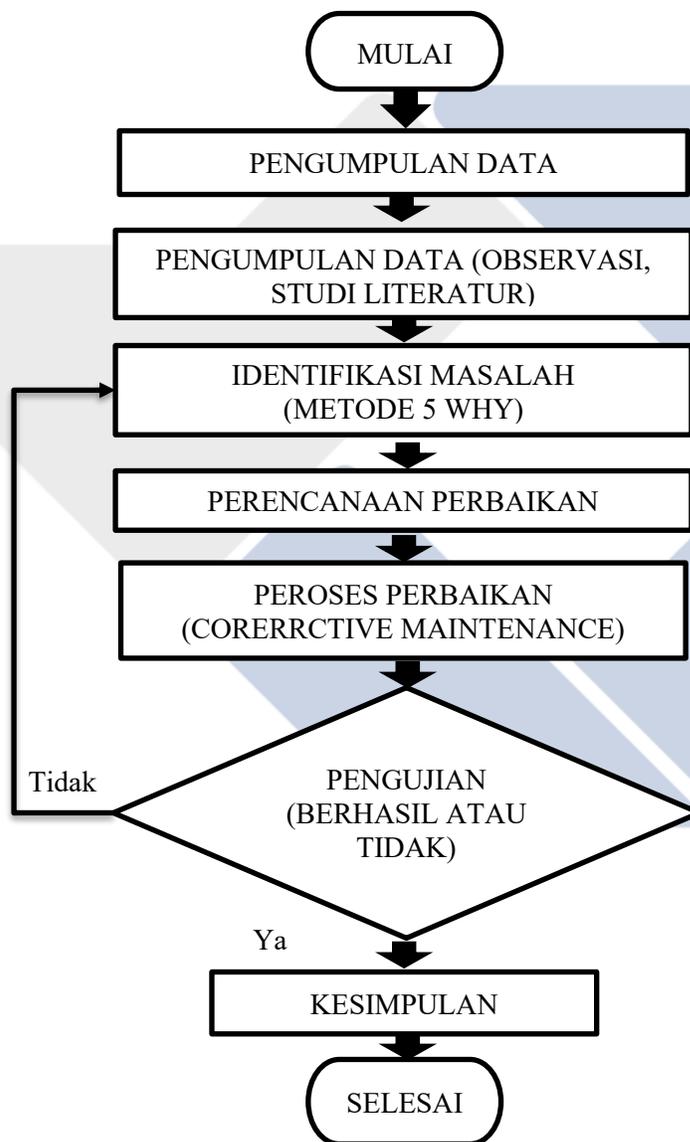
Metode 5 *Why* merupakan pendekatan analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab suatu permasalahan secara sistematis melalui pengajuan pertanyaan "mengapa" secara berulang hingga ditemukan sumber utama dari masalah tersebut. Teknik ini sering digunakan dalam proses peningkatan kualitas dan pemecahan masalah karena kesederhanaannya serta kemampuannya dalam mengungkap penyebab yang tersembunyi. Dengan menggali pertanyaan hingga lima tingkat atau lebih, metode ini membantu tim atau individu untuk tidak hanya menyelesaikan gejala, tetapi juga memperbaiki akar persoalan agar tidak terulang kembali di masa depan.

Namun, dalam praktiknya, metode 5 *Why* terkadang kurang efektif jika tidak dilengkapi dengan elemen pendukung yang memperjelas hubungan logis antarjawaban. Oleh karena itu, penulis mengusulkan modifikasi terhadap representasi metode ini dengan menambahkan elemen visual berupa perbandingan antara kondisi aktual dan standar. Visualisasi ini bertujuan untuk mempertegas deviasi yang terjadi serta memperjelas alur logika dalam proses identifikasi akar penyebab. Dengan adanya perbandingan tersebut, pembaca atau pengguna metode akan lebih mudah memahami konteks permasalahan dan keterkaitan antar-tingkat pertanyaan "mengapa", sehingga proses analisis menjadi lebih transparan dan informatif. (Arga Adyatama, 2018)

## BAB III METODE PELAKSANAAN

### 3.1. Flowchart

Metode pelaksanaan yang digunakan pada penyusunan Proyek akhir ini didasarkan pada percobaan perbaikan mesin. Diagram alir metode pelaksanaannya dapat dilihat pada diagram alir dibawah ini.



*Gambar 3. 1 Flowchart*

### 3.2. Pengumpulan Data

Dalam proses Perbaikan Sistem Pendingin dan Pengereman, data dikumpulkan menggunakan beberapa metode yang masing-masing memiliki tujuan tertentu..Berikut adalah metode yang digunakan:

#### 3.2.1 Melakukan 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. Tujuannya untuk mengetahui kerusakan yang ada pada mesin yang akan diperbaiki, dan yang didapat dari hasil observasi adalah kerusakan mesin terdapat pada sistem pendingin dan pengeremannya.

#### 3.2.2 Studi literatur (*Manual book, Jurnal*)

Manual Book digunakan sebagai referensi utama dalam pengoperasian mesin serta sebagai acuan mengenai spesifikasi standar dan komponen pendukung mesin. Seperti gambar susunan dari bagian-bagian mesin dan *wiring* diagram mesin bubut DoAll.

Jurnal digunakan untuk mencatat dan menyimpan informasi, berbagi pengetahuan, menjaga integritas penelitian, membantu perkembangan ilmu pengetahuan, dan menjadi referensi untuk penelitian lebih lanjut. Dari jurnal didapatkan hasil berupa referensi dari peneliti-peneliti sebelumnya serta melengkapi data-data yang tidak lengkap dari manual book.

### 3.3. Identifikasi Masalah

Setelah data dikumpulkan, dilakukan identifikasi masalah yang ditemukan. Metode yang digunakan adalah **Metode 5 Why**, yaitu metode bertanya “mengapa” hingga lima kali atau sampai akar masalah ditemukan.

### **3.4. Perencanaan Perbaikan**

Setelah dilakukan identifikasi masalah perlu tindakan untuk melakukan perencanaan, untuk langkah-langkah perbaikannya. Rencana ini bisa melibatkan penggantian komponen, pengaturan ulang prosedur, atau pelatihan tambahan.

### **3.5. Proses Perbaikan**

Berdasarkan rencana yang telah dibuat, dilakukan tindakan perbaikan pada mesin bubut. Dengan mengacu pada hasil proses identifikasi masalah.

### **3.6. Pengujian**

Setelah proses perbaikan, dilakukan pengujian untuk memastikan dan membuktikan kebenaran masalah tersebut. Jika hasil pengujian tidak sesuai, maka proses kembali ke tahap identifikasi masalah .

### **3.7. Kesimpulan**

Setelah pengujian selesai atau berhasil dapat dibuat kesimpulan yang mencakup kondisi terkini dari mesin bubut DoAll setelah mengalami perbaikan

## BAB IV PEMBAHASAN

### 4.1 Pengumpulan Data

Dalam proses Perbaikan Sistem Pendingin dan Pengereman, data dikumpulkan menggunakan beberapa metode yang masing-masing memiliki tujuan tertentu. Berikut merupakan Pengumpulan data yang diperoleh dari masing-masing metode dilihat pada table 4.1.

*Tabel 4. 1 Pengumpulan data*

No	Metode	Data diperoleh
1	Observasi	1. Motor listrik rusak 2. Selang tidak ada 3. <i>Caliper</i> dan master rem tidak ada
2	Referensi <i>(Manual book / Jurnal)</i>	1. <i>Wiring</i> kelistrikan 2. Sistem pendingin dan pengereman 3. Spesifikasi mesin

### 4.2 Identifikasi masalah

Proses identifikasi masalah pada mesin bubut DoAll 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 tersebut.

#### 4.2.1 Identifikasi Kerusakan Sistem Pendingin

MSistem pendingin mesin bubut DoAll memiliki peranan penting yaitu untuk menjaga kestabilan suhu agar tetap berada dalam batas optimal. Berikut adalah gambar komponen pada mesin bubut DoAll.



*Gambar 4. 1 Bagian-bagian sistem pendingin*

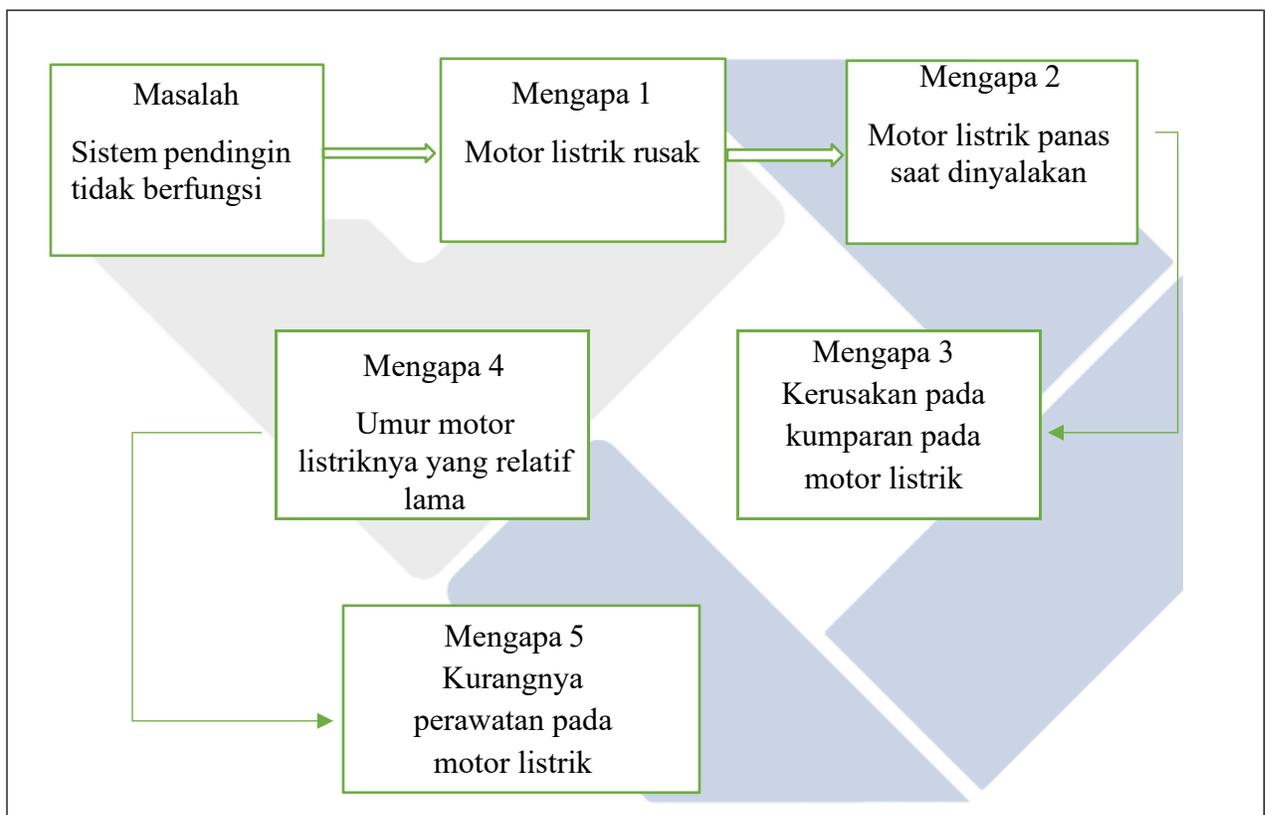
Pada gambar di atas menunjukan komponen pendingin yang terdapat pada mesin bubut DoAll, berikut ini adalah nama-nama komponen pendingin yang terdapat pada bagian mesin bubut DoAll. Dapat di lihat pada tabel 4.2.

*Tabel 4.2 Nama-nama komponen sistem pendingin*

NO	Nama komponen	Keterangan
1	Motor listrik	Rusak
2	Selang	Tidak ada
3	Keran	Tidak ada

#### 4.2.2 Analisis Penyebab Kerusakan Sistem Pendingin

Analisis penyebab kerusakan sistem pendingin mesin bubut DoAll dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Analisis penyebab kerusakan sistem pendingin

Setelah dilakukan identifikasi ditemukan masalah pada motor listrik yang tidak berfungsi dikarenakan kabel putus dan kumparan motor listrik yang rusak sehingga menyebabkan sistem pendingin tidak bisa dioperasikan. Untuk temuan kerusakan kumparan pada motor listrik dapat dilihat pada gambar 4.3.

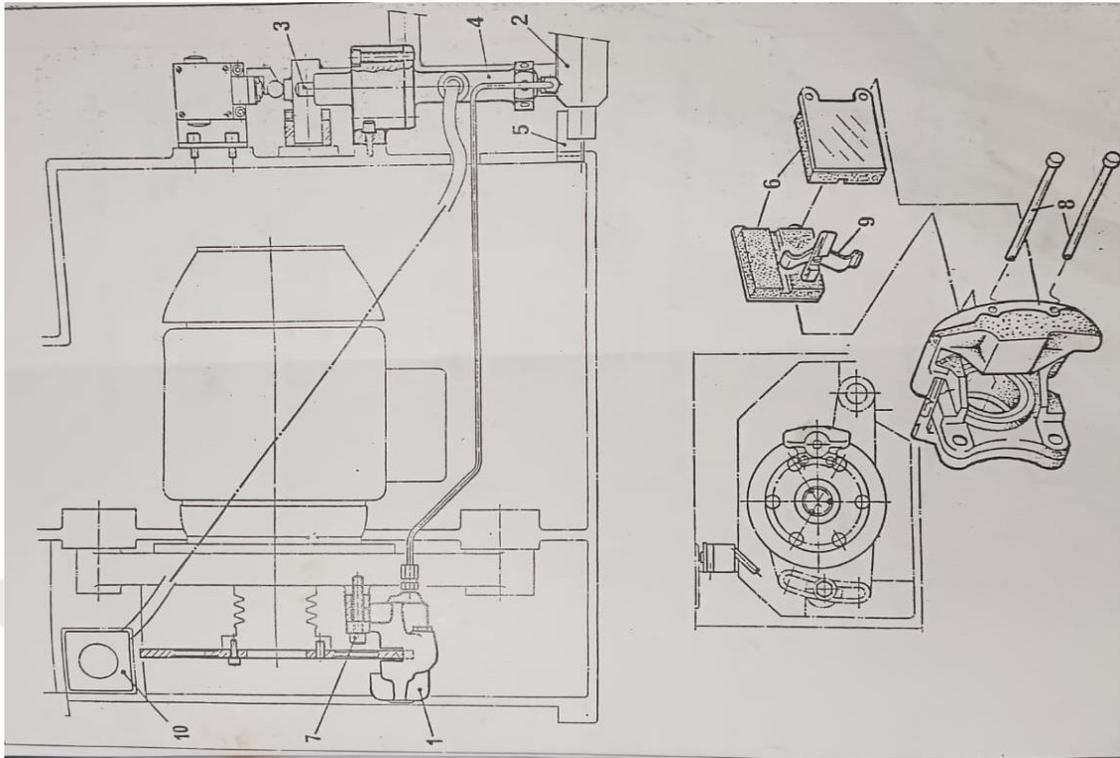


*Gambar 4.3 Kerusakan kumparan pada motor listrik*

Kesimpulan : Kerusakan motor listrik akibat korsleting yang disebabkan oleh usia kabel dan kumparan yang sudah tua dan tidak terawat, sehingga menyebabkan sistem pendingin tidak berfungsi.

#### **4.2.3 Identifikasi Kerusakan Sistem Pengereman**

Sistem pengereman pada mesin bubut DoAll berfungsi untuk menghentikan atau memperlambat putaran *spindle* (poros utama) secara cepat dan aman. Untuk mengidentifikasi kerusakan, diperlukan gambar susunan komponen-komponen yang ada pada mesin bubut DoAll. Untuk gambar sistem pengereman mesin bubut DoAll LT 13 dapat di lihat pada gambar 4.4.



*Gambar 4. 4 Sistem pengereman mesin bubut DoAll LT 13*

Dibawah ini adalah Tabel nama-nama komponen sistem penggerak pada mesin bubut Doall. Dapat di lihat pada tabel 4.3.

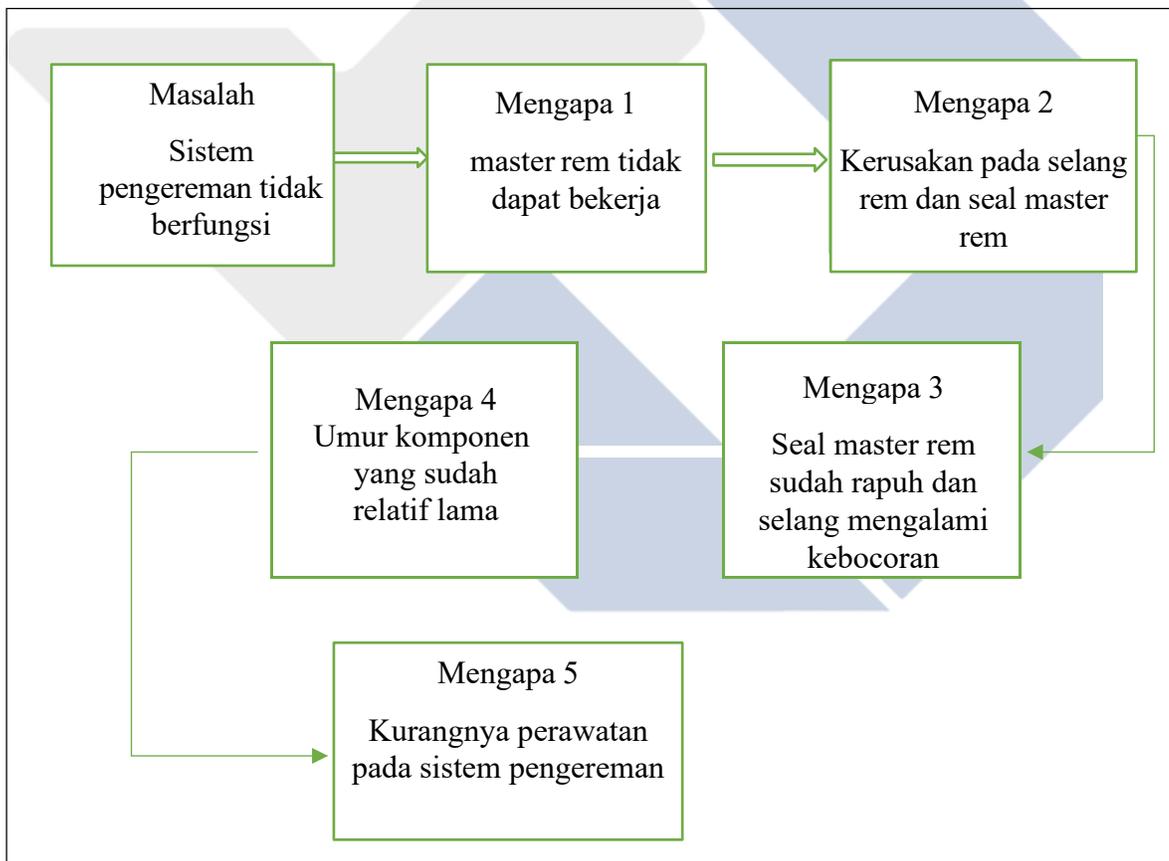
*Tabel 4.3 Nama-nama komponen sistem pengereman*

NO	Nama Komponen
1	<i>Automotive monodisc brake</i>
2	<i>Limiter pedal operated</i>
3	<i>Push lever</i>
4	<i>Master cylinder driver</i>
5	<i>Limiter pedal</i>
6	<i>Breakepad</i>

7	<i>Bolts</i>
8	<i>Bolts</i>
9	<i>Breakepad spring</i>
10	<i>Oil reservoir tank</i>

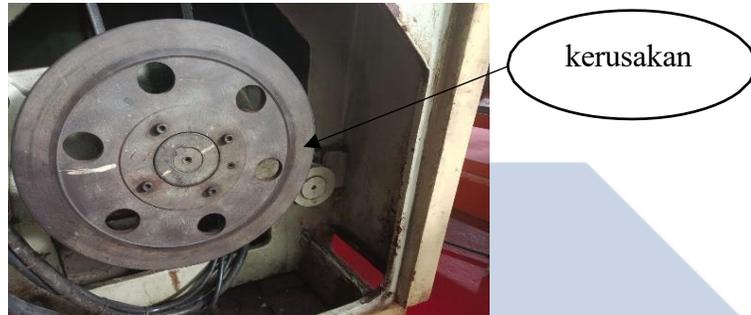
#### 4.2.4 Analisis Penyebab Kerusakan Sistem Pengereman

Analisis penyebab kerusakan sistem pengereman mesin bubut DoAll LT 13 dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Analisis penyebab kerusakan sistem pengereman

Setelah dilakukan identifikasi ditemukan masalah pada bagian *disc brake* yang tidak berfungsi dikarenakan tidak adanya komponen berupa master rem dan *caliper* pada mesin bubut tersebut, sehingga sistem pengereman tidak dapat dioperasikan. Untuk temuan kerusakan dapat dilihat pada gambar 4.6.



*Gambar 4. 6 Temuan kerusakan*

Solusi : Dikarenakan faktor kelangkaan sparepart maka dilakukan modifikasi dengan menggunakan master rem dan *caliper* mobil panther.

#### **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 meliputi langkah-langkah perbaikan yang akan dilakukan, Pengadaan suku cadang dan peralatan yang diperlukan untuk mendukung kelancaran proses perbaikan. Perencanaan perbaikan dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Perencanaan perbaikan

NO	Nama bagian	Alat dan Bahan	Rencana perbaikan
1	Sistem pendingin tidak berfungsi		
	motor pendingin	kunci inggris, obeng (+), dan obeng (-)	pembongkaran motor listrik
	selang dan kran pendingin tidak ada	obeng (+) dan lem plastik stell	pemasangan selang dan keran pendingin
2	Sistem pengereman tidak berfungsi		
	<i>caliper</i> rem tidak ada	kunci inggris, kunci 16 mm	pemasangan <i>caliper</i> rem
	master rem tidak ada	kunci 13 mm	pemasangan master rem

#### 4.4 Proses Perbaikan

Berdasarkan rencana yang telah dibuat, Selanjutnya dilakukan proses perbaikan. Proses perbaikan dilakukan sesuai dengan rencana perbaikan yang sudah dibuat sebelumnya. Adapun prosesnya adalah sebagai berikut:

##### 4.4.1 Perbaikan sistem pendingin Mesin Bubut DoAll

Kerusakan pada sistem pendingin mesin bubut DoAll adalah motor pendingin yang tidak berfungsi pada saat dinyalakan. Setelah dilakukan identifikasi, ditemukan kerusakan pada kabel motor listrik yang putus. Oleh karena itu pada proses perbaikan dilakukan penyambungan kabel serta pemasangan selang dan keran. Untuk proses perencanaan perbaikannya dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Perencanaan perbaikan

No	langkah pengerjaan	alat yang digunakan	gambar proses
1	pembongkaran motor listrik	obeng (+), obeng (-), dan isolasi	
2	pemasangan selang	obeng (+) dan klem selang	
3	pemasangan keran dan selang fleksibel	seal tape dan lem plastik steel	

#### 4.4.2 Perbaikan sistem pengereman Mesin Bubut DoAll

Kerusakan pada sistem pengereman mesin bubut DoAll adalah pedal rem yang tidak bekerja. Berdasarkan hasil dari identifikasi, *caliper* dan master rem tidak ada pada mesin tersebut. Dikarenakan faktor kelangkaan suku cadang, oleh karena itu kami memutuskan untuk memodifikasi komponen tersebut menggunakan *caliper* dan master rem mobil panther. Adapun langkah-langkah proses perbaikan sistem pengereman dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Proses perbaikan sistem pengereman

No	langkah pengerjaan	alat yang digunakan	gambar proses
1	Pemotongan plat dan penghalusan	gerinda tangan, plat besi 10mm, mata potong, dan mata amplas	
2	menyeting mesin frais ( <i>setting material, setting alat potong, setting rpm, setting feeding</i> )	<i>cutter end mill 14mm dan mata bor 11mm</i>	
3	menyeting mesin bubut ( <i>setting material, setting alat potong, setting rpm, setting feeding</i> )	pahat tepi rata, pahat alur, dan mata bor 11mm	
4	pemasangan <i>bracket caliper</i>	baut 19mm dan kunci ring pas 19	

No	langkah pengerjaan	alat yang digunakan	gambar proses
5	pemasangan bushing	baut 16 dan kunci 16mm	
6	pemasangan kampas rem	<i>spring brake pad</i> dan kampas rem panther	
7	pemasangan <i>caliper</i>	kunci 16mm	
8	pemasangan selang rem	baut selang rem, ring tembaga, dan kunci ring pas 10mm	

No	langkah pengerjaan	alat yang digunakan	gambar proses
9	pemasangan master rem	baut 13mm dan kunci ring pas 13mm	

## 4.5 Pengujian

Tahap ini merupakan proses untuk memastikan bahwa mesin dapat beroperasi dengan baik dan sesuai dengan sistem pengereman mesin bubut DoAll LT 13 Bu 03 yang telah dimodifikasi.

### 4.5.1 Uji Fungsi

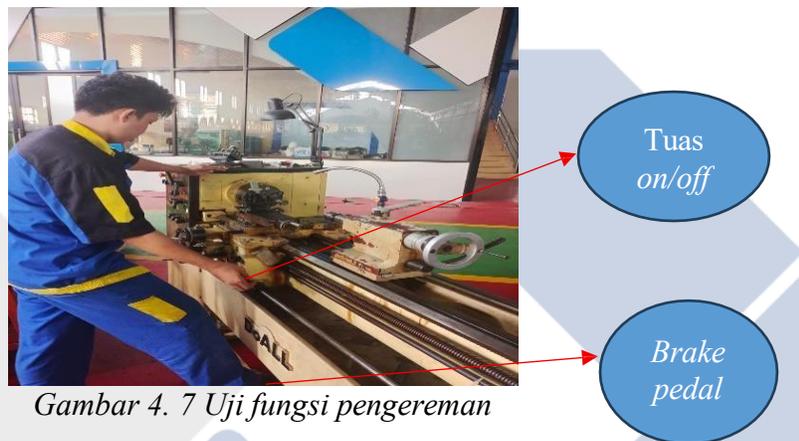
Uji fungsi dilakukan untuk mengetahui apakah sistem pengereman berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan setelah dilakukan perbaikan. Hasil pengujian dapat dilihat sebagai berikut:

### 4.5.2 Uji fungsi sistem pengereman

- Pemeriksaan Visual: Komponen rem dalam kondisi baik tanpa ada kerusakan.
- Pengujian Manual: Rem berfungsi dengan baik tanpa adanya hambatan.
- Pengujian RPM: Rem dapat berfungsi hingga ke RPM maksimum tanpa adanya hambatan.

Perbaikan sistem pengereman kali ini menggunakan *caliper* dan master rem mobil panther, Alasan menggunakan sistem pengereman mobil Panther dikarenakan ketersediaan komponen yang melimpah di pasaran serta harga yang ekonomis, sehingga mendukung kemudahan dalam perawatan dan efisiensi dalam proses perakitan

Berikut merupakan proses pengujian pengereman pada mesin bubut DoAll LT 13. Dimulai dengan menarik Tuas *on/off* untuk menghidupkan mesin dan untuk pengereman dilakukan dengan cara menekan *brake pedal* sehingga *spindle* pada mesin tersebut berhenti berputar. Proses tersebut dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4. 7 Uji fungsi pengereman

data yang diambil pada proses pengujian pengereman dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Pengujian fungsi

RPM	Kondisi	Keterangan
200	Berfungsi	Dapat mengerem dengan baik
500	Berfungsi	Dapat mengerem dengan baik
1000	Berfungsi	Dapat mengerem dengan baik
1600	Berfungsi	Dapat mengerem dengan baik namun ada sedikit <i>delay</i>
2500	Berfungsi	Dapat mengerem dengan baik namun ada sedikit <i>delay</i>

### 4.5.3 Uji fungsi sistem pendingin

Pengujian sistem pendingin dapat dilakau untuk memastikan sistem pendingin berfungsi dengan baik, berikut jenis pengujian yang dapat di lakukan antara lain:

- Pemeriksaan Visual: Komponen *cooling pump* normal dan tidak mengalami kerusakan
- Pengujian Manual: *Cooling pump* berfungsi dengan baik

Berikut merupakan proses pengujian sistem pendingin pada mesin bubut DoAll LT 13. *Cooling pump* dioperasikan dengan cara menekan tombol yang terdapat simbol *cooling on/off* pada mesin tersebut. Setelah ditekan pompa pun menyala lalu memompa air melewati selang dan keluar dari selang fleksibel. Un.tuk besar kecilnya air dapat diatur melalui keran. Proses Uji fungsi *cooling pump* dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Uji fungsi *cooling pump*

data yang diambil dari hasil pengujian *cooling pump* dapat dilihat pada tabel 4.8.

*Tabel 4. 8 Pengujian fungsi*

Volume air (liter)	Waktu (detik)	Keterangan
1	08,65	Jalan air normal
2	17,25	Jalan air normal
3	25,91	Jalan air normal
4	36,02	Jalan air normal
5	43,06	Jalan air normal

#### 4.6 Kesimpulan Pengujian

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada mesin bubut DoAll LT 13 didapat simpulan bahwa sistem pendingin dan sistem pengereman sudah berfungsi kembali. Namun pada sistem pendingin, air yang keluar relatif kecil di karenakan terdapat kebocoran pada rumah *impeller* sehingga diperlukan penggantian seal untuk mengatasi kebocoran. Gambar rumah *impeller* dapat di lihat pada gambar 4.9.



*Gambar 4. 9 Rumah impeller*

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Dalam penelitian ini, metode perbaikan berbasis *Corrective Maintenance* telah efektif dalam menemukan dan memperbaiki kerusakan pada sistem pendingin dan pengereman mesin bubut DoAll LT 13. Proses perbaikan dilakukan secara sistematis melalui identifikasi masalah menggunakan metode *5 Why*, perencanaan perbaikan, pelaksanaan perbaikan, serta pengujian hasil perbaikan. Langkah-langkah ini bertujuan untuk mengembalikan ketersediaan mesin untuk kegiatan praktikum mahasiswa di Laboratorium Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Berikut adalah kesimpulan dan saran dari proyek ini.

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Setelah dilakukan perbaikan pada sistem pengereman dan pendingin, didapat sistem tersebut berfungsi dan kerja dengan baik selama proses pengujian berlangsung.
2. Setelah di lakukan uji fungsi sistem pendingin dan pengereman dapat disimpulkan hasil pengujian sebagai berikut:
  - Dari hasil uji pengereman pada saat putaran mesin berada di 200 sampaidengan 1000 RPM, sistem rem berfungsi dengan baik tanpa ada nya *delay* sehingga mesin dapat berhenti total. sedangkan pada 1600 sampaidengan 2500 RPM putaran *spindle* dapat berhenti namun, terdapat *delay* sehingga putaran tidak berhenti total saat di lakukan pengereman.
  - Pada sistem pendingin setelah di lakukan uji fungsi di dapatkan hasil pengujian dari 1 sampai 5 volume air ( liter ) di dapat kan waktu 08,65 detik sampai 43.06 detik pada saat peroses pengujian berlangsung.

## 5.2 SARAN

### 1. Penerapan SOP Perawatan Preventif

Terapkan SOP perawatan preventif secara ketat dan konsisten untuk menjaga kondisi mesin agar tetap optimal dan mencegah kerusakan yang lebih parah di masa mendatang.

### 2. Pelatihan Teknisi

Berikan pelatihan yang memadai kepada teknisi tentang cara pengoperasian yang benar dan perawatan mesin. Lakukan pelatihan berkelanjutan secara berkala.

### 3. Pengawasan Penggunaan

Mesin Lakukan pengawasan harian terhadap penggunaan mesin untuk memastikan teknisi mengikuti SOP dan tidak melakukan penggunaan berlebihan. Catat penggunaan mesin dan masalah yang muncul secara teratur

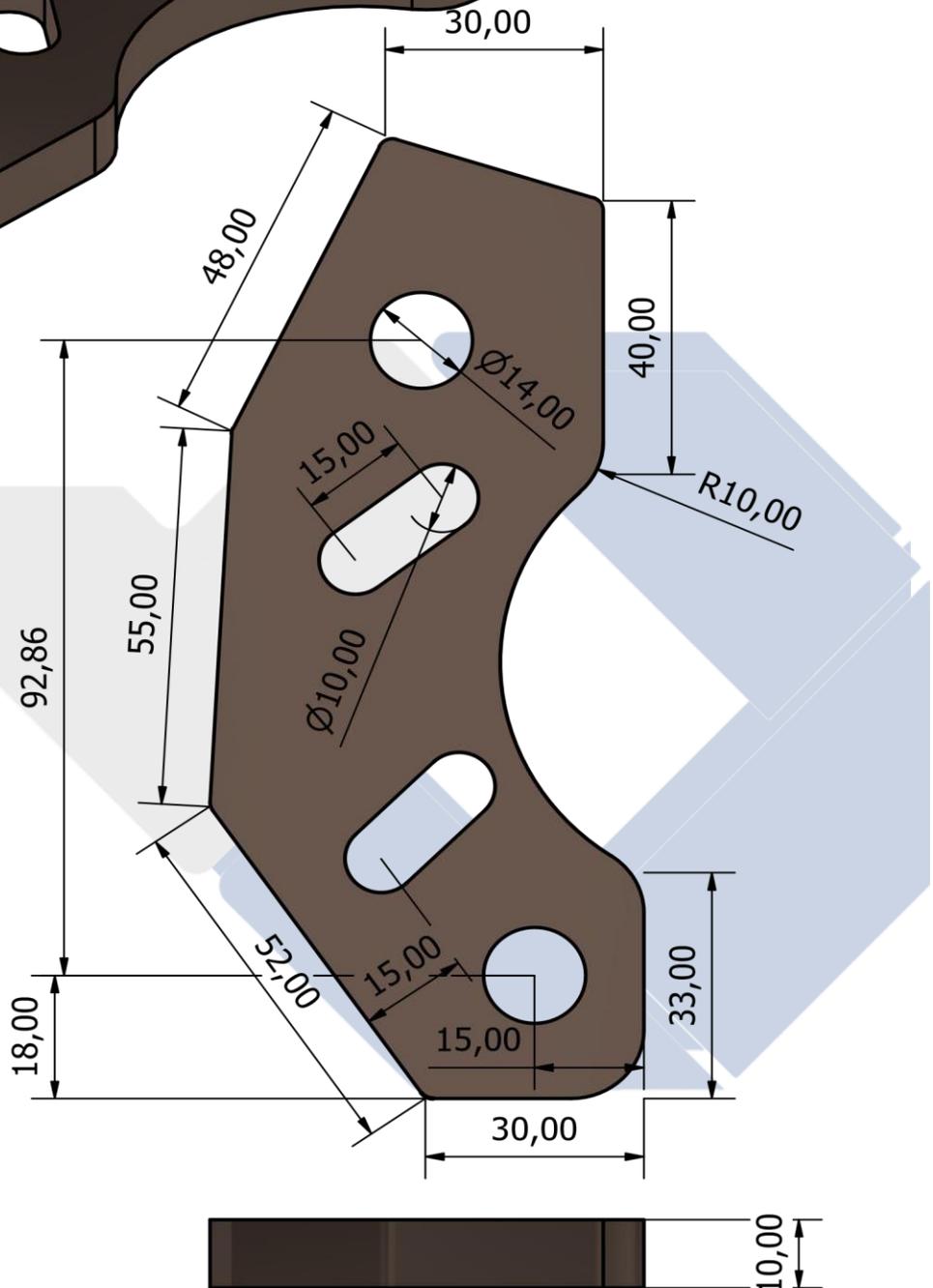
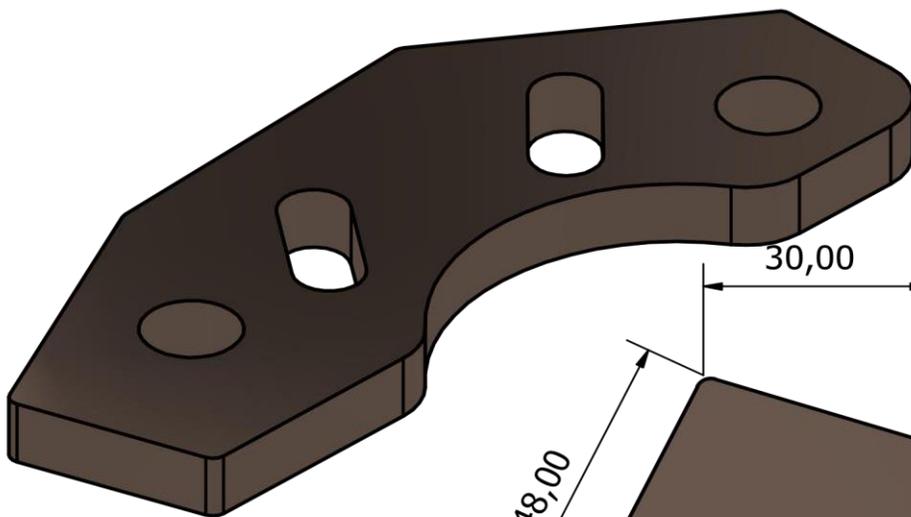
Dengan menerapkan saran-saran tersebut, diharapkan mesin bubut DoAll LT 13 dapat terus beroperasi dengan baik dan mendukung kegiatan praktikum mahasiswa di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arga Adyatama, N. U. (2018). PERBAIKAN KUALITAS MENGGUNAKAN PRINSIP KAIZEN DAN 5 WHY ANALYSIS: STUDI KASUS PADA PAINTING SHOP KARAWANG PLANT 1, PT TOYOTA MOTOR MANUFACTURING INDONESIA. <https://ejournal.undip.ac.id/>.
- Irawan Harnadi Bangun, A. R. (2014). PRODUCTION MACHINE MAINTENANCE PLANNING WITH RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) II IN BLOWING OM MACHINE.
- Maulana, S. R. (2022). ANALISIS PENGARUH FEEDING PADA PROSES GRINDING JOURNAL TERHADAP NILAI KUALITAS CAMSHAFT TYPE 2TNV70 PASCA IQT. *JURNAL KALPIKA*, 3.
- Yuvandi Axel Tampilang, R. L. (2024). *NCANG BANGUN SISTEM PENDINGIN UNTUK MESIN BUBUT BV 20*. <https://ejournal.unsrat.ac.id>.
- Zaldy SirwansyahSuzen, I. F. (2018). *PEMBUATAN PROGRAM APLIKASI LAPORAN PERAWATAN KOREKTIF LABORATORIUM PEMESINAN POLMAN BABEL*. <https://ejournal.polman-babel.ac.id>.
- Erbiyik, H. ( 2022). Definition of Maintenance and Maintenance Types with Due Care on Preventive Maintenance.

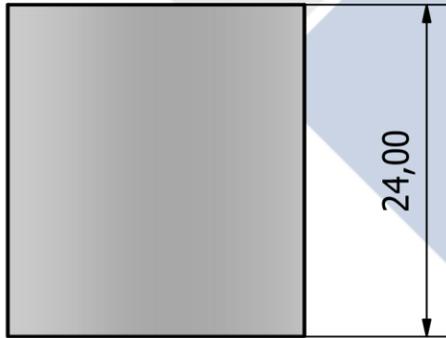
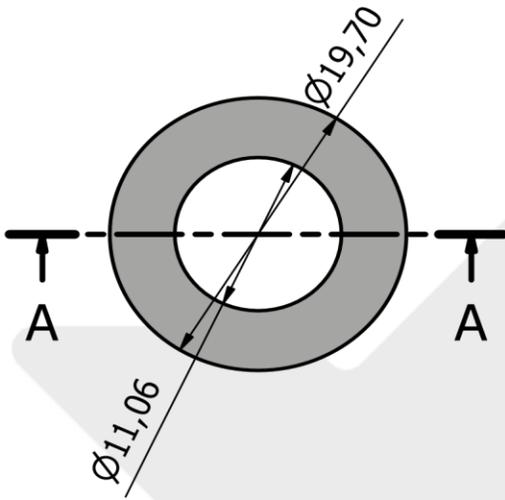
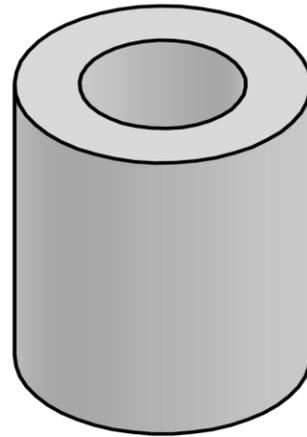
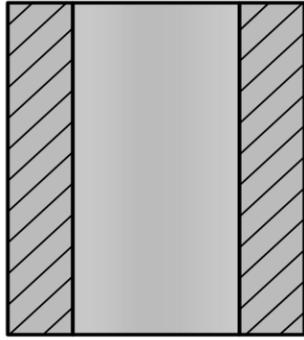
**LAMPIRAN**





Designed by	Checked by	Approved by	Date	Date	
Teknik				25/06/2025	
			33		
			Edition		Sheet
					1 / 1

A-A ( 2 : 1 )



Designed by Teknik	Checked by	Approved by	Date	Date 25/06/2025	
			Edition 34	Sheet 1 / 1	

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Data pribadi

Nama lengkap : Nurul Syukori Putra  
Tempat & tanggal lahir : Kimak, 6 September 2003  
Alamat rumah : Jln.Hotel Parai Indah



Matras,Sungailiat, Bangka Email

: [nurulsyukorip@gmail.com](mailto:nurulsyukorip@gmail.com)

Jenis kelamin : Laki-laki

Agama : Islam

### 2. Riwayat Pendidikan

2010-2016	SD Negeri 20 Sungailiat
2016-2019	SMP Negeri 3 Sungailiat
2019-2022	SMK Negeri 2 Sungailiat
2022-Sekarang	Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Sungailiat, 03 Juli 2025

Nurul Syukori Putra

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Data pribadi

Nama lengkap : Riko irwansyah  
Tempat & tanggal lahir : Lubuk Besar, 10 Desember 2002  
Alamat rumah : Samping 3 masjid  
RT/RW 004/001  
Kel/Desa Lubuk Pabrik  
Kecamatan Lubuk Besar  
Email : rikoirwa@gmail.com  
Jenis kelamin : Laki-Laki  
Agama : Islam



### 2. Riwayat Pendidikan

2009-2015	SD Negeri 3 Lubuk Besar
2015-2018	SMP Negeri 2 Lubuk Besar
2018-2021	SMA Negeri 1 Lubuk Besar
2022-Sekarang	Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Sungailiat, 03 Juli 2025

Riko Irwansyah

The picture can't be displayed.

