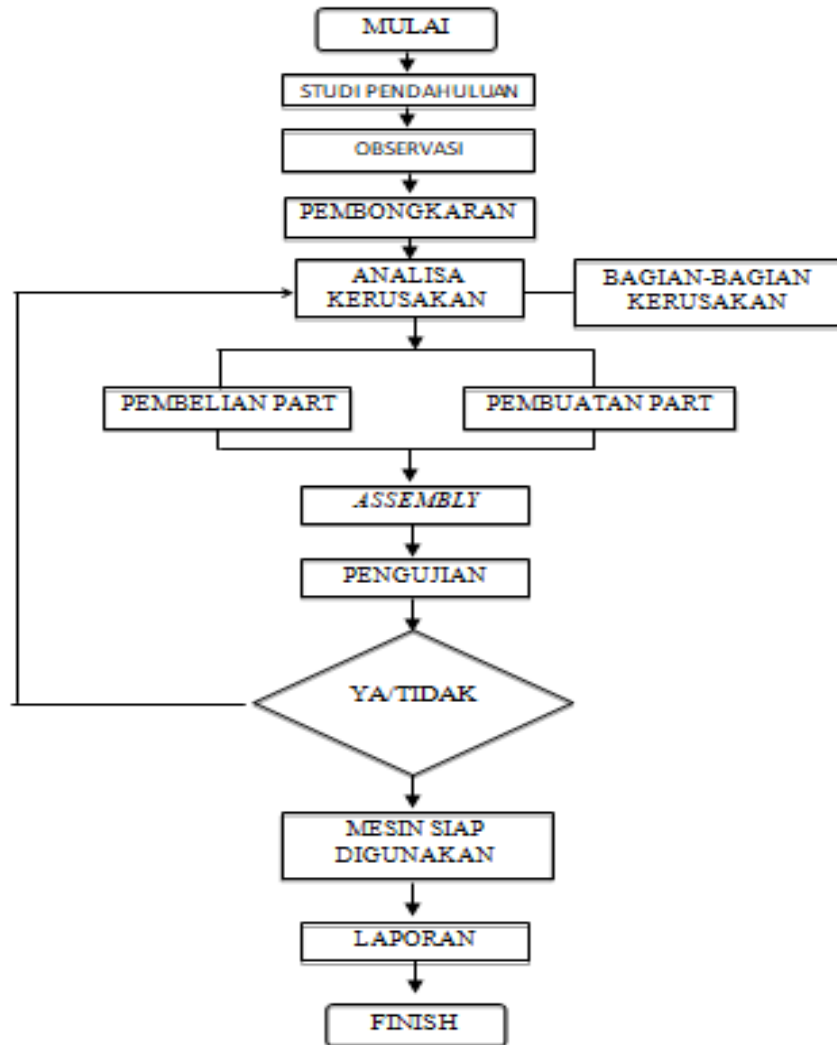


### BAB III

## ANALISIS DAN PERHITUNGAN

### 1.1 Diagram Alir (*FlowChart*)

Berikut ini diagram alir proses *restorasi* sistem hidrolik pada mesin gergaji logam Great Captain, dimulai pada urutan aliran proses dibawah :



**Gambar 3. 1**Diagram Alir Proses *Restorasi* Sistem Hidrolik Pada Mesin gergaji Logam Great Captain

## 1.2 Analisis Kerusakan Pada Sistem Hidrolik

Data analisis yang penulis dapatkan pada saat pengerjaan *restorasi* sistem hidrolik gergaji logam Great Captain yaitu ada beberapa bagian yang mengalami kerusakan yang menyebabkan sistem hidrolik gergaji logam Great Captain ini tidak bisa berfungsi secara optimum.



**Gambar 3. 2**Proses *Restorasi* Sistem Hidrolik  
(Sumber: Workshop Produksi dan Perancangan DPTM FPTK UPI)

Gambar 3.1 adalah sedikit gambaran saat proses pengerjaan sistem hidrolik. Ada beberapa bagian atau part yang sudah tidak berfungsi secara optimum seperti berikut :

1. *Gasket* mengalami kerusakan yaitu adanya sobekan yang menyebabkan bocornya fluida pada hidrolik berfungsi yang dimana memiliki tekanan yang sangat besar.
2. Pin penyangga bola pejal tidak ada, pin penyangga bola pejal yang berfungsi untuk menahan bola pejal pada saat penghisapan.
3. Bola pejal pecah akibat dari hilangnya pin penyangga bola pejal, menurut penulis pecahnya bola pejal disebabkan karena adanya tumbukan piston dengan bola pejal, setelah pecahnya bola pejal maka

4. tidak akan adanya penghisapan yang maksimum dikarenakan fluida cadangan dengan fluida yang ada pada silinder bercampur menjadi satu tanpa adanya penghalang seperti fungsi bola pejal pada saat ada tekanan yang memampatkan lubang hisap.
5. Kotornya katup-katup saluran fluida oleh gram dan kerikil. Saluran katup fluida yang terhambat oleh kotoran yaitu saluran penyalur tekanan piston 1 kepada piston 2 dan saluran pembuangan fluida yang berfungsi untuk menurunkan tekanan fluida pada saat adanya tekanan berlebihan. Banyaknya kotoran yang membuat saluran fluida terhambat dikarenakan adanya lubang pengembalian fluida yang terbawa oleh piston. Dan gram dan kerikil masuk melalui lubang tersebut.
6. *Bearing* pengungkit untuk memompa piston. Kerusakan bearing menurut penulis dikarenakan sudah lamanya bearing tersebut tidak adanya pelumas yang mengakibatkan bearing berkarat dan tidak bisa bekerja secara optimum.

Menurut penulis sejauh ini analisis kerusakan yang ada pada sistem hidrolis gergaji logam Great Captain hanya meliputi itu saja.

### 1.3 Analisa dan Perhitungan $F_1$

#### 1.3.1 Analisa dan Perhitungan Gaya Hidrolis

Rumus :

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

Diketahui :  $F_2 = 231,44 \text{ N}$

$A_2 = 3,46 \text{ cm}^2$

$A_1 = 1,13 \text{ cm}^2$

Ditanya :  $F_1?$

Jawaban :

$$F_1 = \frac{F_2 \cdot A_1}{A_2}$$

$$F_1 = \frac{F_2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot D^2}{\frac{\pi}{4} \cdot D^2}$$

$$F_1 = \frac{231,44 \times 1,13^2}{3,46^2}$$

$$F_1 = \frac{261,52}{3,46^2}$$

$$F_1 = 75,58 \text{ N}$$

### 1.3.2 Analisa dan Perhitungan *Pressure*

Rumus :

$$P = \frac{F}{A}$$

Diketahui :  $F_1 = 75,58 \text{ N}$

$A_1 = 1,13 \text{ cm}^2$

Ditanya :  $P ?$

Jawaban :

$$P = \frac{75,58}{0,785 \times 1,13^2}$$

$$P = \frac{75,58}{1,13^2}$$

$$P = 66,88 \text{ Pa}$$

### 1.3.3 Analisa dan Perhitungan Viskositas Absolut

Rumus :

$$\text{Viskositas Absolut} = \frac{\text{Tegangan geser}}{\text{Angka geser}}$$

Diketahui :  $F_2 = 231,43 \text{ N}$

$K = 10,062 \text{ S/m}^2$

Ditanya : Viskositas Absolut ?

Jawaban :

$$\text{Viskositas Absolut} = \frac{231,43}{10,062}$$

$$\text{Viskositas Absolut} = 23 \text{ Pa.s}$$

### 1.3.4 Analisa dan Perhitungan Viskositas kinematik

Rumus :

$$\text{Viskositas kinematik} = \frac{\text{Viskositas absolut } (\mu)}{\text{kerapatan } (\rho)}$$

Diketahui :  $\mu = 23 \text{ Pa.s}$

$$\rho = 0.9 \text{ g/ml}$$

Ditanya : Viskositas kinematik ?

Jawaban :

$$\text{Viskositas kinematik} = \frac{23}{0.9}$$

$\text{Viskositas kinematik} = 25,55 \text{ mm}^2/\text{detik}$  (centistoke)

**Tabel 3. 1** Kesetaraan grade kekentalan dan aplikasinya

SAE classes	ISO-VG	Areas of application
30	100	stationary installations in closed areas at high temperatures
20.20 W	68	
10 W	46	at normal temperatures
5 W	32	
	22	for open air applications - mobile hydraulics
	(15)	in colder areas
	10	

Jika melihat tabel 3.1 pemilihan kekentalan yang pas untuk temperatur normal yaitu dengan ISO VG 32 – ISO VG 68, dan jika dilihat dari hasil perhitungan rumus diatas 25,55 centistoke dan dilihat dari gambar 2.3 maka dipilih kekentalan oli ISO VG 32.

**Tabel 3. 2** Kesetaraan Viskositas ISO VG dengan SAE di 40°C

ISO VG GRADE	SAE CRANKCASE OIL GRADE
22	5W
<b>32</b>	<b>10W</b>
46	15W
68	20W
100	30
150	40
220	50
320	60

Jika melihat Tabel 3.2 kesetaraan viskositas oli ISO VG 32 setara dengan SAE 10W pada oli mesin dan gear. Dan bila terjadi perawatan mesin yang mengharuskan mengganti oli hidrolik tersebut maka bisa diganti dengan SAE 10W pada oli mesin dan gear bila ISO VG 32 tidak ada.

#### 1.4 Uji Coba Setelah *Restorasi*

Analisa dan Perhitungan Gaya Pemotongan

##### 1.4.1 Teoritis

- Kecepatan Potong

Diketahui :  $L = 140 \text{ mm}$

$$\pi = 3.14$$

$$n = 60 \text{ langkah/menit}$$

Ditanya :  $V_s ?$

Jawaban :

$$V_s = \frac{\pi \times L \times n}{1000}$$
$$V_s = \frac{3.14 \times 130 \times 40}{1000}$$
$$V_s = 16.32 \text{ m/min}$$

- Waktu pemotongan yang dibutuhkan

$$T = \frac{D}{V_s}$$

$$T = \frac{20}{24,49}$$

$$T = 1.2 \text{ menit (73 detik)}$$

#### 1.4.2 Aktual

Setelah melakukan uji coba *restorasi* mesin gergaji logam Great Captain dengan langsung mencoba memotong benda kerja dengan bahan ST 37 Ø20 dan menggunakan mata gergaji Sandflex HSS 350mm. Untuk mendapatkan waktu aktual uji coba maka dilakukan beberapa kali pemotongan dengan bahan dan mata gergaji yang sama, dihasilkan lah waktu pemotongan sebagai berikut :

- 01.01 Menit (61 detik)
- 01.03 Menit (63 detik)
- 01.05 Menit (65 detik)
- 01.02 Menit (62 detik)

Maka dilakukan pengambilan data rata rata seperti berikut :

$$\frac{61 + 63 + 65 + 62}{4} = \mathbf{63 \text{ detik}}$$

Kesimpulan, setelah mendapat data Teoritis dan Aktual maka dilakukan perbandingan selisih waktu antara Teoritis dan Aktual.

Teoritis : 73 detik

Aktual : 63 detik

Maka selisih dari perbandingan teoritis dan aktual adalah **10 detik**.

## 1.5 Waktu dan Ongkos Proses *Restorasi*

### 1.5.1 Waktu Proses Restorasi

**Tabel 3. 3**Waktu Proses Restorasi

No	Langkah Pengerjaan	Waktu Proses
1.	Mempersiapkan <i>Tools</i> yang diperlukan	20 menit
2.	Proses pembongkaran Sistem Hidrolik dari mesin gergaji Great Captain	10 menit
3.	Proses pembongkaran Sistem Hidrolik	8 menit
4.	Proses analisis kerusakan	125 menit
5.	Proses pemasangan Sistem Hidrolik	9 menit
6.	Proses pemasangan Sistem Hidrolik pada mesin gergaji Great Captain	45 menit
7.	Proses Uji coba	75 menit
<b>Total Waktu</b>		<b>292 menit</b>

Jadi, waktu yang dibutuhkan untuk proses *restorasi* sistem hidrolik pada mesin gergaji logam Great Captain adalah

**20 menit + 10 menit + 8 menit + 125 menit + 9 menit + 45 menit = 3 jam 37 menit**

Untuk perhitungan jumlah jam kerja dalam buku Taufik Rochim 1993 dijelaskan bahwa dalam waktu satu tahun pekerja di indonesia rata rata dianggap setiap pabriknya hanya bekerja selama 50 minggu (2 minggu cuti 2 minggu lainnya untuk pemeliharaan mesin, perbaikan dan sebagainya). Dalam satu minggu hari kerjanya berjumlah 5 – 6 hari. Apabila jam kerja efektif diperkirakan sekitar 2 jam kurangnya dari jadwal (untuk istirahat resmi, kemalasan, atau bergegas untuk pulang). Maka dalam jam kerja per hari 8 jam rata rata bisa disimpulkan dalam 1 hari itu efektif kerja hanya 7 jam per hari. Dalam 1 tahun kerja bisa dihitung  $50(\text{minggu}) \times 5(\text{hari}) \times 7(\text{jam}) \times 60(\text{menit}) = 105.000 \text{ menit/tahun}$ ,  $105.000 : 12(\text{bulan}) = 8.750 \text{ menit/bulan}$ ,  $8.750 : 4(\text{minggu}) = 2.187 \text{ menit/minggu}$ ,  $2.187 : 5(\text{hari}) = 438 \text{ menit/hari}$ . Maka rata rata para pekerja indonesia bekerja 438 menit/hari untuk waktu efektifnya.



Diketahui : UMR Kota Bandung Rp. 3.091.345,56,- / bulan

Jumlah jam kerja 487 menit/hari

Rp. 3.091.345,56,- / bulan : 20 hari = Rp. 154.567,27,- /hari

Rp. 154.567,27,- /hari : 7 jam = Rp. 22.081,-/jam

Rp. 22.081,02,-/jam : 60 menit = Rp. 388,-/menit

Rp. 388,-/menit

Jawaban : Rp. 388,-/menit x 297 menit

= **Rp.115.300,-**

### 1.5.2 Ongkos Material Proses *Restorasi*

Ongkos material merupakan biaya yang digunakan untuk membeli komponen atau bahan yang dibutuhkan pada proses *restorasi* sistem hidrolik pada mesin gergaji logam Great Captain. Adapun daftar part yang dibutuhkan ditunjukkan pada tabel berikut :

**Tabel 3. 4**Ongkos Pembelian Material

No	Uraian Bahan	Spesifikasi	Satuan	Jumlah	Harga (Rp)
1.	Bearing	NTN 6300 LU	Pcs	1	Rp. 25.000
2.	Bola Pejal	Ø4 mm	Pcs	1	Rp. 5.000
3.	Packing Kertas	Teba 1,2 mm	Pcs	1	Rp. 35.000
4.	Oli	ISO VG 90	Liter	1	Rp. 75.000
5.	Seal	Ø 21,5	Pcs	1	Rp. 30.000
6.	Seal	Ø 12	Pcs	1	Rp. 30.000
Total Ongkos Material					Rp. 200.000

Jadi, total ongkos pembelian material dalam proses *restorasi* sistem hidrolik pada mesin gergaji logam Great Captain adalah **Rp. 200.000,-**

### 1.5.3 Unit Cost *Restorasi*

$$Cu = CM + Cp$$

$$Cu = \text{Rp. } 200.000 + \text{Rp. } 115.300$$

$$Cu = \text{Rp. } 315.300, -$$

Jadi, Total Ongkos Waktu dan Ongkos Material dalam proses *restorasi* sistem hidrolis Great Captain adalah **Rp. 315.300, –**