

**PERBAIKAN SISTEM PENDINGIN DAN SISTEM
PENGGEREMAN PADA MESIN BUBUT DOALL LT 13 NO.04
DI LABORATORIUM MEKANIK POLITEKNIK
MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG**

PROYEK AKHIR

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



Disusun Oleh:

Ariansyah

NIM 0012205

Ferdian

NIM 0012209

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2025**

LEMBAR PENGESAHAN
PERBAIKAN SISTEM PENDINGIN DAN SISTEM
PENGEREMAN PADA MESIN BUBUT DOALL LT 13 NO.04
DI LABORATORIUM MEKANIK POLITEKNIK
MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG

Diusulkan oleh:

Ariansyah	0012205
Ferdian	0012209

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

Menyetujui,

Pembimbing 1



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

Pembimbing 2



Robert Napitupulu, S.S.T., M.T.

Penguji 1



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

Penguji 2



Muhamad Riva'i, S.S. T., M.T.

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Ariansyah NIM : 0012205

Nama Mahasiswa 2 : Ferdian NIM : 0012209

Dengan Judul : PERBAIKAN SISTEM PENDINGIN DAN SISTEM
PENEREMAN PADA MESIN BUBUT DOALL
LT 13 NO 04 DI LABORATORIUM MEKANIK
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA
BELITUNG

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

Sungailiat, 8 Juli 2025

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. Ariansyah

.....

2. Ferdian

.....

ABSTRAK

Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung pada laboratoriumnya memiliki beberapa jenis mesin industri manufaktur seperti mesin *frais*, mesin bubut, mesin gerinda datar, mesin *CNC*, dan masih banyak lagi mesin industri yang lainnya. Kerusakan dikarenakan faktor usia mesin yang sudah tua. Pengereman dan sistem pendingin merupakan aspek krusial dalam operasi mesin bubut untuk mencegah kecelakaan kerja dan kerusakan mesin, serta penting dalam kegiatan praktikum, khususnya pada pembuatan ulir. kerja Penelitian ini menggunakan metode desain modifikasi dengan memperbaiki sistem pengereman dan sistem pendingin mesin bubut *DoAll* LT13 menggunakan sistem pengereman kendaraan sepeda motor untuk memudahkan penggantian suku cadang. Untuk penggunaan rpm tinggi 2500 pengereman mengalami kendala pada *spindle* yang tidak langsung berhenti ketika dilakukan pengereman. Tujuan dari proyek akhir ini adalah dapat memperbaiki sistem pengereman dan sistem pendingin mesin bubut *DoAll* LT 13 agar dapat kembali beroperasi secara optimal. Berdasarkan hasil uji fungsi, perbaikan sistem pengereman menggunakan sistem pengereman sepeda motor terbukti bekerja dengan baik pada rpm tertentu dan mampu melakukan pengereman tanpa kerusakan.

Kata Kunci : Mesin Bubut, Perbaikan, *Brake System*, *Cooling System*.

ABSTRACT

The State Manufacturing Polytechnic of Bangka Belitung in its laboratory has several types of industrial manufacturing machines such as milling machines, lathes, flat grinding machines, CNC machines, and many other industrial machines. Damage is due to the age of the machine. Braking and cooling systems are crucial aspects in lathe operation to prevent work accidents and machine damage, and are important in practical activities, especially in thread making. This research uses an modification design method by repairing the braking system and cooling system of the DoAll LT13 lathe using a motor vehicle braking system to facilitate replacement of spare parts. For the use of high rpm 2500 braking has problems with the spindle which does not stop immediately when braking is applied. The purpose of this final project is to be able to repair the braking system and cooling system of the DoAll LT 13 lathe so that it can operate optimally again. Based on the results of the function test, repairing the braking system using the motorcycle braking system has been proven to work well at certain rpm and is able to brake without damage.

Keywords : *Lathe, Brake system, repair, Cooling system.*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya laporan Proyek Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Adapun laporan Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan mata kuliah pada semester terakhir pendidikan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Kelancaran Proyek Akhir “PERBAIKAN SISTEM PENDINGIN DAN SISTEM Pengereman pada mesin Bubut DOALL TIPE LT 13 NO 04 di Laboratorium Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung” Ini tidak terlepas dari banyak pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam pembuatan alat maupun dalam menyelesaikan laporan Proyek Akhir ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua serta keluarga yang selalu memberikan dukungan dengan penuh kasih sayang, serta doa-Nya yang tidak pernah putus dalam mendoakan anaknya untuk menjadi sukses.
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.Eng., selaku Kepala Jurusan Teknik Rekayasa Mesin.
4. Bapak Angga Sateria, M.T., selaku Kepala Pordi D-III Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin.
5. Bapak Pristiansyah, S.S.T., M.Eng., selaku Pembimbing 1 yang selalu memberikan saran, masukan dan bimbingan dalam menyelesaikan Proyek akhir ini.
6. Bapak Robert Napitupulu, S.S.T., M.T. selaku Pembimbing 2 yang selalu memberikan saran, masukan dan bimbingan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.

7. Seluruh dosen wali, staf pengajar dan karyawan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
8. Teman-teman dan adik-adik yang telah mendukung dan memberikan bantuan serta masukan dalam pembuatan Proyek Akhir ini.
9. Pihak-pihak lembaga yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan Proyek Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk penulis sangat mengharapkan semua jenis saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun dalam perbaikan laporan ini. Penulis berharap laporan ini dibuat dapat berguna dan menambah wawasan bagi pembaca dan dapat dipergunakan sebagai mestinya. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Sungailiat, 8 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT.....	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
BAB II LANDASAN TEORI.....	3
2.1 Definisi Mesin Bubut (<i>Lathe</i>).....	3
2.2 Sistem Rem Pada Mesin Bubut	3
2.3 Jenis-jenis Sistem Rem	4
2.4 Perbaikan Pengereman.....	4
2.5 Komponen Sistem Pengereman	5
2.5.1 <i>Caliper</i>	5
2.5.2 <i>Piston Brake</i>	5
2.5.3 <i>Master Cylinder driver</i>	7
2.5.4 Tangki minyak rem.....	8
2.5.5 <i>Brake fluid</i> (Minyak Rem).....	8
2.5.6 Selang Hidrolik.....	8
BAB III METODE PELAKSANAAN	13
3.1 Identifikasi Permasalahan	14
3.2 Pengumpulan Data.....	14
3.2.1 Wawancara Teknisi	15
3.2.2 <i>Manual Book</i>	113
3.2.3 Observasi	16
3.4 Perakitan dan Pemasangan	16
3.5 Uji coba	17
3.6 Kesimpulan.....	17
BAB IV PEMBAHASAN	19
4.1 Pengumpulan Data	19

4.2 Identifikasi masalah	20
4.3 Analisa Data dan Kerusakan.....	21
4.3.1 Penentuan Alternatif Sistem Pengereman.....	21
4.4 Perbaikan Sistem Pengereman dan Sistem Pendingin.....	22
4.5 Pengujian.....	22
4.6 Perbaikan Sistem Pendingin.....	31
BAB V	35
PENUTUP	35
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Kerusakan Pada Mesin Bubut	8
Tabel 4.2 Indentifikasi Masalah	9
Tabel 4.3 Pemasangan Komponen	16
Tabel 4.4 Sebelum dan Sesudah Modifikasi	17
Tabel 4.5 Daftar Komponen dan Jadwal Perawatan	18
Tabel 4.6 Perawatan Komponen Utama	18
Tabel 4.7 Hasil Pengujian RPM	20
Tabel 4.8 Pengerjaan Perbaikan Sistem Pendingin	23
Tabel 4.9 Sebelum dan sesudah Perbaikan	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Bubut <i>Doall</i> LT 13	3
Gambar 2.2 <i>Caliper</i>	5
Gambar 2.3 <i>Piston Brake</i>	6
Gambar 2.4 Master Rem	7
Gambar 2.5 Minyak Rem	8
Gambar 2.6 Selang Hidrolik	9
Gambar 4.1 Cara Kerja <i>Electrical brake system</i>	9
Gambar 4.2 Analisa <i>Mechanical</i> Pada <i>Brake System</i>	10
Gambar 4.3 Cara Kerja <i>Electrical Cooling System</i>	10
Gambar 4.4 Analisa <i>Mechanical Cooling System</i>	11
Gambar 4.5 Proses Frais Braket Caliper 1	13
Gambar 4.6 Proses Frais Braket Caliper 2	14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Kerja.....	32
Lampiran 2 Daftar Riwayat Hidup.....	34

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung pada laboratoriumnya memiliki beberapa jenis mesin industri manufaktur seperti mesin *frais milling*, mesin bubut, mesin gerinda datar, mesin *CNC*, dan masih banyak lagi mesin industri yang lainnya. Kerusakan dikarenakan faktor usia mesin yang sudah tua.

Salah satunya seperti mesin bubut merek *DoALL* tipe Lt 13 no 4 yang ada di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang dimana mesin ini telah digunakan dalam jangka waktu yang lama yakni 29 tahun dan sudah mengalami berbagai kerusakan pada komponennya, sehingga menyebabkan mesin bubut tersebut tidak dapat dipakai dengan optimal. Akibat kerusakan tersebut proses pembelajaran/praktikum mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung menjadi terhambat. Contohnya seperti salah satu mesin bubut dengan merek *DoALL* tipe Lt 13 no 4 yang ada di Polman Babel. Adapun kerusakan yang menyebabkan terhambatnya proses pembelajaran/praktikum tersebut seperti yang ditemukan saat pemeriksaan awal pada mesin bubut dengan merek *DoALL* tipe Lt 13 no 4 ditemukan beberapa masalah kerusakan pada motor pendingin dan *rotary switch*, dan untuk sistem pengeremannya, ditemukan kerusakan seperti pada *master cylinder driver* dan *caliper* yang dimana membuat mesin tidak dapat difungsikan secara optimal, sehingga berdampak pada berkurangnya jumlah mesin bubut yang dapat digunakan untuk proses pembelajaran/praktikum mahasiswa yang ada di Polman Babel.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, penulis ingin merumuskan judul untuk tugas akhir yang berjudul Perbaikan Sistem Pendingin Dan Sistem Pengereman Pada Mesin Bubut *DoALL* Tipe Lt 13 No 4 yang ada di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka perumusan masalah pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara memperbaiki sistem pendingin pada mesin bubut DoAll Lt 13 no 4?
2. Bagaimana cara memperbaiki sistem pengereman pada mesin bubut DoAll Lt 13 no 4?

1.3 Tujuan

Tujuan dari proyek akhir ini sebagai berikut:

1. Memperbaiki sistem pendingin pada mesin bubut DoAll Lt 13 no 4
2. Memperbaiki sistem pengereman pada mesin bubut DoAll Lt 13 no 4

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Definisi Mesin Bubut

Mesin bubut adalah mesin perkakas yang digunakan untuk proses pemakanan benda kerja dengan memutar benda kerja tersebut, kemudian dikenakan pada pahat yang bergerak secara translasi sejajar dengan sumbu putar benda kerja. Proses pembubutan melibatkan pengerjaan material di mana benda kerja dan alat potong bergerak secara horizontal (searah dengan meja mesin), melintang, atau membentuk sudut secara perlahan dan teratur, baik secara otomatis maupun manual. Selama proses pembubutan, benda kerja berputar dan pahat disentuh pada benda kerja sehingga terjadi penyayatan. Penyayatan dapat dilakukan kearah kiri atau kanan, menghasilkan benda kerja berbentuk silinder. Jika penyayatan dilakukan melintang, maka akan menghasilkan bentuk alur, pemotongan, atau permukaan yang disebut *facing* (membubut muka). (Aswin, F.,2019).



Gambar 2.1 Mesin bubut DoALL Lt13

2.2 Sistem Rem Pada Mesin Bubut

Tujuan dari sistem rem pada bubut mesin adalah untuk memastikan spindle berputar dengan cepat dan aman. Fungsi ini sangat penting untuk produktivitas operator dan keakuratan proses manufaktur. Sistem memori yang

efektif dapat mengurangi jumlah waktu yang diperlukan untuk memastikan kualitas, meningkatkan produktivitas, dan menurunkan risiko kegagalan. Sistem rem pada bubut mesin adalah untuk memastikan spindel berputar dengan cepat dan aman. Fungsi ini sangat penting untuk produktivitas operator dan keakuratan proses manufaktur. Sistem memori yang efektif dapat mengurangi jumlah waktu yang diperlukan untuk memastikan kualitas, meningkatkan produktivitas, dan menurunkan risiko kegagalan (Kuswardan, 2017).

2.3 Jenis-jenis Sistem Rem

Sistem rem yang biasa digunakan pada bubut mesin dapat digolongkan menjadi beberapa jenis, antara lain:

1. Mekanis Rem

Memanfaatkan mekanisme fisik seperti cakram dan bantalan rem untuk menghasilkan dan memperkuat putaran spindel.

2. Hidraulik Rem

Memanfaatkan hidraulik tekanan untuk mendorong bantalan rem ke cakram, memberi gaya rem yang kuat.

3. Rem Pneumatik

Memanfaatkan udara tekanan untuk mengaktifkan mekanisme rem.

4. Rem Elektromagnetik

Gunakan magnet untuk menghilangkan partikel rem. Sistem ini sering digunakan karena kecepatan dan fleksibilitasnya.

2.4 Perbaikan Pengereman

Perbaikan pengereman adalah suatu proses penyesuaian atau mengubah komponen pada sistem pengereman suatu mesin dengan tujuan untuk meningkatkan performa, keamanan, dan efisiensi pengereman. Perbaikan ini dapat mencakup perubahan komponen, penambahan fitur baru, dan peningkatan teknologi untuk mencapai hasil pengereman yang lebih baik. (Ardian, A. (2010).

2.5 Komponen Sistem Pengereman

Sistem pengereman pada mesin bubut terdiri dari banyak komponen berbeda yang memiliki fungsi masing-masing ketika mesin sedang beroperasi. Adapun komponen-komponen dalam sistem pengereman mesin bubut DoAll LT 13. (Septia, F., Octora, D., Hasdiansah, H., & Pristiansyah, P. (2022).

2.5.1 *Caliper*

Di antara sekian banyak elemen yang membentuk sistem ini, *caliper* rem menjadi elemen yang paling menonjol. *Caliper* rem tidak hanya penting dalam hal fungsi, tetapi juga dalam membedakan antara rem cakram dan rem tromol. *Caliper* rem bertugas untuk menekan kampas rem pada piringan cakram mobil. Namun, *caliper* juga bertugas menopang kampas rem dan piston rem. Semua ini berlangsung dengan bantuan tekanan *hidrolik* dari minyak rem yang dialirkan melalui selang rem. (Septia, F., Octora, D., Hasdiansah, H., & Pristiansyah, P. (2022). *Caliper* ditunjukkan pada gambar dibawah ini .



Gambar 2.2 *Caliper*

Sumber: Agus,M.(2024).*caliper* mobil

<https://www.blibli.com/photos/abc.com/2024/30/caliper-rem-html>,(diakses 30 juni 2024)

2.5.2 *Piston Brake*

Piston brake adalah salah satu bagian terpenting dalam sistem pengereman rem cakram mobil. Tanpa adanya *piston brake*, *caliper* tidak akan dapat berfungsi dengan sempurna. (Ansyori, Anang. (2015). Mari kita simak lebih dalam mengenai peran dan fungsi dari piston brake ini.

a. Fungsi dan Peran *Piston Brake*

Piston brake bertanggung jawab untuk menekan kampas rem atau *brake* ke piringan cakram. Ini adalah langkah krusial dalam proses pengereman mobil. Saat pedal rem ditekan, tekanan hidrolik dari sistem rem akan diteruskan ke piston

brake. *Piston brake* ini kemudian akan bergerak maju dan menekan kampas rem ke piringan cakram, menciptakan gesekan yang memperlambat putaran roda.

b. Posisi dan Bentuk *Piston Brake*

Piston brake biasanya terletak di dalam *caliper* rem. Bentuknya menyerupai sebuah tabung, dengan satu ujungnya memiliki lekukan khusus. Lekukan ini berfungsi untuk menyimpan karet pelindung debu yang melindungi *piston brake* dari kotoran dan kontaminan lainnya yang dapat mengganggu kinerjanya. *Piston brake* ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.3 *Piston brake*

Sumber: Yono.(2024) *Piston brake*.

<https://www.blibli.com/photos/abc.com/2024/30/piston-brake-html>,(diakses 30 juni 2024)

a. Fungsi *Seal Piston*

Seal piston memiliki beberapa fungsi yang sangat penting dalam sistem pengereman mobil. Pertama-tama, *seal piston* bertugas untuk menarik piston kembali keposisi semula setelah proses pengereman selesai. Ketika pedal rem dilepas, tekanan hidrolik dalam sistem harus dilepaskan, dan *seal piston* memastikan bahwa piston kembali ke posisinya dengan cepat dan tepat.

Selain itu, *seal piston* juga memiliki peran dalam menutup aliran minyak dari mekanisme hidrolik saat pedal rem tidak ditekan. Hal ini penting untuk mencegah kebocoran minyak rem dan memastikan bahwa tekanan hidrolik hanya terjadi saat diperlukan, yaitu selama proses pengereman.

b. Krusialnya Peran *Seal Piston*

Meskipun terlihat sederhana, *seal piston* memiliki peran yang sangat krusial dalam menjaga kinerja dan keamanan sistem pengereman mobil. Tanpa adanya *seal piston* yang berfungsi dengan baik, risiko kebocoran minyak rem dan penurunan kinerja pengereman akan meningkat secara signifikan.

2.5.3 *Master cylinder driver*

Master cylinder driver adalah komponen yang bertanggung jawab mengubah tekanan dari pedal rem menjadi tekanan hidrolik pada minyak rem. Tanpa *master cylinder driver* yang berfungsi dengan baik, pengereman mobil tidak akan berjalan dengan lancar. (Amarullah, M. Z. (2019). Untuk memahami lebih lanjut, mari kita jelajahi beberapa jenis *master cylinder driver* yang umum digunakan.



Gambar 2.4 *Master rem*

Sumber: Yayan.(2024) *Master rem*.

<https://www.bibli.com/photos/abc.com/2024/30/master-rem-html>,(diakses 30 juni 2024)

a. **Tipe Tandem**

Disebut sebagai tandem karena *master cylinder driver* jenis ini memiliki dua outlet hose serta dua piston. Keberadaan dua piston ini memberikan keunggulan saat salah satu piston mengalami gangguan. Piston lainnya akan mengambil alih fungsi tersebut, sehingga pengereman tetap bisa terjadi. Hal ini menjadikan pengereman lebih andal dan aman, mengingat mobil masih dapat berhenti dengan baik meskipun terjadi masalah pada salah satu piston. (Geometris et al., n.d.)Amarullah, M. Z. (2019).

b. **Tipe Tunggal**

Berbeda dengan tipe tandem, *master cylinder driver* tipe tunggal hanya memiliki satu outlet hose serta satu piston. Namun, jangan salah, meskipun hanya satu, master silinder tipe tunggal ini mampu mengatur laju pengereman ke empat roda mobil sekaligus.

Meskipun terkesan sederhana, master silinder tipe tunggal ini telah terbukti andal dalam menjaga performa pengereman mobil.

Seiring dengan perkembangan teknologi, inovasi pada master silinder

terus dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dan keandalannya. Pemahaman tentang jenis-jenis master silinder ini menjadi penting bagi para pemilik mobil agar mereka dapat memilih yang sesuai dengan kebutuhan dan keamanan berkendara mereka. (Geometris et al., n.d.) Amarullah, M. Z. (2019).

2.5.4 Tangki minyak rem

Tangki minyak rem atau yang biasa disebut oil reservoir. Tangki minyak rem berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan minyak rem. Biasanya, posisinya menyatu dengan *master cylinder driver*, sebuah komponen lain yang memiliki peran krusial dalam sistem pengereman. (Geometris et al., n.d.) Amarullah, M. Z. (2019). Keberadaan tangki ini memastikan bahwa pasokan minyak rem selalu tersedia dalam sistem pengereman.

2.5.5 Brake fluid (minyak rem)

Minyak rem, atau *brake fluid*, adalah penggerak utama dari rem cakram. Ini adalah cairan yang memungkinkan terjadinya mekanisme hidrolis dalam sistem pengereman mobil. Saat Anda menekan pedal rem, tekanan yang dihasilkan akan disalurkan melalui minyak rem ke *caliper*, di mana kampas rem akan menekan piringan cakram. Gambar minyak rem ditunjukkan dibawah ini.



Gambar 2.5 Minyak rem
Sumber: Joko.(2024) Minyak rem.

<https://www.blibli.com/photos/abc.com/2024/30/minyak-rem-html>,(diakses 30 juni 2024)

2.5.6 Selang Hidrolik

Selang hidrolik merupakan bagian yang sangat penting dalam sistem rem. Fungsi utamanya adalah untuk mengalirkan minyak rem dari *master cylinder driver* ke caliper rem, yang nantinya akan mendorong piston dan menghasilkan gaya pengereman. Namun, tidak banyak orang yang memahami secara mendalam bagaimana selang hidrolik ini bekerja. (Amarullah, M. Z. (2019).

Cara kerja selang hidrolik pada dasarnya menggunakan prinsip tekanan hidrolik. Tekanan hidrolik ini berasal dari pedal rem yang ditekan oleh operator. Saat pedal rem ditekan, tekanan tersebut akan diubah menjadi tekanan hidrolik yang kemudian akan dialirkan melalui selang hidrolik menuju *caliper* rem. Di sinilah peran selang hidrolik menjadi sangat krusial. (Wuling.id 2024) Selang hidrolik ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. 6 Selang hidrolik

Sumber: Anwar.(2024) Selang hidrolik.

<https://www.blibli.com/photos/abc.com/2024/30/minyak-rem-html>,(diakses 30 juni 2024)

2.6 Pentingnya Sistem Pendingin dalam Pembubutan

Selama proses bubut, terjadi gesekan intensif antara pahat dan benda kerja, yang menghasilkan suhu tinggi. (Ardian, A. (2010). Jika suhu tidak dikendalikan maka akan terjadi hal – hal seperti :

- a. Kualitas permukaan menurun
- b. Keausan pahat cepat,
- c. Deformasi termal dapat terjadi pada benda kerja dan pahat.

2.7 Sistem Pendingin (*Coolant System*)

Sistem pendingin atau "*cooling system*" pada mesin bubut adalah sistem yang berfungsi untuk mengurangi suhu yang dihasilkan akibat proses pemotongan. (Ardian, A. (2010). Sistem ini bekerja dengan mengalirkan cairan pendingin (*coolant*) ke titik potong, dengan tujuan:

- a. Menurunkan suhu pada daerah potong.
- b. Mengurangi gesekan antara pahat dan benda kerja.
- c. Meningkatkan umur pahat.
- d. Membantu mengeluarkan serpihan (*chip*) dari daerah pemotongan.

2.8 Komponen Sistem Pendingin Mesin Bubut DoAll LT 13

Pada mesin bubut DoAll LT 13, sistem pendingin umumnya terdiri dari:

- a. Pompa *coolant*, yang berfungsi mengalirkan cairan pendingin dari tangki ke area pemotongan.
- b. Tangki cairan pendingin, tempat penyimpanan coolant.
- c. Selang dan nozzle, sebagai saluran untuk mengarahkan aliran coolant ke pahat atau benda kerja.
- d. Filter, untuk menyaring partikel logam agar tidak menyumbat sistem.

2.9 Jenis dan Karakteristik Cairan Pendingin

Cairan pendingin yang digunakan dalam mesin bubut bisa berupa:

- a. Larutan emulsi minyak (*water soluble oil*) : campuran air dan oli dengan sifat pendingin dan pelumas.
- b. *Synthetic coolant* : berbasis air, bebas minyak, dengan sifat pendinginan tinggi dan ramah lingkungan.
- c. *Semi-synthetic coolant* : gabungan antara minyak dan bahan sintetik untuk memperoleh efek pelumasan dan pendinginan optimal.

Karakteristik *coolant* yang baik meliputi:

- a. Tidak mudah menguap.
- b. Tidak korosif terhadap logam mesin.
- c. Memiliki daya pelumas dan pendingin yang baik.
- d. Tidak beracun bagi operator.

2.10 Pemeliharaan Sistem Pendingin

Untuk menjaga kinerja sistem pendingin tetap optimal, diperlukan perawatan rutin, seperti: (Ardian, A. (2010).

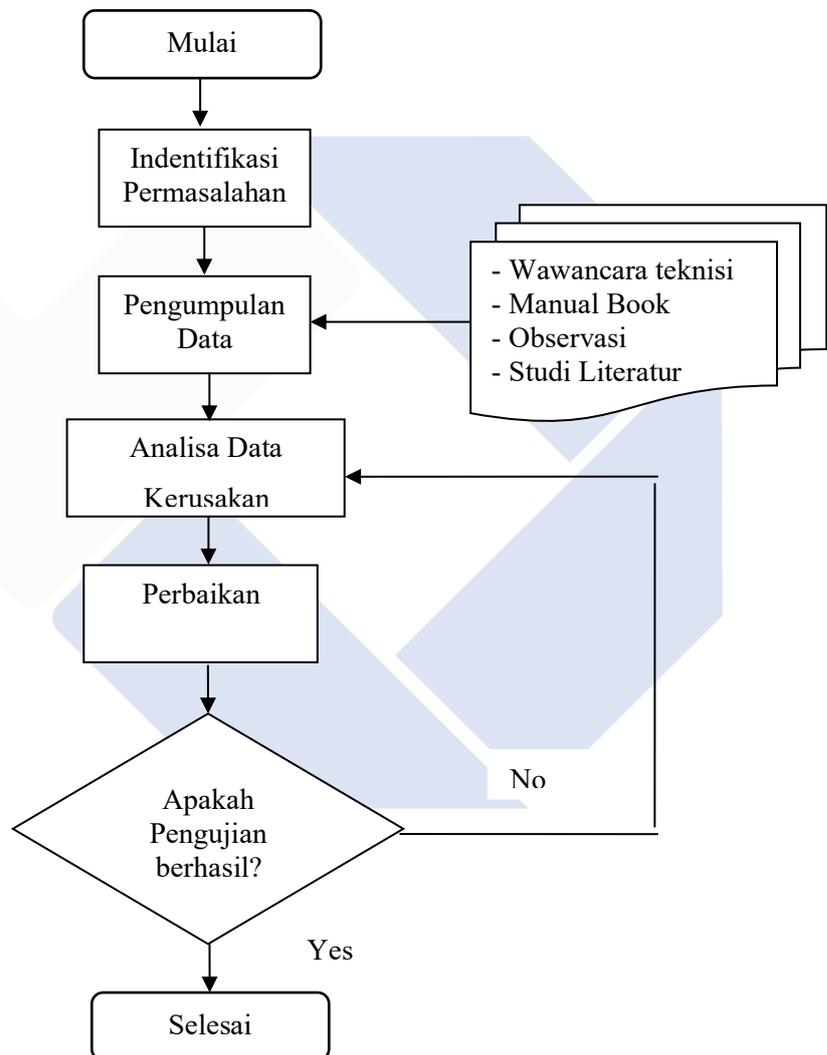
- a. Pemeriksaan level dan konsentrasi *coolant*.
- b. Pembersihan tangki dari kotoran atau endapan.
- c. Penggantian filter secara berkala.
- d. Pemeriksaan pompa dan saluran agar tidak tersumbat.



BAB III

METODE PELAKSANAAN

Dalam menyelesaikan proyek akhir yang berjudul Perbaikan Sistem Pendingin dan Sistem Pengereman Pada Mesin Bubut *Doall Lt13* di Politeknik Manufaktur Negri Bangka Belitung, dibuat tahapan penyesuaian pada diagram alir (*flowchart diagram*). Diagram alir ditunjukkan pada Gambar 3.1 :



Gambar 3.1 Diagram Alir

3.1 Identifikasi Permasalahan

Identifikasi permasalahan merupakan tahapan yang krusial karena jika masalah tidak diidentifikasi dengan benar, maka solusi yang diterapkan mungkin tidak akan efektif atau bahkan bisa memperburuk situasi, indentifikasi yang akurat dan mendalam juga membantu memastikan bahwa solusi yang dikembangkan akan relevan dan efektif.

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan informasi dilakukan melalui beberapa metode untuk mendapatkan data yang mendukung perbaikan mesin bubut DoAll LT 13.

3.2.1 Wawancara Teknisi

Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data yang diperlukan guna melengkapi informasi yang ada. Dilakukan wawancara dengan teknisi di laboratorium mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Wawancara ini tidak hanya mencakup informasi dasar tentang mesin, tetapi juga melibatkan diskusi langsung mengenai cara pembuatan part pendukung yang akan dimodifikasi.

3.2.2 *Manual Book*

Manual book berfungsi sebagai panduan operasi mesin serta sumber informasi mengenai spesifikasi, komponen-komponen pendukung mesin, kelistrikan, dan lain-lain. Buku ini juga digunakan sebagai referensi dalam pembuatan part pendukung untuk sistem pengereman.

3.2.3 *Observasi*

Observasi mesin merupakan tahapan untuk mengidentifikasi /menganalisa kinerja beserta masalah yang terjadi pada mesin bubut *DoAll* LT13. *Observasi* ini dilakukan dengan melakukan pengecekan sistem pengereman dan sistem pendingin mesin bubut *DoAll* LT13 yakni pada kedudukan *caliper* dan *master cylinder driver*, tebal *disc* (piringan cakram), panjang selang rem sehingga didapati data-data ukuran dari sistem pengereman yang akan di modifikasi.

Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan pada sistem pengereman mesin bubut DoAll LT 13, didapati data-data kerusakan pada table

3.3 Analisa Data dan Kerusakan

Pembuatan analisa data dan kerusakan sistem pengereman dilakukan dengan tujuan dapat mempermudah dalam melakukan perbaikan/perakitan. Adapun data kerusakan sebagai berikut :

- a. *Braket caliper* tidak ada.
- b. Kerusakan pada *caliper*.
- c. *Braket master cylinder drive* tidak ada.
- d. *Master cylinder drive* tidak ada.
- e. Komponen pendukung seperti, selang hidrolik, tangki minyak rem, dan kampas rem tidak ada.

3.4 Perbaikan

Perbaikan atau proses pemasangan atau penggabungan komponen-komponen standar, seperti *braket caliper*, *braket master cylinder drive*, *motor pendingin mesin bubut*, *rotary switch*, dan selang pendingin. Komponen-komponen ini di rakit sedemikian rupa sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.

3.5 Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap alat yang sudah dirakit. Setelah proses perakitan selesai, uji coba alat dilakukan untuk memastikan apakah fungsi alat sesuai dengan hasil yang diinginkan. Jika sesuai tuntutan fungsi maka dilanjutkan ke proses penarikan kesimpulan. Jika hasilnya tidak sesuai dengan tuntutan fungsi, maka alat tersebut memerlukan perbaikan dengan melakukan analisa data kerusakan untuk mencapai hasil sesuai tuntutan.

3.6 Kesimpulan

Setelah uji coba dilakukan, data mengenai keberhasilan dan kegagalan sistem pengereman akan diperoleh. Data tersebut kemudian disusun dan dijadikan sebagai kesimpulan dalam modifikasi sistem pengereman mesin bubut *DoAll LT 13*, yang nantinya akan dicantumkan dalam laporan akhir.

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Dalam tindakan pengumpulan data terdapat beberapa metode yang digunakan untuk mengetahui masalah dan kerusakan yang terjadi pada mesin bubut Do All LT 13. Metode yang digunakan adalah metode wawancara teknisi, melihat *manual book*, melihat buku riwayat mesin dan melakukan observasi langsung pada mesin. Berikut merupakan data awal dari beberapa metode yang dilakukan.

1. Pengujian awal

Data yang diperoleh :

- a. *Brake system* tidak berfungsi
- b. *Collant system* tidak berfungsi

2. Wawancara teknisi

Data yang diperoleh :

- a. Informasi mengenai sudah berapa lama mesin mengalami kerusakan.

3. *Manual book*

Data yang diperoleh :

- a. Referensi perbaikan *Brake system* dan *Collant system*

Dari metode yang didapatkan, beberapa kerusakan yang terjadi pada mesin bubut Doall Lt13 di Laboraturium Polman Babel. Tabel kerusakan ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Kerusakan pada mesin bubut.

No	Kerusakan	Tindakan
1	<i>Brake system</i> tidak berfungsi	Diperbaiki
2	<i>Coolant system</i> tidak berfungsi	Diperbaiki

Tabel 4.1 menunjukkan daftar kerusakan pada *brake system* dan *coolant system* beserta tindakan yang akan dilakukan guna menyikapi kerusakan yang

dialami sistem mesin bubut doall lt13.

4.2 Identifikasi masalah

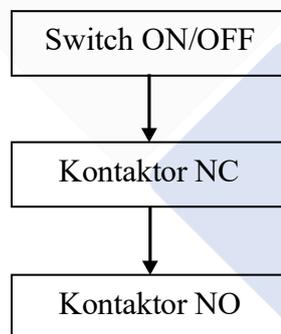
Pada proses identifikasi masalah ini merupakan proses untuk mengetahui lebih jelas masalah apa yang terjadi di mesin bubut ini sehingga lebih memudahkan proses perbaikan yang dilakukan. Proses identifikasi masalah yang dilakukan ditunjukkan pada Table 4.2 :

Tabel 4.2 Indentifikasi Masalah

No	Masalah	Cara Pengujian
1	<i>Brake system</i> tidak berfungsi	Uji fungsi
2	<i>Coolant system</i> tidak berfungsi	Uji fungsi

Tabel 4.2 menunjukkan daftar indentifikasi masalah pada *brake system* dan *coolant system* beserta cara pengujian yang bisa dilakukan.

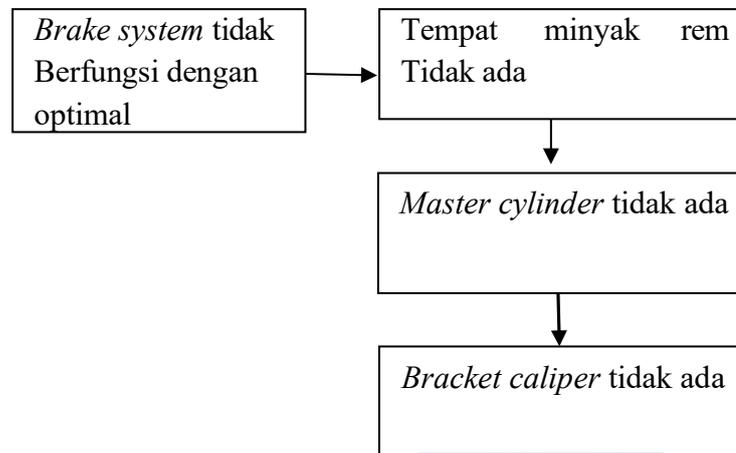
Cara kerja pada *brake system* bubut Doall Lt 13 ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Cara kerja *electrical brake system*

- Switch* dengan arus DC berfungsi sebagai penghubung dan pemutus arus listrik terhadap motor.
- Saat kondisi mesin dihidupkan kontaktor berada pada posisi NC (*Normaly Close*) terhubung, pada saat rem diinjak kontaktor berada di posisi NO (*Normaly Open*) terputus.

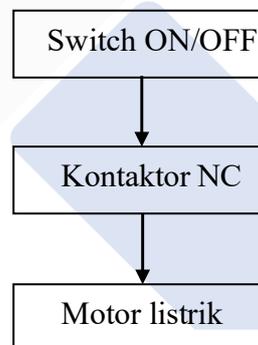
Identifikasi kerusakan pada *brake system* ditunjukkan pada Gambar 4.2 :



Gambar 4.2 Analisa *mechanical* pada *brake system*

Pada proses identifikasi masalah pada *brake system* ditemukan masalah tidak adanya *bracket caliper* dan *master cylinder driver* sehingga kami melakukan pemasangan *bracket caliper* dan *master cylinder drive*.

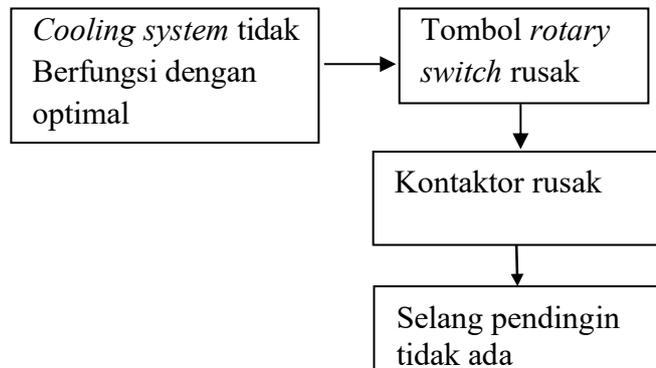
Cara kerja *Coolant system* pada bubut Doall Lt 13:



Gambar 4.3 Cara kerja *electrical cooling system*

- Switch* dengan arus DC berfungsi sebagai penghubung dan pemutus arus listrik terhadap motor.
- Saat kondisi mesin dihidupkan kontaktor berada pada posisi NC (*Normaly Close*) terhubung, pada saat tombol *switch* di ON kan kontaktor berada di posisi NO (*Normaly Open*) terputus.
- Lalu listrik yang melewati kontaktor tadi langsung masuk ke motor listrik yang menggerakkan pompa pendingin pada sistem pendingin.

Identifikasi kerusakan pada *cooling system* ditunjukkan pada Gambar 4.3 :



Gambar 4.4 Analisa *mechanical* pada *cooling system*

Pada proses identifikasi masalah pada *cooling system* ditemukan masalah tidak berfungsinya *rotary switch* dan *kontaktor* sehingga kami melakukan penggantian alat berupa *rotary switch* dan *kontaktor* yang baru.

4.3 Analisa Data dan Kerusakan

4.3.1 Penentuan Alternatif Sistem Pengereman

Pada tahap ini dilakukan pemilihan sistem pengereman yang akan di pakai untuk proses modifikasi dengan minimal 2 jenis varian sistem pengereman. Hal ini bertujuan agar terdapat perbandingan dan diharapkan dalam memenuhi tuntutan yang diinginkan. Adapun 2 jenis varian sistem pengereman yang telah diobservasi oleh penulis sebagai berikut:

1. Sistem pengereman sepeda motor kopling

Menggunakan sistem pengereman sepeda motor yakni dengan melakukan observasi ke sistem pengereman sepeda motor kopling.

Keuntungan:

Keuntungan menggunakan sistem pengereman sepeda motor kopling ini karena harga nya lebih ekonomis dan terjangkau, komponennya mudah didapatkan dan lebih mudah dari segi pengaplikasiannya.

Kekurangan:

Kerugian menggunakan sistem pengereman sepeda motor kopling harus membuang sedikit dari ketebalan awal kampas rem agar tercipta sedikit gap diantar *caliper* dan piringan, selang hidrolik terlalu pendek, dan harus menambah

braket pada *disc brake*.

2. Sistem pengereman cakram mobil Daihatsu Taft F70

Melakukan observasi ke sistem pengereman cakram mobil didapat data berikut:

Keuntungan:

Keuntungan menggunakan sistem pengereman cakram mobil yakni, komponen-komponen sistem pengereman masih banyak tersedia dan mudah di dapatkan, harga lebih terjangkau dibandingkan dengan sistem pengereman cakram mobil lainnya, tidak perlu merubah piringan cakram bawaan (*disc brake*) dan tidak perlu merubah *cover* mesin bubut DoAll LT 13.

Kekurangan:

Kerugian menggunakan sistem pengereman cakram mobil Daihatsu Taft F70 yakni harus mengubah tempat dudukan *caliper* dan *Master cylinder driver* dikarenakan tidak sesuai dengan bawaan mesin bubut dan juga pengaplikasiannya pada mesin bubut sedikit rumit.

Berdasarkan observasi dan analisis kelebihan serta kekurangan dari kedua sistem pengereman, "sistem pengereman motor vixion" yang kami rekomendasikan karena menawarkan komponen yang mudah didapatkan dengan harga yang lebih terjangkau dan hanya perlu dilakukan sedikit modifikasi pada dudukan *caliper*, *master cylinder driver* dan kampas rem yang digunakan. Meskipun harus mengubah tempat dudukan *caliper*, *master cylinder driver*, dan kampas rem hal ini masih lebih menguntungkan dibandingkan dengan kendala yang dihadapi pada sistem pengereman cakram mobil Daihatsu Taft F70

4.4 Perbaikan Sistem Pengereman dan Sistem Pendingin

Dalam pembuatan komponen pada sistem pengereman mesin bubut DoAll LT13 terdapat beberapa proses baik itu permesinan ataupun fabrikasi, diantaranya :

4.4.1. Proses pembuatan *braket caliper* 1

1. Proses fabrikasi

- a. Pahami gambar kerja dan periksa benda kerja
- b. *Marking out*
- c. *Setting* mesin

- d. Membuat benda kerja dengan ukuran lebar 90 mm dan panjang 95 mm menggunakan mesin gerinda tangan dengan mata gerinda potong.
- e. Membersihkan tepian bekas potongan gerinda menggunakan mata gerinda asah.

2. Proses di mesin *milling*

- a. Pahami gambar kerja dan periksa benda kerja
- b. *Marking out*
- c. *Setting* mesin
- d. Cekam benda kerja
- e. Melakukan pengeboran diameter 14 mm sesuai pada gambar kerja.



Gambar 4.5 Proses frais *braket caliper 1*

Gambar 4.5 menunjukkan proses *milling* braket *caliper 1* menggunakan mesin frais.

4.4.2. Pembuatan braket caliper 2

1. Proses fabrikasi

- a. Pahami gambar kerja dan periksa benda kerja.
- b. *Marking out*.

- c. *Setting* mesin.
- d. Membuat benda kerja dengan ukuran lebar 40 mm dan panjang 100 mm menggunakan mesin gerinda tangan.
- e. Membersihkan sisi tajam bekas potongan menggunakan mata gerinda asah.
- f. Proses perakitan benda kerja dengan metode pengelasan.

2. Proses dimesin *milling*

- a. Pahami gambar kerja dan periksa benda kerja
- b. *Marking out*
- c. *Setting* mesin cekam benda kerja
- d. Melakukan pengeboran diameter 15 mm pada *braket* sesuai pada gambar kerja.



Gambar 4.6 Proses frais *braket caliper 2*

Gambar 4.5 menunjukkan proses *milling* *braket caliper 2* menggunakan mesin frais.

4.4.3. Pembuatan *Braket Master Cylinder Driver*

1. Proses fabrikasi

- a. Pahami gambar kerja dan periksa benda kerja.
- b. *Marking out*.
- c. *Setting* mesin.
- d. Membuat benda kerja dengan ukuran lebar 20 mm dan panjang 120 mm menggunakan mesin gerinda tangan.
- e. Membersihkan sisi bekas hasil potongan yang tajam menggunakan mata gerinda asah.
- f. Proses perakitan benda kerja dengan metode pengelasan.

2. Proses dimesin milling

- a. Pahami gambar kerja dan periksa benda kerja.
- b. Lakukan *marking out*.
- c. Siapkan mesin dan cekam benda kerja.
- d. Lakukan pengeboran dengan diameter 15 mm pada braket sesuai gambar kerja.

4.4.4. Perakitan

Proses perakitan dilakukan setelah seluruh komponen sistem pengereman selesai atau siap berdasarkan gambar kerja yang telah dibuat. Langkah-langkah dalam perakitan yaitu sebagai berikut:

- 1) Mempersiapkan komponen-komponen dan *toolbox*.
- 2) Memasang kampas rem ke *caliper*.
- 3) Memasang *braket caliper* yang telah di las ke mesin.
- 4) Memasang *caliper* pada *braket*.
- 5) Memasang *braket master cylinder driver*.
- 6) Memasang *master cylinder driver* pada *braket* yang telah dipasang.
- 7) Memasang selang hidrolik pada *master cylinder driver* dan *caliper*.
- 8) Memasang selang dan tempat minyak rem.
- 9) Pengisian minyak rem.
- 10) Lakukan proses *bleending*.

Proses pemasangan komponen ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Tabel Pemasangan Komponen

NO	Pemasangan komponen	Keterangan
1		Proses pemasangan <i>braket caliper</i> menggunakan kunci pas ring 14.
2		Proses pemasangan <i>caliper</i> ke <i>braket</i> menggunakan kunci pas ring 14.
3		Proses pemasangan <i>master cylinder driver</i> menggunakan kunci pas ring 12.

Tabel 4.3 menunjukkan kondisi mesin setelah dilakukan pemasangan komponen seperti *caliper* dan *master cylinder driver* pada sistem pengereman mesin bubut DoAll Lt 13.

Setelah dilakukan proses pemasangan terdapat perbedaan pada komponen *brake system* mesin bubut DoAll LT13, perbedaan sebelum dan sesudah modifikasi *brake system* mesin bubut DoAll LT 13 ditunjukkan pada

Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Tabel sebelum dan sesudah modifikasi

No	Nama Komponen	Sebelum Di Modifikasi	Setelah Di Modifikasi
1.	<i>Caliper</i>		
2.	<i>Master cylinder driver</i>		

Tabel 4.4 menunjukkan Kondisi sebelum dilakukan perbaikan pada *caliper* dan *master cylinder driver* mesin bubut DoAll Lt 13.

4.4.5. Proses perawatan

Perawatan dilakukan untuk memperpanjang umur komponen-komponen sistem pengereman. Perawatan dapat dilakukan secara rutin setelah pemakaian, mingguan, bulanan, atau bahkan tahunan. Tahapan perawatan dirancang agar bisa diterapkan setelah mesin selesai dioperasikan. Komponen-komponen pada sistem pengereman mesin bubut DoAll LT13 yang akan dilakukan perawatan ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Daftar Komponen dan Jadwal Perawatan

No	Komponen	Jadwal Perawatan
1.	Kampas rem	Mingguan dan Bulanan
2.	<i>Master cylinder</i>	Mingguan dan Bulanan
3.	<i>Caliper</i>	Mingguan dan Bulanan
4.	Minyak rem	Mingguan dan Bulanan

Tabel 4.5 menunjukkan nama komponen-komponen dan jadwal perawatan. Terdapat beberapa perawatan yang dapat dilakukan pada komponen yang ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Perawatan Komponen Utama

No	Komponen Utama	Komponen Bagian	Jadwal	Alat	Metode	Ket
1. Perawatan Mandiri						
1.1	Kampas rem		Sebelum dan sesudah operasi	Jangka sorong	Pengukuran menggunakan jangka sorong	Berfungsi
1.2	<i>Master cylinder</i>		Sebelum dan sesudah operasi	Kunci pas ring 12.	Visual	Berfungsi dan level minyak rem sesuai standard.
No	Komponen Utama	Komponen Bagian	Jadwal	Alat	Metode	Ket

1.3	<i>Caliper</i>		Sebelum dan sesudah operasi	Kunci pas ring 14.	Visual	Berfungsi dan baut pengikat pada <i>braket</i> tidak longgar
2. Perawatan Preventif						
2.1	Kampas rem		1 Bulan	-	Visual	-
2.2	<i>Master cylinder</i>	<i>reservoir</i>	1 Bulan	-	Visual	Pelumasan
2.3	<i>Caliper</i>	Seal/ karet pelindung	2 Bulan	Kunci pas 14.	Visual	Tidak ada kebocoran
3. Penggantian suku cadang						
3.1	Kampas rem		2 Bulan	Kunci pas ring 14.	Visual	Diganti
3.2	<i>Master cylinder</i>	Minyak Rem	6 Bulan	Obeng (+)	Visual	Ditambah
3.3	<i>Caliper</i>	-		-	Visual	-

Dari Tabel 4.6 kita dapat mengetahui perawatan mandiri, perawatan *preventif*, dan jadwal penggantian suku cadang yang dapat dilakukan pada komponen-komponen utama, ditunjukkan juga jadwal, alat-alat, metode, dan juga keterangan

dari komponen-komponen utama itu sendiri.

4.6 Pengujian

4.6.1 Pengujian fungsi sistem pengereman mesin

Pengujian dilakukan dengan menggunakan beberapa metode untuk memastikan fungsi dari sistem pengereman mesin bubut *DoAll* LT 13 yang telah diperbaiki/modifikasi. Berikut adalah hasil pengujian yang diperoleh :

- a. Pemeriksaan Visual: Komponen-komponen rem dalam kondisi baik, tanpa tanda-tanda keausan atau kerusakan.
- b. Pengujian Manual : Rem berfungsi dengan baik saat dioperasikan secara manual, tanpa hambatan mekanis.
- c. Pengujian dengan Mesin Beroperasi : Rem berhasil mengerem mesin pada kecepatan tertentu dengan getaran wajar atau tidak berlebihan.
- d. Pengujian Rpm Maksimum : Rem sedikit mengalami kendala pada saat mesin pada RPM 2500 karna ada gesekan berlebih pada *caliper* dan *disk brake* yang menyebabkan panas berlebih akibat gesekan.

Langkah – langkah pengujian sistem pengereman ditunjukkan seperti berikut.

- 1 Nyalakan mesin bubut.
- 2 Putar spindle dengan cara menekan tuas.
- 3 Atur rpm.
- 4 Setelah sindel berputar pada rpm tertentu,
- 5 Pijak pedal rem menggunakan kaki.

Hasil pengujian pengereman rpm ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Pengujian RPM

RPM	Kondisi	Keterangan
50	Berfungsi	Mampu mengerem dengan baik tanpa ada kendala pada <i>spindle</i>
500	Berfungsi	Mampu mengerem dengan baik tanpa ada kendala pada <i>spindle</i>
1000	Berfungsi	Mampu mengerem dengan baik tanpa ada kendala pada <i>spindle</i>
2500	Berfungsi	Mampu mengerem namun terdapat kendala pada <i>spindle</i>

Dari Tabel 4.7 hasil pengujian rpm diatas dapat dilihat bahwa pemakaian mesin dengan rpm rendah menunjukkan hasil pengereman yang baik dan untuk pemakain mesin dengan rpm tinggi pengereman mulai mengalami kendala pada *spindle* yang tidak langsung berhenti ketika dilakukan pengereman sehingga hasil pengereman tidak optimal.

4.7 Perbaikan Sistem Pendingin

4.7.1 SOP Pengecekan Kerusakan Motor Listrik/Pompa Air Sistem

Pendingin Mesin Bubut

1. Tujuan

Memastikan motor listrik dan pompa air pada sistem pendingin mesin bubut bekerja dengan baik, serta mendeteksi dan menangani kerusakan secara dini.

2. Alat dan Bahan

- a. *Multimeter*.
- b. Obeng dan kunci pas.
- c. *Clamp meter* (opsional).
- d. Tang ampere (jika perlu).
- e. *Manual book* motor listrik/pompa.
- f. Lap kain (majun).
- g. Alat pelindung diri (sarung tangan, sepatu *safety*).

3. Prosedur Kerja

A. Persiapan

- a. Matikan mesin bubut dan pastikan arus listrik utama terputus (*lock-out/tag-out* jika diperlukan).
- b. Kenakan alat pelindung diri (APD) sesuai standar K3.
- c. Pastikan area kerja bersih dan bebas hambatan.

B. Pengecekan Visual

- a. Periksa kondisi fisik motor dan pompa:
- b. Apakah ada kebocoran air/*coolant*?
- c. Apakah kabel terkelupas atau sambungan longgar?
- d. Apakah ada bau hangus, karat, atau kotoran berlebihan?
- e. Periksa kelurusan kopling antara motor dan pompa (jika terhubung secara mekanis).
- f. Pastikan kipas pendingin motor tidak tertutup atau rusak.

C. Pengecekan Mekanis

- a. Putar poros pompa secara manual (jika memungkinkan) untuk memastikan tidak macet atau seret.

- b. Periksa apakah terdapat suara kasar atau gesekan *abnormal* saat diputar.
- c. Periksa karet seal atau *packing* pada pompa.

D. Pengecekan Listrik

- a) Gunakan *multimeter* untuk mengukur tahanan (*resistansi*) pada lilitan motor:
Ukur antara terminal fasa (R–S, S–T, R–T), bandingkan hasilnya.
Jika salah satu nilai sangat berbeda atau mendekati nol, ada kemungkinan *short*.
- b) Ukur tahanan antara terminal fasa dan *body* motor (*ground*):
Seharusnya tak terhingga (∞). Jika ada nilai, berarti ada kebocoran arus/*grounding*.
- c) Periksa tegangan masuk saat motor dinyalakan:
Pastikan tegangan sesuai spesifikasi pada motor listrik.
Gunakan *clamp* meter untuk mengukur arus saat motor berjalan.
Bandingkan dengan arus nominal motor.

E. Uji Operasional (Setelah Aman dan Layak)

- a. Nyalakan motor dan amati kinerja pompa air.
- b. Cek apakah air mengalir normal dan tekanan cukup.
- c. Amati bunyi *abnormal*, getaran berlebihan, atau *overheat* pada motor.
- d. Pastikan motor tidak *trip* MCB atau *overload relay*.

4. Tindakan Bila Ditemukan Kerusakan

1) Jenis Kerusakan Tindakan

- 1 Motor panas berlebih.
- 2 Tidak berputar.
- 3 Pompa tidak mengalirkan air.
- 4 Ada kebocoran *coolant*.
- 5 *Overload trip*.

2) Tindakan

- 1 Cek beban, kipas motor, *bearing*, dan ventilasi.
- 2 Cek suplai listrik, tahanan lilitan, dan *kapasitor* (jika ada).

- 3 Cek *impeller*, jalur air, kebocoran, atau penyumbatan.
- 4 Periksa *seal* pompa dan sambungan pipa.
- 5 Cek arus kerja dan sesuaikan *setting relay*.

4.8 Perbaikan Sistem Pendingin

Dari perbaikan sistem pendingin ini dapat ditunjukkan beberapa komponen yang dilakukan perbaikan dan penggantian seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Tabel Pengerjaan Perbaikan Sistem Pendingin

NO	Pemasangan komponen	Keterangan
1		Proses pelepasan <i>rotary switch</i> yang lama/rusak menggunakan obeng (+).
2		Proses pemasangan kembali dengan <i>rotary switch</i> yang baru menggunakan obeng (+).
No	Pemasangan Komponen	Keterangan

3		<p>Perbaikan/servis Motor pendingin.</p>
4		<p>Pemasangan kembali motor pendingin setelah dilakukan perbaikan.</p>
5		<p>Pemasanganudukan selang drumus beserta selangnya.</p>

Dari Tabel 4.8 ditunjukkan kondisi setelah dilakukan proses pemasangan

komponen terdapat perbedaan pada komponen sistem pendingin mesin bubut DoAll LT13, perbedaan sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan sistem pendingin mesin bubut DoAll LT 13 ditunjukkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Tabel Sebelum dan Sesudah Perbaikan/Modifikasi

No	Nama Komponen	Sebelum Di Perbaiki/Modifikasi	Setelah Di Perbaiki/Modifikasi
1.	<i>Rotary switch</i>		
2.	Dudukan selang dromus		
3.	Selang dromus		

Berdasarkan Tabel 4.9 ada beberapa perbedaan, dapat terlihat beberapa perbedaan sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan/modifikasi seperti pada komponen *rotary switch* dan kedudukan selang drumus pada sistem pendingin.

4.8.1 Pengujian Fungsi Sistem Pendingin

Pengujian dilakukan untuk memastikan fungsi dari sistem pendingin mesin bubut DoAll LT 13 yang telah dilakukan perbaikan/modifikasi. Berikut adalah hasil pengujian yang diperoleh:

- a. Pemeriksaan Visual: Komponen-komponen sistem pendingin seperti *rotary switch* dan pompa pendingin dalam kondisi baik, tanpa tanda kerusakan.
- b. Pengujian Manual : *Rotary switch* berfungsi dengan baik saat dioperasikan secara manual, tanpa hambatan mekanis.
- c. Pengujian Mesin Beroperasi : *Rotary switch* berfungsi dengan lancar dalam mengaktifkan dan mematikan aliran drumus dan pompa pendingin berhasil mengalirkan drumus (media pendingin) dengan lancar dan tanpa ada tanda kebuntuan pada pompa dan selang pendingin,

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji fungsi perbaikan Sistem Pengereman Mesin Bubut *DoAll* LT13 menggunakan sistem pengereman sepeda motor, sistem pengereman berhasil diperbaiki, serta mampu berfungsi dengan baik dan dapat melakukan pengereman dengan penggunaan rpm 50 - 1500. Untuk penggunaan rpm tinggi 2500 pengereman mengalami kendala pada *spindle* yang tidak langsung berhenti ketika dilakukan pengereman. Dan untuk perbaikan sistem pendingin pada mesin bubut *DoAll Lt 13* no 4 juga berhasil diperbaiki serta mendapatkan hasil yang optimal untuk semua komponen yang diperbaiki.

5.2 Saran

1. Untuk sistem pendingin, terkhusus pada motor listrik, pastikan kabel yang terdapat pada motor listrik terisolasi dengan baik. Agar tidak terjadi korsleting pada kabel yang menyebabkan kerusakan pada motor listrik pompa pendingin tersebut.
2. Untuk memastikan sistem pengereman tetap berfungsi optimal, disarankan untuk melakukan perawatan rutin. Seperti pemeriksaan visual dan manual komponen rem sebelum dan sesudah operasi, serta perawatan *preventive* seperti penggantian kampas rem setiap 1 bulan (menyesuaikan pemakaian mesin) dan pengecekan minyak rem setiap dua belas bulan (opsional). Untuk pengembangan sistem pengereman kedepannya bisa dicoba menggunakan sistem pengereman cakram mobil dan penggunaan *master cylinder driver* mobil

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R., & Kamarudin, S. (2012). A review of condition-based maintenance decision-making. *European J of Industrial Engineering*, 6(5). <https://doi.org/10.1504/EJIE.2012.048854>
- Amarullah, M. Z. (2019). Amin Mzilffl Amarullah.
- Ampera, A. T., pristiansyah, S.ST.M.Eng, & Tuparjono, S.ST.,M.T. (2022). Penjadwalan Perawatan Preventive Pada Dryer Machine Di Duel Laundry Pangkalpinang. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan*, 2(02), 297–304. Retrieved from <https://snitt.polmanbabel.ac.id/index.php/snitt/article/view/345>
- Ansyori, Anang. (2015). Pengaruh Kecepatan Potong dan Makan terhadap Umur Pahat pada Pemesinan Freis Paduan Magnesium. 6, 28–35.
- Ardian, A. (2010). Perawatan dan Perbaikan Mesin. *Kementerian Pendidikan Nasional Universitas Yogyakarta Teknik Mesin*, December, 1–77.
- Arisandi, D., Novianti, F., Mochamad, R., Krisnandhy, F., Haritsah, M., Negeri, P. M., & Belitung, B. (2022). *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan Rancang Bangun Mesin Pencetak Briket*.
- Dwi, s, T. (2023). Jurdar : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Jurdar : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat. *SWARNA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(8), 873–879.
- Hasdiansah, H., Erwansyah, E., Sirwansyah Suzen, Z., Ranti Safitri, D., & Pristiansyah, P. (2023). Iptek Bagi Masyarakat Mesin Pencetak Pelet Untuk Pakan Ternak Ayam Dan Lele. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Polmanbabel*, 3(02), 97–103. <https://doi.org/10.33504/dulang.v3i02.305>
- Kusuma, Y. R., Cahyani, A. P., Aprilianto, E., & Prazidno, B. (2023). *Prosiding Seminar Nasional Prosiding Seminar Nasional Prosiding Seminar Nasional. Prosiding Seminar Nasional Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang*, 5–6.
- Pristiansyah, P. (2019). Rekontruksi Mesin Frais Ajax Universal Model No. 2A Mark V Di Bengkel Mekanik Polman Negeri Bangka Belitung. *Manutech : Jurnal Teknologi Manufaktur*, 10(02), 53–58. <https://doi.org/10.33504/manutech.v10i02.71>
- Pristiansyah, P., Hasdiansah, H., & Haritsah Amrullah, M. (2022). Iptek Bagi Masyarakat Mesin Perontok Padi Di Desa Banyu Asin. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Polmanbabel*, 2(01), 10–17. <https://doi.org/10.33504/dulang.v2i01.191>
- Pristiansyah, P., Hasdiansah, H., & Sugiyarto, S. (2021). Iptek Bagi Masyarakat Mesin Pencacah Pelepah Dan Daun Kelapa Sawit Untuk Pakan Sapi Di Desa Sempan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Polmanbabel*, 1(01), 1–7. <https://doi.org/10.33504/dulang.v1i01.150>

- Pristiansyah, P., Pranandita, N., Haritsah Amrullah, M., & Hasdiansah, H. (2023). Mesin Pencacah Pelepah Dan Daun Kelapa Sawit Untuk Pakan Kambing Di Desa Puding Besar. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Polmanbabel*, 3(01), 8–15. <https://doi.org/10.33504/dulang.v3i01.284>
- Sari, D. Q., Kurniawan, Z., & Pristiansyah. (2022). *Prosiding Seminar Nasional Perencanaan Preventive Maintenance Pada Mesin Frais Ajax Universal Model N ° 2a M^k V Di*. 2–6.
- Studi, P., Kapal, P., & Kelautan, P. (2024). *Dedikasi pkm*. 5(3), 712–720. <https://doi.org/10.32493/dkp.v5i3.43591>
- Yasmin, R. A., Ayu, W. D., & Rijai, L. (2016). Prosiding Seminar Nasional. *Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian Ke-3*, 75–80.



LAMPIRAN

Lampiran 1 : Gambar Kerja

Lampiran 2 : Daftar Riwayat Hidup

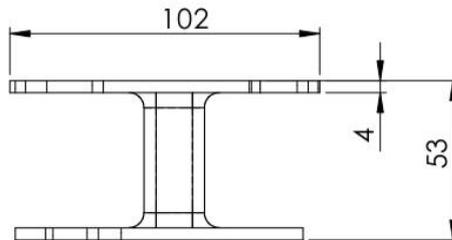
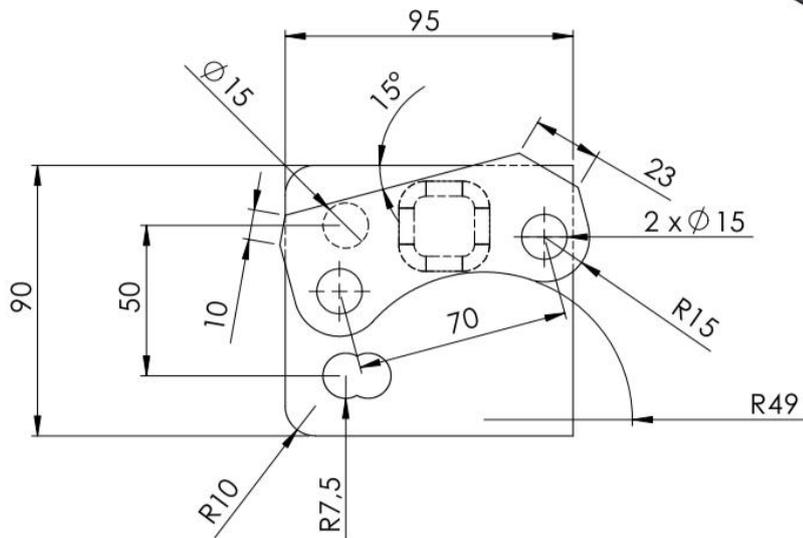
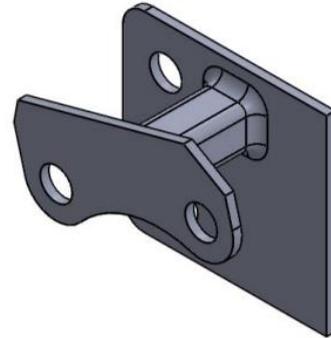


LAMPIRAN 1



1. ✓

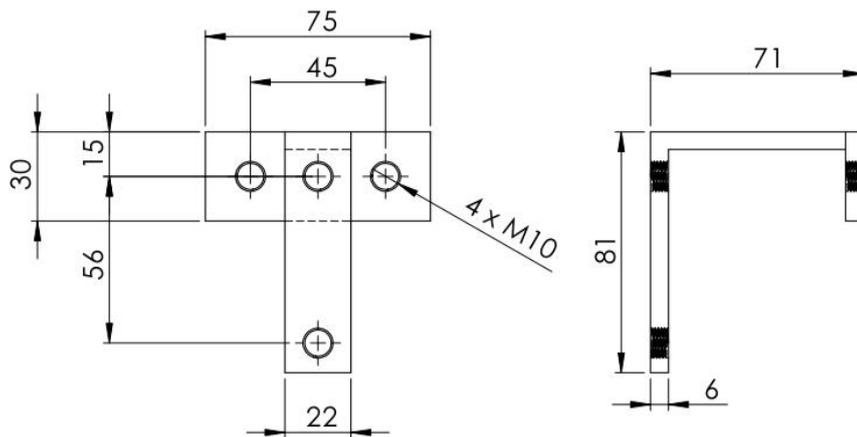
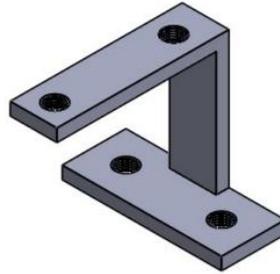
Tol. Sedang



		Perubahan			Pemesanan			Pengganti dari diganti dengan			
		a	c	f							
		b	d	g							
			e	h							
		Dudukan Caliper						Skala 1:2	Digambar	26-05-25	Arinsyah
									Digambar	26-05-25	Ferdian
									Diperiksa		
									Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							A4				

2. ✓

Tol. Sedang



Perubahan		c	f	i	Pemesanan	Pengganti dari diganti dengan			
a	d	g	j						
b	e	h	k						
Dudukan Master Cylinder						Skala 1:2	Digambar	26-05-25	Arinsyah
							Digambar	26-05-25	Ferdian
							Diperiksa		
							Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						A4			

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama lengkap : Ferdian
Tempat& tanggal lahir : Sungailiat, 13 Juni 2002
Alamat rumah :Jln. Gatot Subroto, Pemali
Hp :0857-5844-7793
Email : beasiswafedian@gmail.com
Jeniskelamin :Laki-laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SDN 2 Pemali	2007 - 2014
SMP 1 Pemali	2014 - 2017
SMAN 1 Pemali	2017 - 2020
Akademi Komunitas Industri Pertambangan Bukit Asam	2020 - 2021
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2022-Sekarang

3. Pendidikan Non-Formal

Pelatihan las SMAW 2G di Balai Pelatihan Kerja Pangkal Pinang, Bangka Belitung
2021-2022

PT. PLN Nusantara Power Services

Sungailiat, 3 Juli 2025

Ferdian

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama lengkap : Ariansyah
Tempat& tanggal lahir : Kayu agung, 5 Juni 2004
Alamat rumah :Jln. Depati Amir
Hp :0838-0254-7091
Email : arinsyah02777@gmail.com
Jeniskelamin :Laki-laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SDN 28 Sungailiat	2009 – 2016
SMP 1 Sungailiat	2016 – 2019
SMKN 2 Sungailiat	2019 – 2022
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2022- Sekarang

3. Pendidikan Non-Formal

PT. PLN Nusantara Power Services

Sungailiat, 3 Juli 2025

Ariansyah