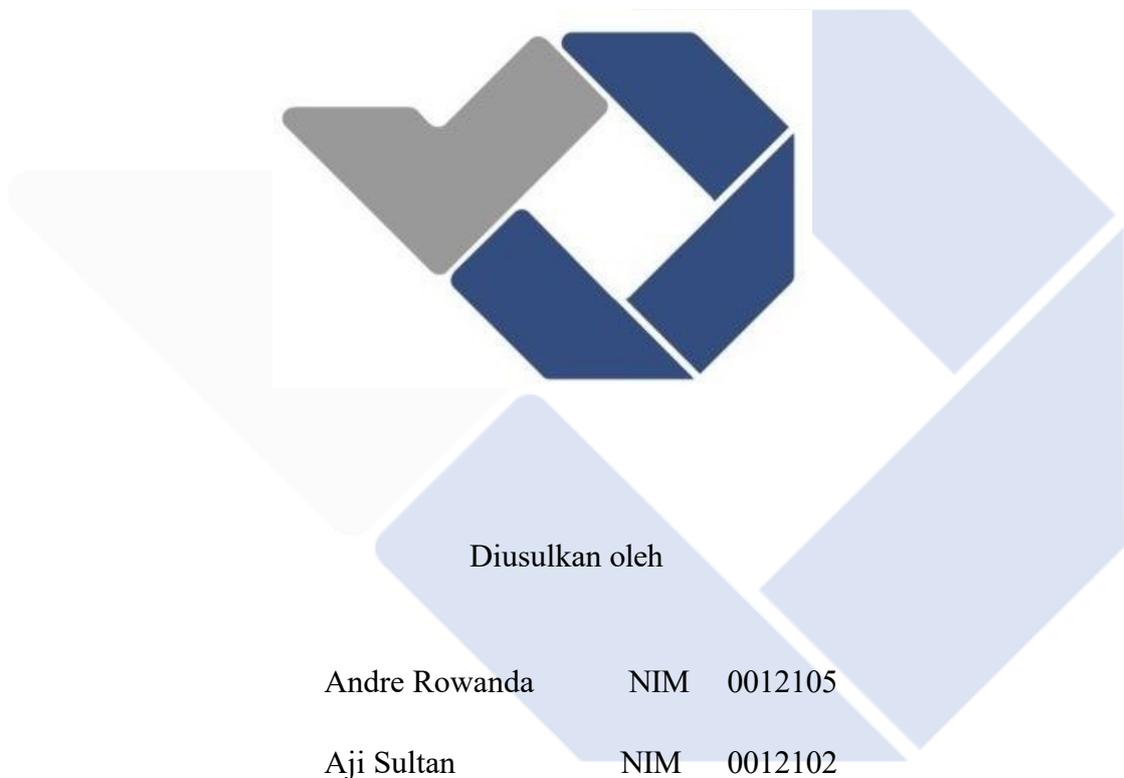


# **MODIFIKASI BRAKE SYSTEM MESIN BUBUT DOALL LT 13**

## **PROYEK AKHIR**

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



**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI  
BANGKA BELITUNG**

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**MODIFIKASI BREAK SYSTEM MESIN BUBUT DOALL**

Oleh :

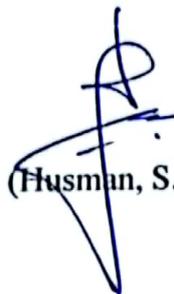
Andre Rowanda / 0012105

Aji Sultan / 0012102

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

Menyetujui,

Pembimbing 1



(Husman, S.S.T., M.T)

Pembimbing 2



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

Penguji 1



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

Penguji 2



(M. Riva'i, S.S.T.,M.T)

SURAT PERNYATAAN

Kami yang bertandatangan di bawah ini telah menyelesaikan proyek akhir yang berjudul;

Modifikasi *Brake System* Mesin Bubut DoAll LT 13

Oleh:

Andre Rowanda

NPM 0012105

Aji Sultan

NPM 0012102

Dengan ini menyatakan bahwa isi laporan akhir proyek akhir sama dengan *hardcopy*, demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-sebenarnya.

Sungailiat 30 Juli 2024

Andre Rowanda

Aji Sultan

  
.....  
  
.....

Mengetahui,

Pembimbing 1

  
(Husman, S.S.T., M.T)

Pembimbing 2

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

## ABSTRAK

Laboratorium bengkel mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung memiliki berbagai mesin perkakas, termasuk mesin bubut DoAll LT 13 yang telah digunakan selama 29 tahun dan mengalami berbagai kerusakan, terutama pada sistem pengeremannya. Kerusakan pada sistem pengereman ini disebabkan oleh usia mesin dan sulitnya mendapatkan suku cadang asli, mengakibatkan kendala dalam pemeliharaan dan ketidakfungsian sistem pengereman. Pengereman merupakan aspek krusial dalam operasi mesin bubut untuk mencegah kecelakaan kerja dan kerusakan mesin, serta penting dalam kegiatan praktikum, khususnya pada pembuatan ulir. Penelitian ini menggunakan metode desain eksperimen dengan memodifikasi sistem pengereman mesin bubut DoAll LT 13 menggunakan sistem pengereman kendaraan bermotor (motor/mobil) untuk memudahkan penggantian suku cadang. Tujuan dari proyek akhir ini adalah memodifikasi sistem pengereman mesin bubut DoAll LT 13 agar dapat kembali beroperasi secara optimal. Berdasarkan hasil uji fungsi, modifikasi sistem pengereman menggunakan sistem pengereman cakram mobil Daihatsu Taft F70 terbukti bekerja dengan baik dan mampu melakukan pengereman tanpa kerusakan.

**Kata Kunci :** Mesin Bubut DoAll LT 13, *Modifikasi, Brake system*

## **ABSTRACT**

*The Mechanical Workshop Laboratory of Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung has various machine tools, including the DoAll LT 13 lathe machine, which has been in use for 29 years and has experienced various damages, especially in its braking system. The damage to the braking system is due to the machine's age and the difficulty in obtaining original spare parts, resulting in maintenance challenges and brake system malfunction. Braking is a crucial aspect in the operation of a lathe machine to prevent work accidents and machine damage, and it is important in practical activities, especially in threading. This research uses an experimental design method by modifying the braking system of the DoAll LT 13 lathe machine using a motor vehicle (motorcycle/car) braking system to facilitate spare parts replacement. The aim of this final project is to modify the braking system of the DoAll LT 13 lathe machine so that it can operate optimally again. Based on the function test results, the modification of the braking system using the Daihatsu Taft F70 car disc braking system proved to work well and was able to brake without damage.*

**Keywords :** *DoAll LT 13 Lathe, Modification, Brake system*

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmatnya kepada penulis berupa kesehatan, kesempatan, serta pengetahuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini yang berjudul "*Modifikasi brake system* mesin bubut DoAll LT 13 " tepat pada waktunya.

Laporan proyek akhir ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan pendidikan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Laporan proyek akhir ini berisikan hasil penelitian terhadap hasil cacahan pada modifikasi sistem pemotongan mesin pencacah pelepah sawit yang telah dilaksanakan penulis selama program proyek akhir.

Dalam penyusunan laporan proyek akhir ini, penulis tidak sedikit mendapat support, bantuan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua serta saudara/i yang slalu memberikan doa dan dukungan baik moral maupun material.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D selaku direktur Polmanbabel
3. Bapak Pristiansyah, S.S.T., M.Eng selaku kepala jurusan Teknik Mesin Polmanbabel.
4. Bapak Angga Sateria, S.S.T., M.T selaku ketua program studi Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin.
5. Bapak Husman, S.S.T., M.T selaku dosen pembimbing ke 1 yang telah mengarahkan penulis dalam melaksanakan proyek akhir serta dalam pembuatan laporan.
6. Bapak Rodika, S.S.T., M.T selaku dosen pembimbing ke 2 yang telah mengarahkan penulis dalam perancangan mesin.
7. Bapak/Ibu Dosen serta staff Politeknik Manufaktur Negeri Bangk Belitung.
8. Teman-teman mahasiswa/i selaku support system dalam pelaksanaan proyek

akhir.

9. Pihak-pihak lain yang juga berperan namun tidak bisa disebutkan satu-persatu

Dalam menyusun laporan proyek akhir ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat kesalahan dan kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan saran masukan yang bersifat membangun agar tercipta laporan yang lebih baik kedepannya.

Demikian laporan akhir ini penulis buat, semoga dapat bermanfaat dan bisa menambah wawasan bagi para pembaca.

Sungailiat, 16 juli 2024



Penulis

## DAFTAR ISI

<b>PROYEK AKHIR</b> .....	1
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABLE</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	4
2.1 Definisi Mesin Bubut ( <i>Lathe</i> ) .....	4
2.2 Sistem Rem pada Mesin Bubut .....	4
2.3 Jenis-jenis sistem rem .....	6
2.4 <i>Modifikasi</i> pengereman .....	7
2.5 Komponen sistem pengereman .....	7
2.5.1 <i>Caliper</i> .....	7
2.5.2 <i>Piston Brake</i> .....	8
2.5.3 <i>Seal Piston</i> .....	9
2.5.4 <i>Master cylinder driver</i> .....	10
2.5.5 Tangki minyak rem .....	11
2.5.6 <i>Brake fluid</i> (minyak rem).....	11
2.5.7 Selang <i>Hidrolik</i> .....	12
<b>BAB III METODE PELAKSANAAN</b> .....	13
3.1 Identifikasi permasalahan .....	13
3.2 Studi literatur .....	14
3.2.1 Wawancara Teknisi.....	14
3.2.2 <i>Manual Book</i> .....	14

3.2.3 Observasi.....	14
3.3 Desain Modifikasi.....	15
3.4 Pembuatan Komponen.....	16
3.4.1 Proses permesinan.....	16
3.4.2 Perakitan komponen ( <i>Assembly</i> ).....	17
3.5 Uji coba.....	17
3.6 Kesimpulan.....	17
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b> .....	18
4.1 Identifikasi Kebutuhan.....	18
4.1.1 Penentuan Alternatif sistem pengereman.....	18
4.1.2 Perbandingan kekuatan pengereman mesin bubut DoAll LT 13 dengan mobil taft F70.....	20
4.2 Desain Modifikasi.....	22
4.3 Pembuatan komponen.....	22
4.4.1 Proses pembuatan <i>braket caliper</i> 1.....	23
4.4.2 Pembuatan <i>braket caliper</i> 2.....	24
4.4.3 Pembuatan <i>braket Master cylinder driver</i> .....	26
4.4.4 Pembuatan <i>bushing</i> ( 2 buah).....	27
4.4 Pengecatan.....	30
4.5 Proses perawatan.....	30
4.6 Uji Coba.....	33
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	35
Kesimpulan.....	35
Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN.....	37

## DAFTAR TABLE

Tabel 1. 1 Tabel perbaikan brake system (Fadzila,2022) .....	2
Tabel 3. 1 Hasil observasi .....	14
Tabel 4. 1 Tabel pemasangan Komponen .....	28
Tabel 4. 2 Tabel sebelum dan sesudah Modifikasi .....	29
Tabel 4. 3 Tabel Daftar komponen dan jadwal Perawatan .....	30
Tabel 4. 4 Perawatan .....	31
Tabel 4. 5 Hasil pengujian RPM .....	33



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Bubut DoAll LT 13 .....	4
Gambar 2. 2 Sistem pengereman Mesin Bubut DoAll LT 13.....	5
Gambar 2. 3 Caliper .....	6
Gambar 2. 4 Master cylinder driver .....	6
Gambar 2. 5 Caliper .....	8
Gambar 2. 6 Piston brake .....	9
Gambar 2. 7 Seal piston .....	9
Gambar 2. 8 Master rem.....	10
Gambar 2. 9 Minyak rem .....	12
Gambar 2. 10 Selang hidrolik .....	12
Gambar 3. 1 Diagram Alir .....	13
Gambar 4. 1 Caliper motor Vixion .....	18
Gambar 4. 2 Caliper mobil Avanza.....	19
Gambar 4. 3 Caliper mobil Taft .....	19
Gambar 4. 4 Desain braket caliper 1 .....	23
Gambar 4. 5 Proses frais <i>braket caliper 1</i> .....	24
Gambar 4. 6 Desain braket caliper 2.....	24
Gambar 4. 7 Proses frais <i>braket caliper 2</i> .....	25
Gambar 4. 8 Desain braket master cylinder driver .....	26
Gambar 4. 9 Desain bushing .....	27
Gambar 4. 10 proses pengecatan.....	30
Gambar 4. 11 Pengujian Fungsi Sistem Pengereman .....	34

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2 : run out disk brake

Lampiran 3 : Gambar kerja



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Laboratorium bengkel mekanik Politeknik Manufaktur negeri Bangka Belitung memiliki berbagai mesin perkakas yang digunakan untuk kegiatan belajar mengajar serta produksi, salah satunya mesin bubut DoAll LT 13. Mesin ini telah digunakan dalam jangka waktu yang cukup lama yaitu 29 tahun dan telah mengalami berbagai kerusakan pada komponennya.

Salah satu kerusakan yang sering ditemukan pada mesin bubut DoAll LT 13 ialah pada *brake system* yang rusak, dikarenakan faktor umur dan sulitnya mendapatkan *spare part brake system* mesin bubut DoAll LT 13 sehingga ketika dilakukan pemeliharaan terjadi kendala karena tidak tersedianya *spare part* yang mengakibatkan *brake system* pada mesin bubut DoAll LT 13 tidak berfungsi. Seperti yang kita ketahui pengereman adalah salah satu aspek yang sangat penting dalam mesin bubut untuk mencegah potensi resiko kecelakaan kerja dan kerusakan mesin serta dapat mempersulit dalam proses praktikum maupun produksi, terkhususnya pada praktikum program pembuatan ulir.

Pada penelitian sebelumnya sudah dilakukan perbaikan pada sistem pengereman mesin bubut DoAll LT 13 ada beberapa komponen yang di ganti dan di perbaiki seperti, *one oli resevoir*, *seal pompa hidrolik*, *caliper*. Namun pada sistem pengereman mesin bubut DoAll LT 13 masih terjadi banyak kendala seperti, *Master cylinder driver* yang masih bocor, kampas rem yang langsung menghimpit tanpa di tekan pedal rem sehingga terjadi panas berlebih pada *disc brake* Table 1.1 perbaikan *brake system* (Fadzila,2022).

Tabel 1. 1 Tabel perbaikan *brake system* (Fadzila,2022)

Sebelum	Tindakan perbaikan	Alat dan Bahan	Setelah
	Penggantian tempat minyak rem	Tempat minyak rem	
	Penggantian seal yang baru	Seal	
	Penggantian caliper yang baru	Caliper	

Dengan memperhatikan faktor diatas itu ditemukan ide untuk memodifikasi “*brake system* mesin bubut menggunakan *brake system* mobil” agar pengereman pada mesin bubut DoAll LT 13 dapat berfungsi dengan baik serta mempermudah proses pemeliharaan dikarenakan komponen-komponen *braek system* mobil umumnya tersedia secara luas dan relatif terjangkau. (Muhammad Zainul Musapi,Rizky Al Dinar,2022)

## **1.2 Rumusan Masalah**

Untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dijelaskan pada latar belakang di atas, maka rumusan masalah adalah bagaimana *memodifikasi* sistem pengereman (*brake system*) pada mesin bubut agar sistem yang gagal dapat dikembalikan ke kondisi operasional.

## **1.3 Batasan Masalah**

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

1. Memodifikasi sistem pengereman (*brake system*) mesin bubut DoAll LT 13 hanya pada 1 unit mesin.
2. Pengujian terhadap hasil modifikasi berupa uji fungsi sistem pengereman .

## **1.4 Tujuan**

Adapun tujuan proyek akhir ini adalah untuk Memodifikasi sistem pengereman Mesin Bubut DoAll LT 13 agar sistem pengereman dapat dikembalikan ke kondisi operasional.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Definisi Mesin Bubut (*Lathe*)**

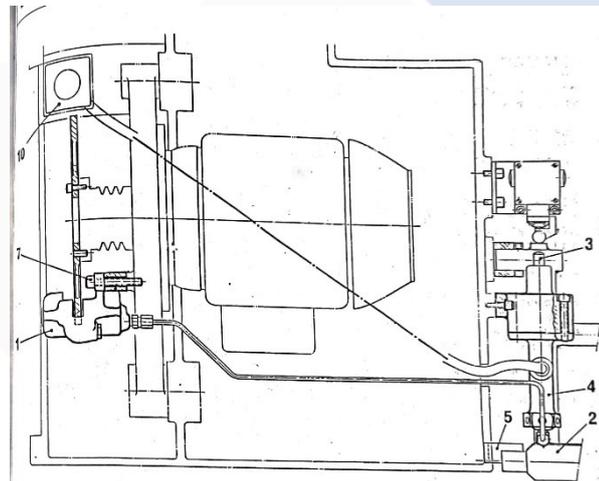
Mesin bubut adalah mesin perkakas yang digunakan untuk proses pemakanan benda kerja dengan memutar benda kerja tersebut, kemudian dikenakan pada pahat yang bergerak secara translasi sejajar dengan sumbu putar benda kerja. Proses pembubutan melibatkan pengerjaan material di mana benda kerja dan alat potong 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 disentuhkan pada benda kerja sehingga terjadi penyayatan. Penyayatan dapat dilakukan ke arah 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 LT 13

#### **2.2 Sistem Rem pada Mesin Bubut**

Tujuan dari 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. 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. Sistem pengereman ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. 2 Sistem pengereman Mesin Bubut DoAll LT 13



Gambar 2. 3 *Caliper*



Gambar 2. 4 *Master cylinder driver*

### **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 *Modifikasi pengereman*

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

## 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.

### 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. *Caliper* ditunjukkan pada gambar dibawah ini .



Gambar 2. 5 *Caliper*

Sumber : [shopee.co.id](https://shopee.co.id)

### **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. Mari kita simak lebih dalam mengenai peran dan fungsi dari *piston brake* ini.

#### **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 hidrolis 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.

#### **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. 6 Piston *brake*

Sumber : [haynes.com](http://haynes.com)

### 2.5.3 *Seal* Piston

Piston *brake* merupakan komponen yang *kompleks*, terdiri dari beberapa bagian yang bekerja secara bersama-sama untuk menjalankan fungsi pengereman. Namun, di antara semua bagian tersebut, *seal* piston adalah salah satu yang memiliki peran yang sangat krusial. Gambar *seal* piston ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. 7 *Seal* piston

Sumber : [otosigna99.blogspot.com](http://otosigna99.blogspot.com)

### Fungsi *Seal* Piston

*Seal* piston memiliki beberapa fungsi yang sangat penting dalam sistem pengereman mobil. Pertama-tama, *seal* piston bertugas untuk menarik piston kembali ke posisi 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.

### **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. Seal piston ditunjukkan pada gambar dibawah ini :

#### **2.5.4 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. Untuk memahami lebih lanjut, mari kita jelajahi beberapa jenis *master cylinder driver* yang umum digunakan.



Gambar 2. 8 Master rem

Sumber : [shopee.co.id](https://shopee.co.id)

### **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.

### **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.

### **2.5.5 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. Keberadaan tangki ini memastikan bahwa pasokan minyak rem selalu tersedia dalam sistem pengereman.

### **2.5.6 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. 9 Minyak rem

Sumber : [www.tokopedia.com](http://www.tokopedia.com)

### 2.5.7 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 memencet piston untuk menghasilkan gaya pengereman. Namun, tidak banyak orang yang memahami secara mendalam bagaimana selang hidrolik ini bekerja.

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:

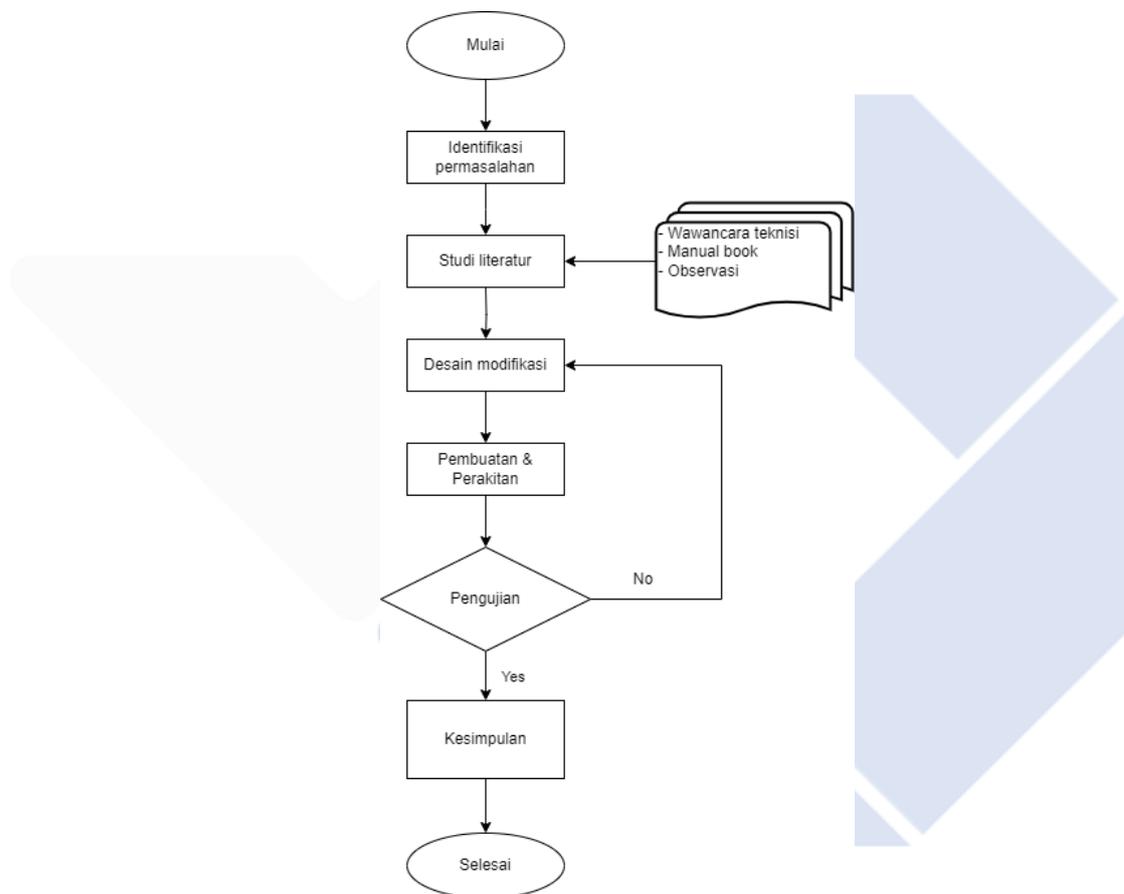


Gambar 2. 10 Selang hidrolik

Sumber : [www.sekolahkami.com](http://www.sekolahkami.com)

## BAB III METODE PELAKSANAAN

Dalam menyelesaikan proyek akhir yang berjudul modifikasi sistem pengereman mesin bubut, dibuat tahapan penyesuaian pada diagram alir (*flow chart* diagram). Adapun contoh dari diagram alir ditunjukkan pada Gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3. 1 Diagram Alir

### 3.1 Identifikasi permasalahan

Identifikasi permasalahan adalah tahap krusial karena jika masalah tidak diidentifikasi dengan benar, solusi yang diterapkan mungkin tidak efektif atau bahkan bisa memperburuk situasi. Identifikasi yang akurat dan mendalam

membantu memastikan bahwa solusi yang dikembangkan akan relevan dan efektif.

### 3.2 Studi literatur

Pengumpulan informasi dilakukan melalui beberapa metode untuk mendapatkan data yang mendukung perbaikan mesin bubut DoAll LT 13. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

#### 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 LT 13. Observasi ini dilakukan dengan melakukan pengukuran sistem pengereman mesin bubut DoAll LT 13 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 pengukuran pada table 3.1 di bawah ini.

Tabel 3. 1 Hasil observasi

Keterangan	Ukuran
Ketebelan disc brake	10 mm
Jarak lubang baut <i>Caliper</i>	58 mm

Jarak lubang baut *master cylinder driver* 6 mm

Diameter luar *buusing* 20 mm

Panjang *buusing* 40 mm

Diameter *inner master cylinder driver* 42 mm

Panjang selang rem 1 m

Nama Komponen	Baut yang di gunakan
---------------	----------------------

<i>Caliper</i>	M 10
----------------	------

<i>Master cylinder driver</i>	M 8
-------------------------------	-----

Dudukan Master rem	M 6
--------------------	-----

Nama Komponen	Kondisi
---------------	---------

<i>Caliper</i>	Tidak ada
----------------	-----------

<i>Master cylinder driver</i>	Tidak berfungsi
-------------------------------	-----------------

<i>One oli resevoir</i>	Bocor
-------------------------	-------

Selang Rem	Bocor
------------	-------

Analisis penyebab kerusakan menggunakan metode visual. Hasil analisis menunjukkan bahwa penyebab sistem pengereman tidak berfungsi adalah dikarenakan *caliper* tidak ada, *master cylinder driver* dan selang rem bocor . Rencana tindakan perbaikan kerusakan adalah dengan memodifikasi sistem pengereman mesin bubut DoAll LT 13 menggunakan sistem pengereman mobil.

Masalah/tanda-tanda kerusakan ➡ *Caliper* tidak ada ,*master cylinder driver* dan selang rem bocor

Kesalahan ➡ Rem tidak berfungsi

Penyebab ➡ Faktor umur

Rincian tindakan perbaikan ➡ Mengganti dan memodifikasi

### 3.3 Desain Modifikasi

Proses rancangan dilakukan dengan mendesain *braket* dengan software AutoDesk Fusion 360 yakni menyesuaikan sistem pengereman pada mesin bubut dengan memodifikasi dengan sistem pengereman mobil Daihatsu Taft F70, agar menjadi acuan dalam perakitan komponen yang sesungguhnya.

### **3.4 Pembuatan Komponen**

Pembuatan komponen adalah proses yang dilakukan untuk menghasilkan komponen sesuai dengan alternatif yang dipilih. Pembuatan ini didasarkan pada hasil rancangan dan perhitungan agar komponen yang dihasilkan sesuai dengan harapan. Proses yang dilakukan dalam pembuatan komponen mencakup beberapa tahap yang telah direncanakan.

#### **3.4.1 Proses permesinan**

Dalam pembuatan komponen-komponen untuk sistem pengereman mesin bubut DoAll LT 13, terdapat beberapa komponen yang menjalani proses permesinan. Beberapa komponen yang diproses melalui permesinan adalah:

1. *Braket caliper 1*

*Braket caliper 1* merupakan komponen yang berfungsi sebagai penopang atau penahan pada sistem pengereman yang langsung menempel ke mesin yang menjadi perantara *caliper*, pada sistem cakram. Penjepit ini memastikan rem cakram akan tetap pada posisi yang tepat sehingga dapat berfungsi dengan baik saat pengereman. maka perlu di lakukan proses pemotongan, *milling* dan pengeboran.

2. *Braket caliper 2*

*Braket caliper 2* merupakan komponen yang berfungsi sebagai penopang atau penahan pada sistem pengereman yang langsung khusus rem *caliper* pada sistem cakram. Penjepit ini memastikan rem cakram akan tetap pada posisi yang tepat sehingga dapat berfungsi dengan baik saat pengereman. maka perlu di lakukan proses pemotongan, *milling* dan pengeboran.

3. *Braket Master cylinder driver*

Sama halnya *braket caliper*, *braket master cylinder driver* juga berfungsi sebagai penopang atau penahan pada *master cylinder driver*, maka perlu di

lakukan proses pemotongan, *milling* dan pengeboran.

#### 4. *Bushing*

*Bushing* merupakan komponen yang berfungsi untuk meredam getaran, meningkatkan sirkulasi, dan memberikan perlindungan serta dukungan pada area yang tidak stabil pada suatu mesin atau aktuator. Maka perlu dilakukan proses pembubutan dan pengeboran

#### **3.4.2 Perakitan komponen (*Assembly*)**

Perakitan adalah proses pemasangan atau penggabungan komponen-komponen standar, seperti baut, *boost*, *braket caliper*, *basket master cylinder driver*, *master cylinder driver*, *caliper* dan selang hidrolis. Komponen-komponen ini dirakit sedemikian rupa sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.

#### **3.5 Uji coba**

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, termasuk kapasitasnya. Jika hasilnya tidak sesuai dengan harapan, maka alat tersebut memerlukan revisi dengan mengevaluasi rancangan untuk mencapai hasil yang diinginkan. Data uji coba diperoleh untuk menentukan apakah tujuan yang telah ditetapkan tercapai atau tidak.

#### **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 Identifikasi Kebutuhan

#### 4.1.1 Penentuan Alternatif sistem pengereman

Pada tahap ini dilakukan pemilihan sistem pengereman yang akan di pakai untuk proses modifikasi dengan minimal 3 jenis varian sistem pengereman. Hal ini bertujuan agar terdapat perbandingan dan diharapkan dalam memenuhi tuntutan yang di inginkan. Adapun 3 jenis varian sistem pengereman yang telah di observasi oleh penulis sebagai berikut:

##### 1. Sistem pengereman motor vixion



Gambar 4. 1 *Caliper* motor Vixion

Sumber : [www.bukalapak.com](http://www.bukalapak.com)

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

Keuntungan:

Keuntungan menggunakan sistem pengereman sepeda motor vixion ini karena harga nya lebih ekonomis, komponennya mudah didapatkan dan lebih ringan.

Kekurangan:

Kerugian menggunakan sistem pengereman sepeda motor vixion harus mengganti piringan ( *disc brake* ) bawaan dari mesin bubut, selang hidrolik terlalu pendek, dan pada saat dilakukan proses *assembly* dan menambah *braket* pada *disc brake* maka *cover* pada mesin bubut tidak dapat di tutup.

## 2. Sistem pengereman cakram mobil Toyota Avanza 2008



Gambar 4. 2 *Caliper* mobil Avanza

Sumber : [www.bukalapak.com](http://www.bukalapak.com)

Melakukan observasi ke sistem pengereman cakram mobil Avanza 2008 didapatkan data berikut :

Keuntungan:

Keuntungan menggunakan sistem pengereman cakram mobil Avanza 2008 yakni, komponen-komponen sistem pengereman masih banyak tersedia dan mudah di dapatkan

Kekurangan:

Kerugian menggunakan sistem pengereman cakram mobil Avanza 2008 yakni, harga komponen yang relatif tinggi dan harus mengubah piringan cakram (*disc brake*) karena ketebalan dari piringan cakram yakni 18 mm dan harus merubah tempat kedudukan *caliper* dan *master cylinder driver*.

## 3. Sistem pengereman cakram mobil Daihatsu Taft F70



Gambar 4. 3 *Caliper* mobil Taft

Sumber : [shopee.co.id](http://shopee.co.id)

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 , 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.

Berdasarkan observasi dan analisis kelebihan serta kekurangan dari ketiga sistem pengereman, “sistem pengereman cakram mobil Daihatsu Taft F70” lebih direkomendasikan karena menawarkan komponen yang mudah didapatkan dengan harga lebih terjangkau dan tidak memerlukan perubahan pada piringan cakram bawaan. Meskipun harus mengubah tempat dudukan *caliper* dan *master cylinder driver*, hal ini masih lebih menguntungkan dibandingkan dengan kendala yang dihadapi pada sistem pengereman sepeda motor Vixion dan Toyota Avanza 2008.

#### **4.1.2 Perbandingan kekuatan pengereman mesin bubut DoAll LT 13 dengan mobil taft F70**

Perhitungan kekuatan pengereman mesin bubut DoAll LT13

- Kecepatan awal ( $v_{initial}$ ): 261.8 rad/s
- Kecepatan akhir ( $v_{final}$ ): 0 rad/s
- Waktu pengereman ( $t$ ): 1 detik
- Massa *spindle* ( $m$ ): 9 kg
- Jari-jari *spindle* ( $r$ ): 0.08 m
- Jari-jari cakram Rem ( $R$ ): 0.07 m

Langkah-langkah Perhitungan

1. Menghitung Momen Inersia ( $I$ )

Momen inersia untuk silinder pejal (*spindle*) dapat dihitung dengan rumus:

$$I = \frac{1}{2}mr^2$$

Dengan  $m = 9 \text{ kg}$  dan  $r = 0,08 \text{ m}$

$$I = \frac{1}{2} \times 9 \times (0,08)^2 = \frac{1}{2} \times 9 \times 0,0064 = 0,0288 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

## 2. Menghitung Percepatan Sudut ( $\alpha$ )

Percepatan sudut  $\alpha$  ( $\alpha$ ) dihitung dengan rumus:

$$\alpha = \frac{v_{\text{initial}} - v_{\text{final}}}{t}$$

Dengan  $v_{\text{initial}} = 261,8 \text{ rad/s}$   $v_{\text{final}} = 0 \text{ rad/s}$ , dan  $t = 1 \text{ detik}$  :

$$\alpha = \frac{107,99 - 0}{1} = 107,99 \text{ rad/s}^2$$

## 3. Menghitung Torsi Pengereman ( $\tau$ )

Torsi pengereman ( $\tau$ ) dihitung dengan rumus:

$$\tau = I \cdot \alpha$$

Dengan  $I = 0,0288 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$  dan  $\alpha = 107,99 \text{ rad/s}^2$

$$\tau = 0,0288 \times 261,8 = 7,5398 \text{ Nm}$$

## 4. Menghitung Kekuatan Pengereman (F)

Kekuatan pengereman (F) dihitung dengan rumus:

$$F = \frac{\tau}{R}$$

Dengan  $\tau = 7,5398 \text{ Nm}$  dan  $R = 0,07 \text{ m}$ :

$$F = \frac{7,5398}{0,07} = 107,71 \text{ N}$$

Jadi, kekuatan pengereman yang diperlukan adalah sekitar 107,71 N.

Perhitungan kekuatan pengereman mobil Daihatsu Taft F70

- Kecepatan awal ( $v_{\text{initial}}$ ):  $100 \text{ km/jam} = 27,78 \text{ m/s}$
- Kecepatan akhir ( $v_{\text{final}}$ ):  $0 \text{ m/s}$
- Waktu pengereman (t):  $5 \text{ detik}$
- Massa kendaraan (m):  $1500 \text{ kg}$
- Jari-jari roda (R):  $0,3 \text{ m}$

### 1. Menghitung Percepatan

$$\alpha = \frac{27.78}{5} = 5.556 \text{ m/s}^2$$

### 2. Menghitung Gaya Pengereman

$$F = 1500 \times (-5.556) = -8334 \text{ N}$$

### 3. Menghitung Torsi Pengereman

$$\tau = 8334 \times 0.3 = 2500.2 \text{ Nm}$$

## 4.2 Desain Modifikasi

Desain modifikasi adalah proses perubahan atau penyesuaian suatu desain yang sudah ada untuk mencapai tujuan yang akan di capai, seperti meningkatkan fungsionalitas, estetika, kenyamanan, atau untuk memenuhi kebutuhan spesifik pengguna.

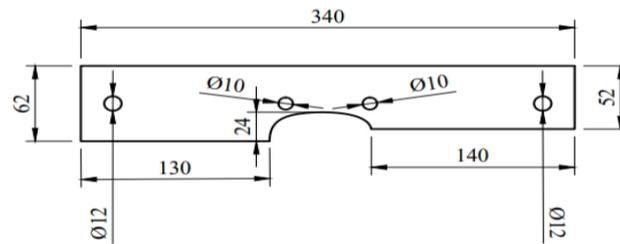
Dalam proses modifikasi ini, penggantian spare part atau komponen sistem pengereman dilakukan dengan mengganti komponen sistem pengereman mesin bubut DoAll LT 13 menggunakan komponen sistem pengereman cakram mobil Daihatsu Taft F70. Oleh karena itu, diperlukan perubahan dan penyesuaian pada tempat dudukan *caliper* dan *master cylinder driver*. Penyesuaian ini dilakukan dengan menggunakan *braket* tambahan agar sesuai dengan tujuan yang diinginkan.

Dengan bantuan *software* Fusion 360, desain dudukan *braket* dapat dirancang secara presisi untuk memastikan kompatibilitas dan kinerja optimal dari sistem pengereman yang baru.

## 4.3 Pembuatan komponen

Dalam pembuatan komponen pada sistem pengereman mesin bubut DoAll LT 13 terdapat beberapa proses baik itu permesinan atau pun fabrikasi, diantaranya :

#### 4.4.1 Proses pembuatan *braket caliper 1*



Gambar 4. 4 Desain *braket caliper 1*

#### Prosespa brikasi

1. Pahami gambar kerja dan periksa benda kerja
2. *Marking out*
3. *Setting* mesin
4. Membuat benda kerja dengan ukuran lebar 62 mm dan panjang 340 mm menggunakan mesin *blander*
5. Membersihkan bekas terak *blander* menggunakan grinda asah

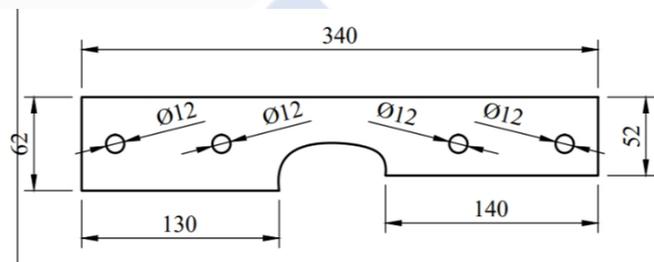
#### Proses di mesin *milling*

1. Pahami gambar kerja dan periksa benda kerja
2. *Marking out*
3. *Setting* mesin
4. Cekam benda kerja
5. Melakukan proses frais setengah lingkaran dengan diameter 42 mm pada tengah *braket* dengan cutter shell and mill diameter 50 mm.
6. Melakukan *facing* pada setiap sisi *braket* sesuai gambar kerja.
7. Melakukan pengeboran diameter 10 mm dan 12 mm pada *braket* sesuai pada gambar kerja.



Gambar 4. 5 Proses frais *braket caliper 1*

#### 4.4.2 Pembuatan *braket caliper 2*



Gambar 4. 6 Desain *braket caliper 2*

#### Proses pabriikasi

1. Pahami gambar kerja dan periksa benda kerja
2. *Marking out*
3. *Setting mesin*
4. Membuat benda kerja dengan ukuran lebar 62 mm dan panjang 340 mm menggunakan mesin *blander*
5. Membersihkan bekas terak *blander* menggunakan grinda asah

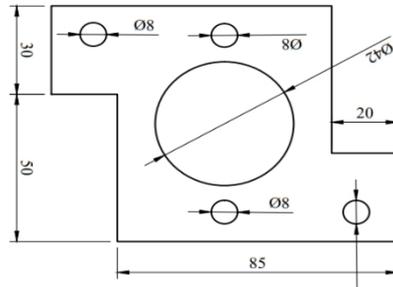
### Proses di mesin *milling*

1. Pahami gambar kerja dan periksa benda kerja
2. *Marking out*
3. *Setting* mesin Cekam benda kerja
4. Melakukan proses frais setengah lingkaran dengan diameter 42 mm pada tengah *braket* dengan *cutter shell and mill* diameter 50 mm.
5. Melakukan *facing* pada setiap sisi *braket* sesuai gambar kerja. Melakukan pengeboran diameter 12 mm pada *braket* sesuai pada gambar kerja.



Gambar 4. 7 Proses frais *braket caliper 2*

#### 4.4.3 Pembuatan *braket Master cylinder driver*



Gambar 4. 8 Desain *braket master cylinder driver*

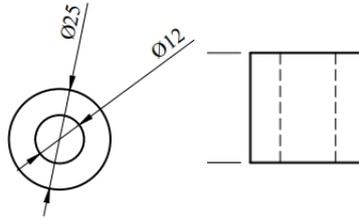
##### **Proses pabrikan**

1. Pahami gambar kerja dan periksa benda kerja
2. *Marking out*
3. *Setting* mesin
4. Membuat benda kerja dengan ukuran lebar 80 mm dan panjang 105 mm menggunakan mesin *blander*
5. Membersihkan bekas terak *blander* menggunakan grinda asah

##### **Proses di mesin milling**

1. Pahami gambar kerja dan periksa benda kerja
2. Lakukan *marking out*
3. Siapkan mesin dan cekam benda kerja
4. Lakukan proses frais setengah lingkaran dengan diameter 42 mm pada tengah braket menggunakan cutter shell and mill berdiameter 50 mm
5. Lakukan *facing* pada setiap sisi braket sesuai gambar kerja
6. Lakukan pengeboran dengan diameter 12 mm pada braket sesuai gambar kerja

#### 4.4.4 Pembuatan *bushing* ( 2 buah)



Gambar 4. 9 Desain *bushing*

#### Proses permesinan

1. Pahami gambar kerja dan periksa benda kerja
2. Siapkan mesin bubut
3. Cekam benda kerja pada chuck bubut
4. Lakukan proses *facing*
5. Lakukan pemakanan dengan diameter 25 mm sepanjang 24 mm
6. Lakukan pengeboran dengan diameter 12 mm pada tengah *bushing*

#### 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 tools box
2. Memasang kampas rem ke *caliper*
3. Memasang *braket caliper* 1 ke mesin
4. Memasang *caliper* pada *braket caliper* 2
5. Memasang *braket caliper* 2 dengan *braket caliper* 1 disertai *bushing*
6. Memasang *braket master cylinder driver* dengan *master cylinder driver*
7. Memasang selang hidrolis pada *master cylinder driver* dan *caliper*
8. Pengisian minyak rem
9. Lakukan proses *bleending*

Proses pemasangan komponen dapat dilihat pada Tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4. 1 Tabel pemasangan Komponen

NO	Pemasangan komponen	Keterangan
1		<p>Proses pemasangan <i>braket caliper 1</i> menggunakan kunci L 8</p>
2		<p>Proses pemasangan <i>caliper ke braket 2</i> menggunakan kunci pas ring 17</p>
3		<p>Proses pemasangan <i>bushing</i> dan menyatukan <i>braket 2 ke braket 1</i> menggunakan kunci L 10</p>

4		Proses pemasangan <i>master cylinder driver</i> menggunakan kunci L
---	---	---

Setelah dilakukan proses pemasangan terdapat perbedaan pada komponen *brake system* mesin bubut DoAll LT 13, perbedaan sebelum dan sesudah modifikasi *brake system* mesin bubut DoAll LT 13 dapat dilihat pada Tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4. 2 Tabel sebelum dan sesudah Modifikasi

No	Nama Komponen	Sebelum Di Modifikasi	Setelah Di Modifikasi
1.	<u>Caliper</u>		
2.	Dudukan <i>caliper</i> dan <i>Bushing</i>		



#### 4.4 Pengecatan

Pengecatan adalah proses untuk menambah daya tahan suatu komponen dengan cara di cat atau dilapisi, sehingga dapat memperlambat waktu terjadinya korosi. Pengecatan juga dilakukan untuk menambah estetika atau memperindah penampilan. Hasil pengecatan ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 10 proses pengecatan

#### 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 LT 13 yang akan dilakukan perawatan dapat dilihat

pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3Tabel Daftar komponen dan jadwal Perawatan

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

Dari komponen-komponen tersebut, terdapat beberapa perawatan yang dapat dilakukan. Perawatan komponen dapat dilihat pada Table 4.4

Tabel 4. 4 Perawatan

No	Komponen Utama	Komponen Bagian	Jadwal	Alat	Metode	Ket
1 Perawatan Mandiri						
1.1	Kampas rem		Sebelum dan sesudah operasi	-	-	Berfungsi
1.2	Master cylinder		Sebelum dan sesudah operasi	-	-	Berfungsi dan level minyak rem sesuai standar
1.3	<i>caliper</i>		Sebelum dan sesudah operasi	-	-	Berfungsi dan Baut pengikat pada <i>braket</i> tidak longgar

2 Perawatan Preventif						
2.1	Kampas rem		1 Bulan	Kunci pas 17,kunci L 10mm	Visual	-
2.2	Master cylinder	reservoir	1 Bulan	-	Visual	Pelumasan
2.3	<i>caliper</i>	Seal / karet pelindung	2 Bulan	kunci pas 17 dan L 10 mm	Visual	Tidak ada kebocoran
3 Penggantian suku Cadang						
3.1	Kampas rem		6 bulan	Kunci pas ring 17 dan kunci L 10 mm	Visual	Diganti
3.2	Master cylinder	Minyak Rem	12 Bulan	Kunci pas ring 17, kunci L 6 mm	Visual	Diganti
		Master silinder rem	24 bulan		visual	Diganti
3.3	<i>caliper</i>	piston		Kunci pas ring 17 dan kunci L 10 mm	Visual	Diganti
		<i>Seal</i> piston		Kunci pas ring 17 dan kunci L 10 mm	visual	Diganti

## 4.6 Uji Coba

### Pengujian fungsi sistem pengereman mesin

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

- Pemeriksaan Visual: Komponen-komponen rem dalam kondisi baik, tanpa tanda-tanda keausan atau kerusakan.
- Pengujian Manual: Rem berfungsi dengan baik saat dioperasikan secara manual, tanpa hambatan mekanis.
- Pengujian dengan Mesin Beroperasi: Rem berhasil mengerem mesin dengan cepat pada berbagai kecepatan tanpa getaran berlebihan.
- Pengujian Rpm Maksimum: Rem mampu menahan dan menghentikan mesin pada RPM 2500 tanpa masalah.

Tabel Hasil pengujian pengereman RPM terdapat pada Tabel 4.5

Tabel 4. 5 Hasil pengujian RPM

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

Gambar uji fungsi sistem pengereman terdapat pada Gambar 4.11 dibawah ini



Gambar 4. 11 Pengujian Fungsi Sistem Pengereman

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil uji fungsi modifikasi sistem pengereman Mesin Bubut DoAll LT 13 menggunakan sistem pengereman Mobil Daihatsu Taft F70 mampu bekerja dengan baik dan dapat melakukan pengereman tanpa terjadinya kerusakan.

#### **Saran**

1. Untuk memastikan sistem pengereman tetap berfungsi optimal, disarankan untuk melakukan perawatan rutin. Ini termasuk pemeriksaan visual dan manual komponen rem sebelum dan sesudah operasi, serta perawatan *preventif* seperti penggantian kampas rem setiap enam bulan dan pengecekan minyak rem setiap dua belas bulan.
2. Meskipun sistem pengereman yang dipilih sudah cukup baik, selalu ada ruang untuk peningkatan. Penelitian lebih lanjut dapat difokuskan pada pengembangan dudukan *caliper* dan *master cylinder driver* yang lebih efisien untuk mengurangi waktu dan biaya pemasangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aswin, F., Masdani, M., Randa, R., & Yulianto, O. (2017). Rekondisi Mesin Bubut Doall Lt 13 Bu01 Di Laboratorium Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. *Manutech: Jurnal Teknologi Manufaktur*, 9(01), 24-32.
- Muhammad Zainul, M., & Rizky, A. D. (2022). *REKONDISI MESIN BUBUT DO ALL LT 13 BU 07 DI LABORATORIUM MEKANIK POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG* (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).
- Virsa Fitriana, S., & Fengki, S. (2023). *MODIFIKASI SISTEM PEMOTONGAN PADA MESIN PENCACAH PELEPAH SAWIT DENGAN METODE "DOUBLE CUTTING PRINCIPLE* (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).
- Septia, F., Octora, D., Hasdiansah, H., & Pristiansyah, P. (2022, September). Rekondisi Mesin Bubut Do All Lt. 13 Di Laboratorium Mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. In *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan* (Vol. 2, No. 02, pp. 404-408).
- Duma, H., & Nurohim, N. (2019). Modifikasi Dan Analisis Trainer Sistem Pengereman Anti-Lock Braking System (Abs) Dan Non Abs Mobil Di Universitas Fajar Pada Tahun 2018. *Journal Techno Entrepreneur Acta*, 4(1).
- HERDIKO, H., HIDAYAH AGUNG, L. A. K. S. O. N. O., & VIDYA FARDHANI, R. A. M. A. N. D. A. (2023). *RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH BRONDOL SAWIT DENGAN SISTEM PEMOTONG KNOCKDOWN* (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).
- Auto2000. (2023, March 29). Mengenal 12 komponen rem cakram mobil dan fungsinya. Auto2000. Retrieved July 1, 2024, from <https://auto2000.co.id/berita-dan-tips/komponen-rem-cakram-mobil>.

## LAMPIRAN

**Lampiran 1 : Daftar riwayat hidup**

**Lampiran 2 : Hasil *run out disc brake***

**Lampiran 3 : Gambar kerja**



## LAMPIRAN 1



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Data Pribadi

Nama lengkap : Andre rowanda  
Tempat & tanggal lahir : Kota kapur, 20 Mei 2003  
Alamat rumah : Desa Mayang, Simpang Teritip  
Hp : 0853-7811-0405  
Email : andrerowanda08@gmail.com  
Jenis kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam



### 2. Riwayat Pendidikan

SDN 29 Mendo Barat	2009 - 2015
SMPN 2 Simpang Teritip	2015 – 2018
SMKN 1 Muntok	2018 - 2021
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2021 - Sekarang

### 3. Pendidikan Non-Formal

-----  
-----

Sungailiat, 16 Juni 2024

Andre Rowanda

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Data Pribadi

Nama lengkap : Aji sultan  
Tempat & tanggal lahir : Mayang, 19 Maret 2001  
Alamat rumah : Desa Mayang, Simpang Teritip  
Hp : 0812-7997-9592  
Email : ajioke457@gmail.com  
Jenis kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam



### 2. Riwayat Pendidikan

SDN 1 Simpang Teritip	2007 - 2013
SMP IT Daarul Abror	2013 – 2016
SMKN 1 Muntok	2016 - 2019
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2021 - Sekarang

### 3. Pendidikan Non-Formal

-----  
-----

Sungailiat, 16 Juni 2024

Aji Sultan

## LAMPIRAN 2

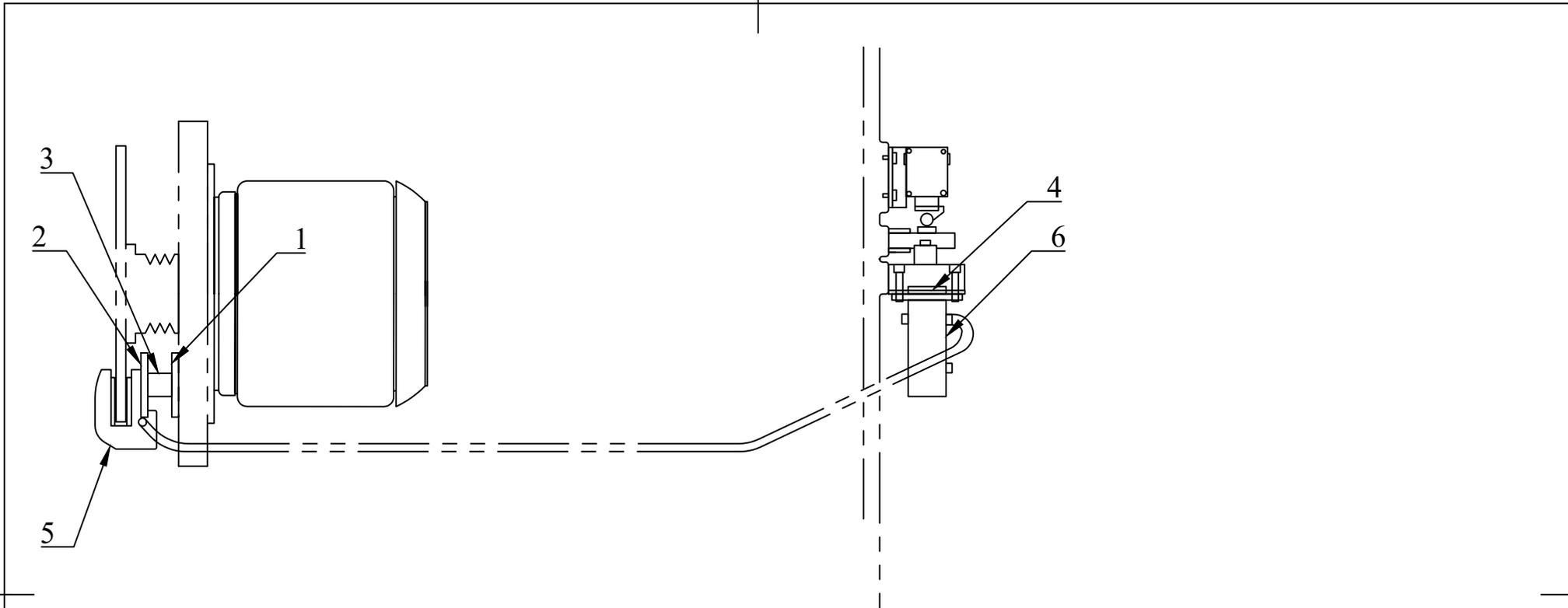


**Table hasil run out disc brake**

<b>No</b>	<b>Sebelum</b>	<b>Sesudah</b>
1	0,14 mm 	0,03 mm 

### LAMPIRAN 3

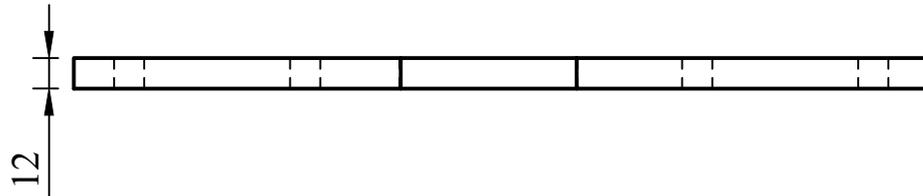
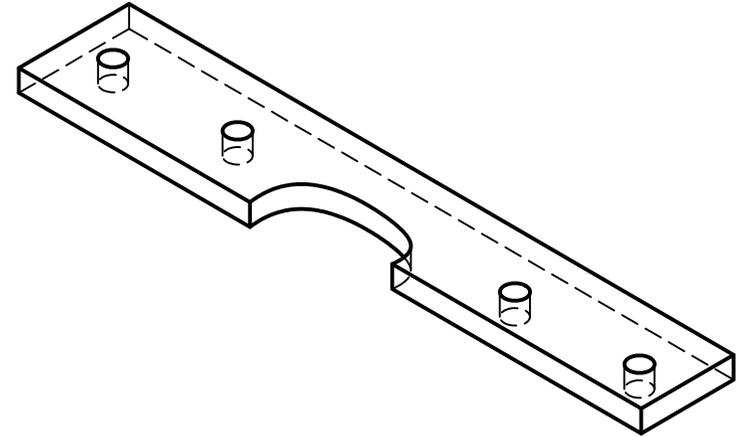
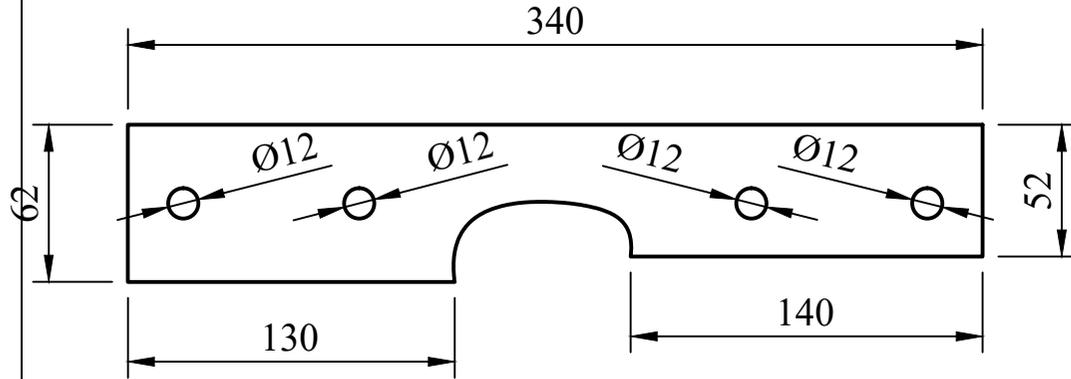




Part list			
Item	Qty	Part number	Material
1	1	Braket 1	Steel
2	2	Braket 2	Steel
3	3	Buushing	Steel
4	5	Braket master	Steel
5	4	Kaliper	
6	6	Master rem	

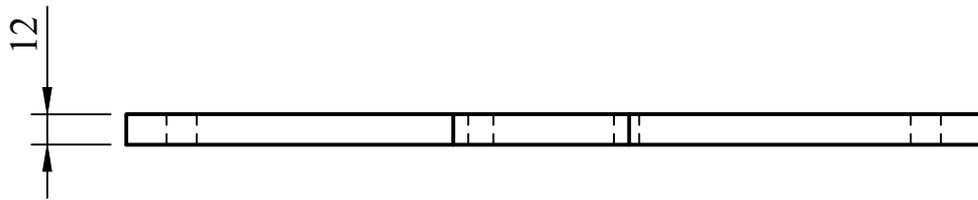
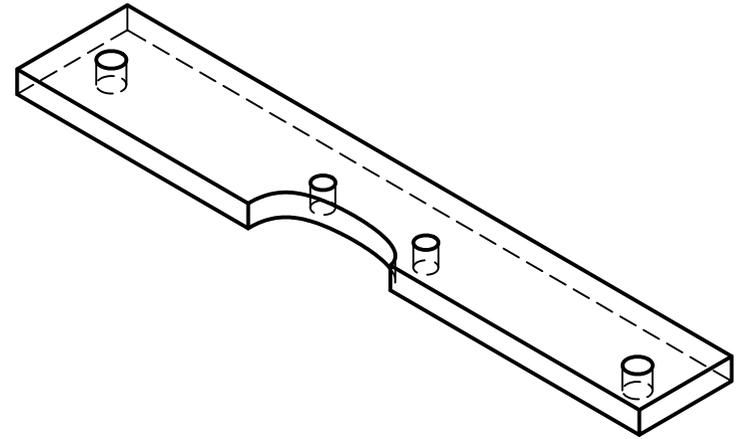
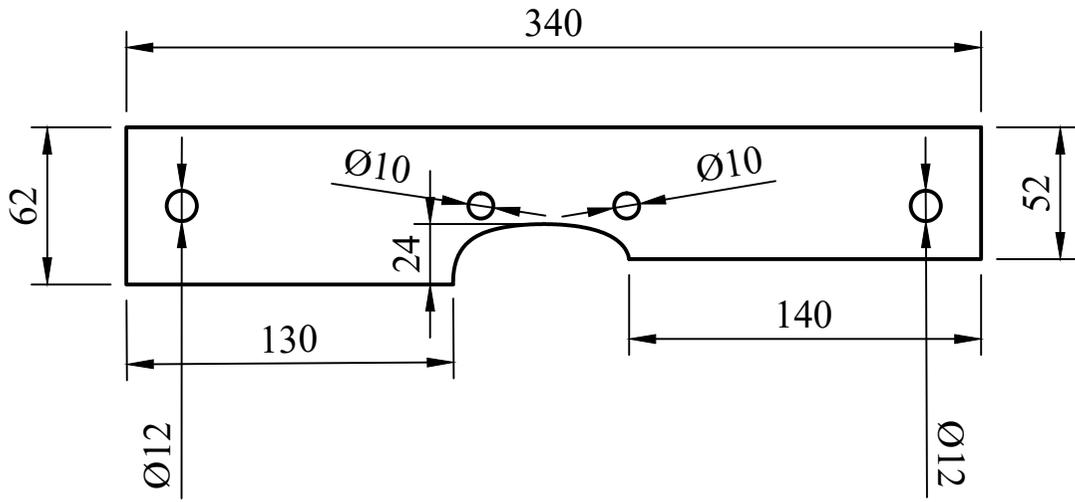
Dept.	Technical reference	Created by <b>andre rowanda 08/07/2024</b>	Approved by	
		Document type	Document status	
		Title <b>Untitled</b>	DWG No.	
		Rev.	Date of issue	Sheet <b>1/1</b>

2



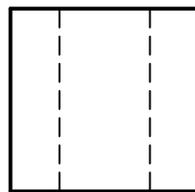
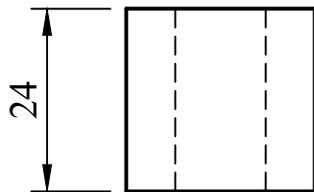
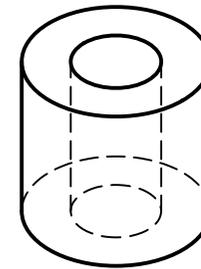
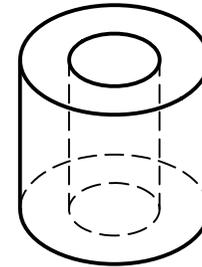
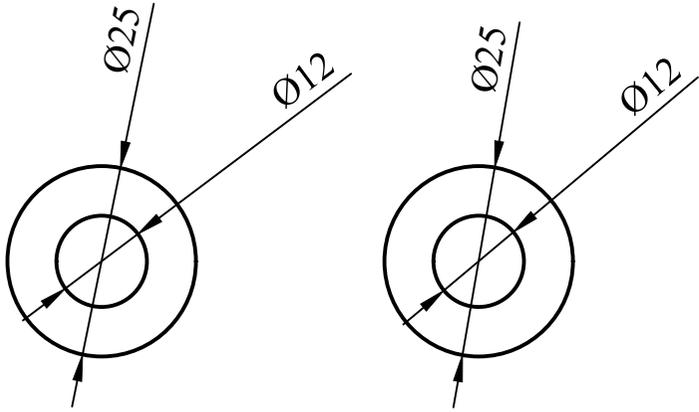
	<i>skala : 1:3</i>	<i>digambar :</i>	<i>skala :</i>	
	<i>satuan :</i>	<i>NIM :</i>		
	<i>tanggal :10/06/2024</i>	<i>dilihat :</i>		
<i>POLMAN BABEL</i>		<i>Admin Project</i>	<i>1/1</i>	<i>A4</i>

1



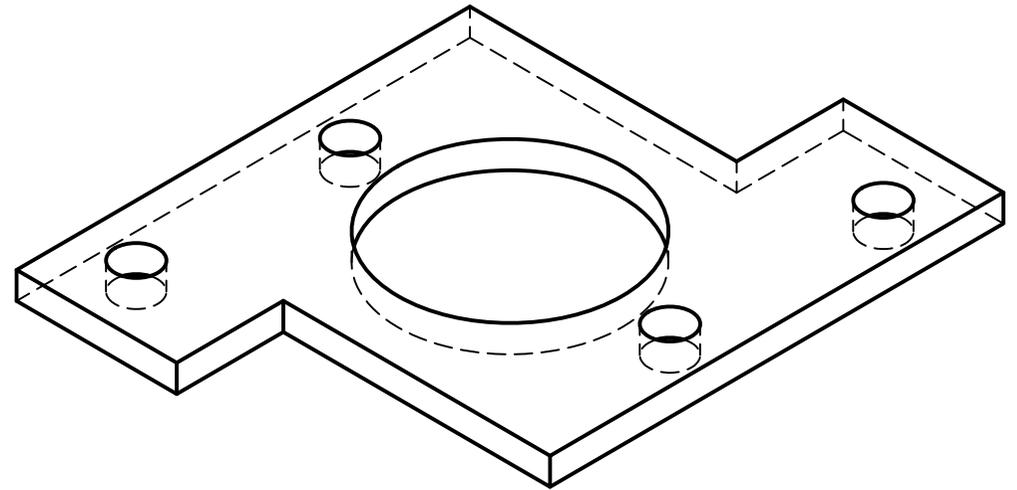
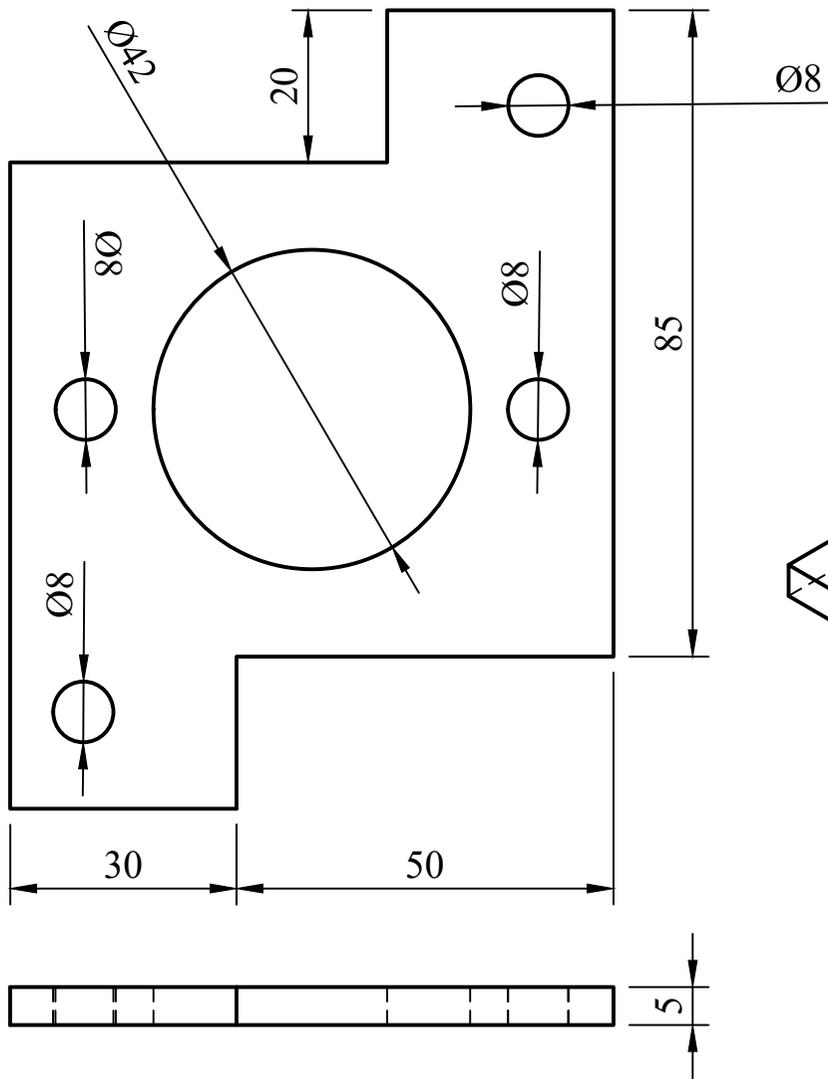
	<i>skala : 1:3</i>	<i>digambar :</i>	<i>skala :</i>
	<i>satuan :</i>	<i>NIM :</i>	
	<i>tanggal :10/06/2024</i>	<i>dilihat :</i>	
<i>POLMAN BABEL</i>			<i>A4</i>

3



	<i>skala</i> : 1:1	<i>digambar</i> :	<i>skala</i> :
	<i>satuan</i> :	<i>NIM</i> :	
	<i>tanggal</i> : 10/06/2024	<i>dilihat</i> :	
POLMAN BABEL			A4

4



	<i>skala : 1:1</i>	<i>digambar :</i>	<i>skala :</i>
	<i>satuan :</i>	<i>NIM :</i>	
	<i>tanggal :10/06/2024</i>	<i>dilihat :</i>	
<i>POLMAN BABEL</i>			<i>A4</i>