

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini mengenai merencanakan perawatan mesin menggunakan metode RCM (*Reliability Centered Maintenance*), metode ini digunakan untuk menjaga keandalan mesin dan tidak terjadi kerusakan yang fatal pada saat proses produksi berlangsung. Pada penelitian ini dilakukan di PT Alexindo Plant 2 yang merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri manufaktur *Cold Rolling Coil* (CRC). Pada proses manufaktur *Cold Rolling Coil* (CRC) terdapat 3 proses produksi yaitu menggunakan mesin *Pickling Line* (PPL), *Cold Rolling Mill* (CRM), *Tension Levelling Line* (TLL), adapun pada penelitian ini akan berfokus pada mesin *Pickling Line* (PPL). Penelitian ini dilakukan dengan meliputi tahap Identifikasi, Analisis dan Pembahasan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli s/d Desember 2022.

#### 3.2 Prosedur Penelitian

Prosedur pada penelitian ini berfungsi untuk menganalisis, merancang, dan mengatur suatu proses penelitian atau sistem berbagai bidang. Prosedur penelitian ini memberikan tahapan masalah yang akan diteliti yang berhubungan dengan perbaikan perencanaan perawatan mesin pada PT. Alexindo Plant 2.

Dapat diketahui pada produksi *Cold Rolling Coil* (CRC) di PT. Alexindo Plant 2, rencana jadwal produksi pada tahun 2021 dimana pada proses pertama yaitu mesin *Pickling Line* (PPL) sebanyak 63.392.725 kg/tahun, pada proses kedua mesin *Cold Rolling Mill* (CRM) sebanyak 62.787.110 kg/tahun, dan pada proses terakhir mesin *Tension Levelling Line* (TLL) sebanyak 61.509.540 kg/tahun. Dari total rencana jadwal produksi tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.1 Rencana Jadwal Produksi 2021

Jadwal Produksi 2021			
Periode	Pickling Line	Cold Rolling Mill	Tension Leveller Line
	(Kg)	(Kg)	(Kg)
Januari	9.407.990	9.202.250	8.992.505
Februari	7.352.290	7.910.700	7.696.200
Maret	5.197.675	5.371.645	5.199.130
April	6.101.110	5.518.670	5.322.510
Mei	5.908.335	5.618.860	4.855.620
Juni	4.032.675	4.269.855	4.833.390
Juli	3.104.830	3.578.360	3.719.095
Agustus	4.871.875	4.347.560	3.952.010
September	4.380.140	4.746.925	4.985.720
Oktober	1.957.595	2.156.725	2.117.305
November	2.439.135	2.532.890	2.340.885
Desember	8.639.075	7.532.670	7.495.170
<b>Total</b>	<b>63.392.725</b>	<b>62.787.110</b>	<b>61.509.540</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>5.282.727</b>	<b>5.232.259</b>	<b>5.125.795</b>

Sumber: Data Perusahaan (2021)

Adapun rencana waktu proses produksi pada mesin *Pickling Line* (PPL) yaitu 1 shift dengan jumlah waktu 420 menit atau 7 jam perhari, waktu produksi mesin *Cold Rolling Mill* (CRM) yaitu 3 shift dengan jumlah waktu 1.260 menit atau 21 jam perhari dan waktu produksi mesin *Tension Levelling Line* (TLL) yaitu 2 shift dengan jumlah waktu 840 menit atau 14 jam perhari. Dapat diketahui data waktu proses produksi pada tahun 2021, dimana pada mesin *Pickling Line* (PPL) waktu rata-rata kerja 21 hari dengan rata-rata presentase 64%/bulan. Pada mesin *Cold Rolling Mill* (CRM) memiliki waktu rata-rata kerja 21 hari dengan rata-rata presentase 74%/bulan. Lalu pada mesin *Tension Levelling Line* (TLL) memiliki waktu rata-rata kerja 24 hari dengan rata-rata presentase 80%/bulan. Dalam hal tersebut didapati mesin *Pickling Line* (PPL) memiliki presentasi waktu produksi yang tidak baik dibandingkan dengan mesin *Cold Rolling Mill* (CRM) dan mesin *Tension Levelling Line* (TLL). Dari deskripsi tersebut dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3.2 Waktu Proses Produksi 2021

Bulan	Pickling Line			Cold Rolling Mill			Tension Levelling Line					
	Day	Efektif	Running	%	Day	Efektif	Running	%	Day	Efektif	Running	%
Januari	27	11.340	8.052	71%	30	37.800	30.409	80%	30	25.200	18.204	72%
Februari	22	9.240	6.001	65%	27	34.020	27.770	82%	27	22.680	17.239	76%
Maret	20	8.400	5.092	61%	22	27.720	25.812	93%	27	22.680	17.701	78%
April	24	10.080	6.070	60%	24	30.240	21.568	71%	25	21.000	16.153	77%
Mei	21	8.820	6.106	69%	23	28.980	21.038	73%	23	19.320	16.923	88%
Juni	15	6.300	4.331	69%	16	20.160	13.539	67%	20	16.800	14.029	84%
Juli	15	6.300	4.097	65%	17	21.420	12.636	59%	16	13.440	12.084	90%
Agustus	22	9.240	5.522	60%	15	18.900	14.258	75%	19	15.960	12.814	80%
September	22	9.240	5.282	57%	16	20.160	15.558	77%	25	21.000	15.870	76%
Oktober	24	10.080	6.459	64%	24	30.240	18.032	60%	26	21.840	16.012	73%
November	11	4.620	2.789	60%	13	16.380	10.134	62%	18	15.120	11.023	73%
Desember	29	12.180	8.127	67%	28	35.280	28.375	80%	31	26.040	23.914	92%
<b>Total</b>		<b>105.840</b>	<b>67.928</b>	<b>64%</b>		<b>321.300</b>	<b>239.129</b>	<b>74%</b>		<b>241.080</b>	<b>191.966</b>	<b>80%</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>21</b>	<b>8.820</b>	<b>5.661</b>	<b>64%</b>	<b>21</b>	<b>26.775</b>	<b>19.927</b>	<b>74%</b>	<b>24</b>	<b>20.090</b>	<b>15.997</b>	<b>80%</b>

Sumber: Data Perusahaan (2021)

Adapun fokus pada penelitian ini adalah dalam perencanaan perawatan pada mesin dengan meminimasi *downtime*. Dimana terdapat data *running time* mesin, dan *downtime* mesin yang dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3.3 Data *Downtime* Kerusakan Mesin Tahun 2021

Bulan	Work Time Mesin						Downtime Mesin			Presentase Downtime		
	Pickling Line		Cold Rolling Mill		Tension Levelling Line		Pickling Line	Cold Rolling Mill	Tension Levelling	Pickling Line	Cold Rolling Mill	Tension Levelling
	Hari	Menit	Hari	Menit	Hari	Menit	Menit	Menit	Menit	%	%	%
Januari	27	11340	30	37800	30	25200	291	145	87	2,6%	0,4%	0,3%
Februari	22	9240	27	34020	27	22680	150	156	75	1,6%	0,5%	0,3%
Maret	20	8400	22	27720	27	22680	60	265	24	0,7%	1,0%	0,1%
April	24	10080	24	30240	25	21000	122	154	16	1,2%	0,5%	0,1%
Mei	21	8820	23	28980	23	19320	130	178	84	1,5%	0,6%	0,4%
Juni	15	6300	16	20160	20	16800	90	102	145	1,4%	0,5%	0,9%
Juli	15	6300	17	21420	16	13440	205	100	15	3,3%	0,5%	0,1%
Agustus	22	9240	15	18900	19	15960	250	278	55	2,7%	1,5%	0,3%
September	22	9240	16	20160	25	21000	199	92	35	2,2%	0,5%	0,2%
Oktober	24	10080	24	30240	26	21840	87	283	23	0,9%	0,9%	0,1%
November	11	4620	13	16380	18	15120	50	223	41	1,1%	1,4%	0,3%
Desember	29	12180	28	35280	31	26040	143	189	67	1,2%	0,5%	0,3%
<b>Total</b>		<b>105.840</b>		<b>321.300</b>		<b>241.080</b>	<b>1.777</b>	<b>2.165</b>	<b>667</b>	<b>20,2%</b>	<b>8,7%</b>	<b>3,4%</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>8.820</b>		<b>26.775</b>		<b>20.090</b>	<b>148</b>	<b>180</b>	<b>56</b>	<b>1,7%</b>	<b>0,7%</b>	<b>0,3%</b>

Sumber: Data Perusahaan (2021)

Diketahui pada mesin *Pickling Line* (PPL) terdapat total presentase *downtime* sebesar 20,2%, dengan rata-rata presentase *downtime* 1,7%. Pada mesin *Cold Rolling Mill* (CRM) terdapat total presentase *downtime* sebesar 8,7%, dengan rata-rata presentase *downtime* 0,7%. Pada mesin *Tension Levelling Line* (TLL). Terdapat total presentase *downtime* sebesar 3,4%, dengan rata-rata presentase *downtime* 0,3%. Dari data diatas mesin *Pickling Line* menunjukkan nilai presentase *downtime* tertinggi dibandingkan mesin *Rolling Mill*, dan mesin *Tension Levelling Line*. Hal ini terjadi karena belum adanya perencanaan perawatan yang baik, sehingga pada penelitian ini akan dilakukan pengamatan lebih lanjut mengenai perencanaan perawatan mesin *Pickling Line* untuk mengurangi *downtime* kerusakan mesin tersebut.

Adapun dalam proses produksi selama tahun 2021 terdapat *stop line* yang diakibatkan oleh perawatan mesin yang telah terjadwal maupun tidak dikarenakan kerusakan pada salah satu komponen yang terdapat pada mesin. Namun *downtime* kerusakan mesin sangat mempengaruhi sehingga mengalami *stop line* yang cukup lama.

Pada mesin *Pickling Line* terdapat 9 komponen yang sering mengalami kerusakan pada tahun 2021, salah satunya kerusakan komponen *roll* yang dapat mempengaruhi *downtime* yang cukup tinggi dibandingkan dengan waktu *running* mesin. Berikut komponen yang sering mengalami kerusakan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 3.4** Frekuensi Kerusakan Komponen 2021

No	Komponen	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Total
1	Bridle Roll	1		1		1		1		1		1		6
2	Pinch Roll		1		1		1		1		1		1	6
3	Wringer Roll	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
4	Steering Roll	1		1		1		1		1	1	1		7
5	Deflector Roll		1		1		1		1		1		1	6
6	Oiler Roll		1			1			1			1		4
7	Gearbox		1				1				1			3
8	Knife Side Trimming			1				1				1		3
9	Cutter Shear	1				1				1				3
<b>Total</b>		4	5	4	3	5	4	4	4	4	5	5	3	<b>50</b>

**Sumber:** Data Perusahaan (2021)

Adapun interval waktu kerusakan komponen mesin *Pickling Line* yang sering mengalami kerusakan. Dalam interval waktu contoh perhitungan hari diketahui tanggal kerusakan sebelumnya dikurangi tanggal kerusakan sekarang, sedangkan contoh perhitungan menit diketahui interval hari dikali waktu proses mesin dalam sehari (420 menit). Berikut tabel data interval waktu kerusakan komponen mesin *pickling line*:

1. Komponen *Bridle Roll*

**Tabel 3.5** Interval Waktu Kerusakan Komponen *Bridle Roll*

No	Tanggal	Perbaikan	Komponen	Interval Waktu	
				Hari	Menit
1	17/11/2020	Ganti Roll		-	-
2	18/01/2021	Ganti Roll		62	26.040
3	21/03/2021	Ganti Roll		62	26.040
4	20/05/2021	Ganti Roll	Bridle Roll	60	25.200
5	20/07/2021	Ganti Roll		61	25.620
6	18/09/2021	Ganti Roll		60	25.200
7	19/11/2021	Ganti Roll		62	26.040

Sumber: Data Perusahaan (2021)

2. Komponen *Pinch Roll*

**Tabel 3.6** Interval Waktu Kerusakan Komponen *Pinch Roll*

No	Tanggal	Perbaikan	Komponen	Interval Waktu	
				Hari	Menit
1	23/12/2020	Ganti Roll		-	-
2	20/02/2021	Ganti Roll		59	24.780
3	21/04/2021	Ganti Roll		60	25.200
4	21/06/2021	Ganti Roll	Pinch Roll	61	25.620
5	21/08/2021	Ganti Roll		61	25.620
6	22/10/2021	Ganti Roll		62	26.040
7	19/12/2021	Ganti Roll		58	24.360

Sumber: Data Perusahaan (2021)

3. Komponen *Wringer Roll***Tabel 3.7** Interval Waktu Kerusakan Komponen *Wringer Roll*

No	Tanggal	Perbaikan	Komponen	Interval Waktu	
				Hari	Menit
1	16/12/2020	Ganti Roll		-	-
2	14/01/2021	Ganti Roll		29	12.180
3	13/02/2021	Ganti Roll		30	12.600
4	14/03/2021	Ganti Roll		29	12.180
5	13/04/2021	Ganti Roll		30	12.600
6	15/05/2021	Ganti Roll		32	13.440
7	15/06/2021	Ganti Roll	Wringer Roll	31	13.020
8	15/07/2021	Ganti Roll		30	12.600
9	16/08/2021	Ganti Roll		32	13.440
10	14/09/2021	Ganti Roll		29	12.180
11	15/10/2021	Ganti Roll		31	13.020
12	14/11/2021	Ganti Roll		30	12.600
13	13/12/2021	Ganti Roll		29	12.180

Sumber: Data Perusahaan (2021)

4. Komponen *Steering Roll***Tabel 3.8** Interval Waktu Kerusakan Komponen *Steering Roll*

No	Tanggal	Perbaikan	Komponen	Interval Waktu	
				Hari	Menit
1	07/11/2020	Ganti Roll		-	-
2	09/01/2021	Ganti Roll		63	26.460
3	08/03/2021	Ganti Roll		58	24.360
4	09/05/2021	Ganti Roll	Steering Roll	62	26.040
5	10/07/2021	Ganti Roll		62	26.040
6	07/09/2021	Ganti Roll		59	24.780
7	04/10/2021	Ganti Roll		27	11.340
8	09/11/2021	Ganti Roll		36	15.120

Sumber: Data Perusahaan (2021)

5. Komponen *Deflector Roll***Tabel 3.9** Interval Waktu Kerusakan Komponen *Deflector Roll*

No	Tanggal	Perbaikan	Komponen	Interval Waktu	
				Hari	Menit
1	29/12/2020	Ganti Roll		-	-
2	28/02/2021	Ganti Roll		61	25.620
3	29/04/2021	Ganti Roll		60	25.200
4	27/06/2021	Ganti Roll	Deflector Roll	59	24.780
5	27/08/2021	Ganti Roll		61	25.620
6	25/10/2021	Ganti Roll		59	24.780
7	26/12/2021	Ganti Roll		62	26.040

Sumber: Data Perusahaan (2021)

6. Komponen *Oiler Roll***Tabel 3.10** Interval Waktu Kerusakan Komponen *Oiler Roll*

No	Komponen	Interval Waktu TTF		Frekuensi Kerusakan	Waktu Perbaikan TTR (Menit)
		Hari	Menit		
1	Ganti Roll	-	-		
2	Ganti Roll	94	39.480		120
3	Ganti Roll	93	39.060	4	120
4	Ganti Roll	91	38.220		120
5	Ganti Roll	90	37.800		120

Sumber: Data Perusahaan (2021)

7. Komponen *Gearbox***Tabel 3.11** Interval Waktu Kerusakan Komponen *Gearbox*

No	Tanggal	Perbaikan	Komponen	Interval Waktu	
				Hari	Menit
1	01/10/2020	Ganti Gearbox		-	-
2	03/02/2021	Ganti Gearbox	Gearbox	125	52.500
3	04/06/2021	Ganti Gearbox		121	50.820
4	05/10/2021	Ganti Gearbox		123	51.660

Sumber: Data Perusahaan (2021)

8. Komponen *Knife Side Trimming***Tabel 3.12** Interval Waktu Kerusakan Komponen *Knife Side Trimming*

No	Tanggal	Perbaikan	Komponen	Interval Waktu	
				Hari	Menit
1	13/11/2020	Ganti Knife		-	-
2	15/03/2021	Ganti Knife	Knife	122	51.240
3	16/07/2021	Ganti Knife		123	51.660
4	14/11/2021	Ganti Knife		121	50.820

**Sumber:** Data Perusahaan (2021)

9. Komponen *Cutter Shear***Tabel 3.13** Interval Waktu Kerusakann Komponen *Cutter Shear*

No	Tanggal	Perbaikan	Komponen	Interval Waktu	
				Hari	Menit
1	12/09/2020	Ganti Cutter Shear		-	-
2	14/01/2021	Ganti Cutter Shear	Cutter Shear	124	52.080
3	16/05/2021	Ganti Cutter Shear		122	51.240
4	15/09/2021	Ganti Cutter Shear		122	51.240

**Sumber:** Data Perusahaan (2021)

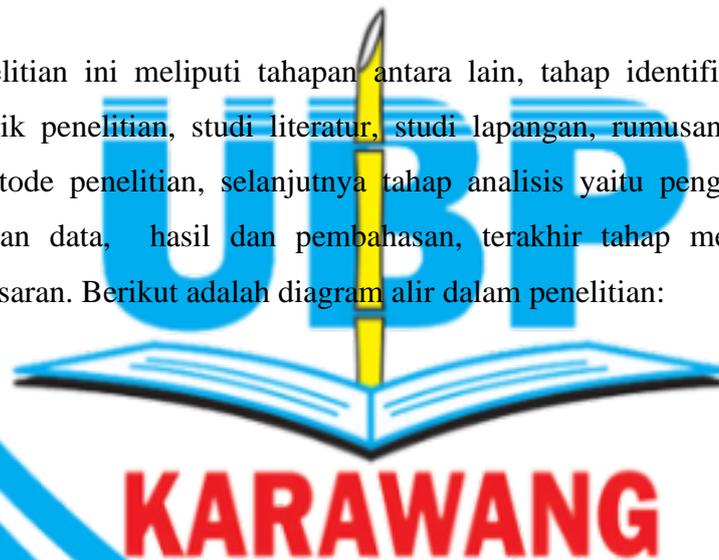
Dalam perencanaan perawatan dibutuhkan biaya yang harus dikeluarkan perusahaan, diantaranya biaya konsumsi mesin, biaya tenaga kerja, biaya peralatan, biaya suku cadang, dan lain-lain. Dalam penelitian ini berfokus pada biaya suku cadang/ komponen yang sering mengalami kerusakan. Berikut biaya komponen yang dibutuhkan dalam perawatan selama tahun 2021:

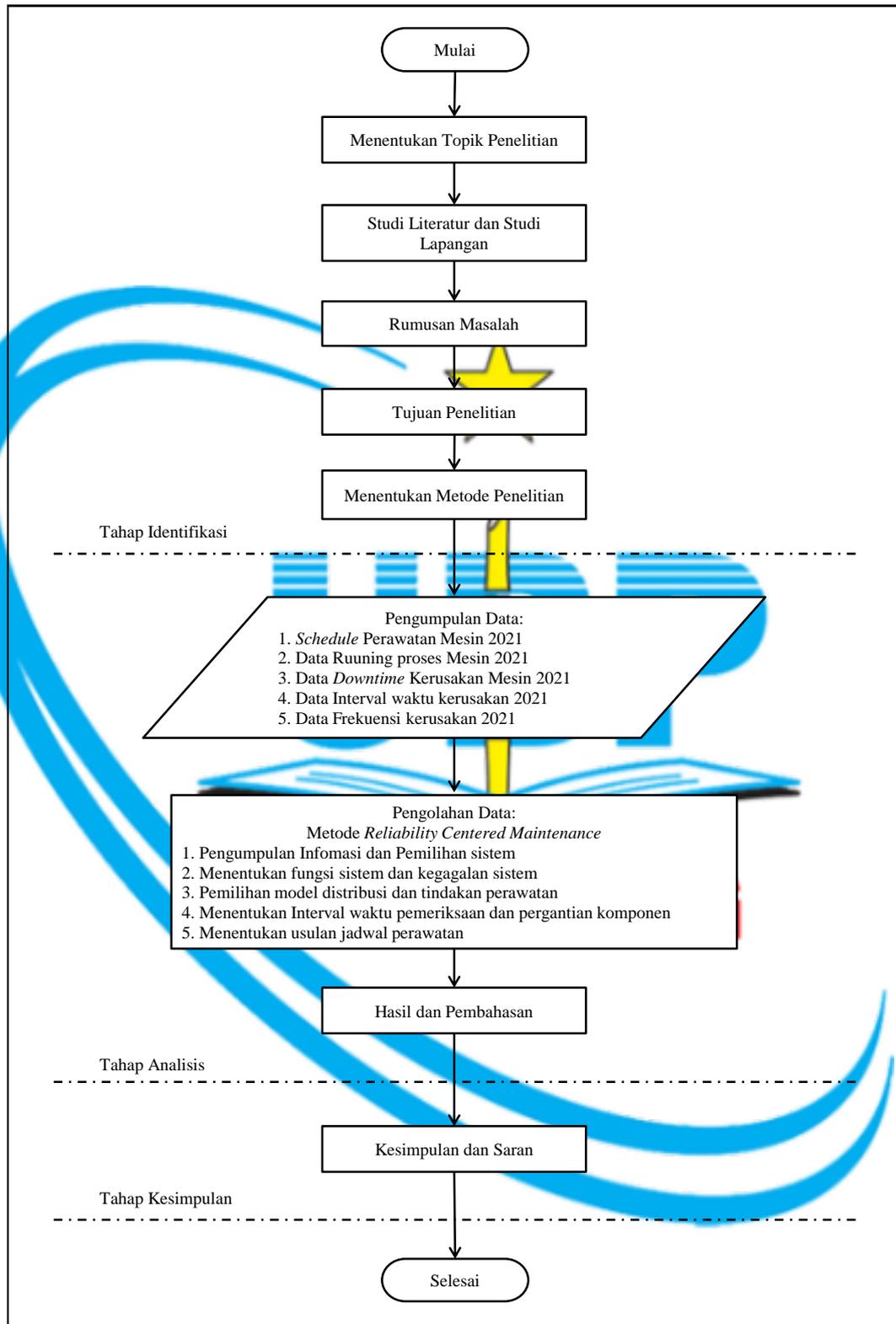
**Tabel 3.14** Biaya Perawatan Komponen Tahun 2021

No	Komponen	Qty	Biaya	Total	Keterangan
1	Bridle Roll	6	Rp 15.000.000	Rp 90.000.000	Lining Rubber
2	Pinch Roll	6	Rp 6.400.000	Rp 38.400.000	Lining Rubber
3	Wringer Roll	12	Rp 7.700.000	Rp 92.400.000	Lining Rubber
4	Steering Roll	7	Rp 6.400.000	Rp 44.800.000	Lining Rubber
5	Deflector Roll	6	Rp 10.500.000	Rp 63.000.000	Lining Rubber
6	Oiler Roll	4	Rp 5.500.000	Rp 22.000.000	Lining Brush Felt
7	Gearbox	3	Rp 550.000	Rp 1.650.000	Set Gearbox
8	Knife Side Trimming	3	Rp 11.768.702	Rp 35.306.107	Knife
9	Cutter Shear	3	Rp 18.800.000	Rp 56.400.000	Cutter
<b>Total</b>		50	Rp 82.618.702	Rp 443.956.107	

**Sumber:** Data Perusahaan (2021)

Pada penelitian ini meliputi tahapan antara lain, tahap identifikasi yaitu menentukan topik penelitian, studi literatur, studi lapangan, rumusan masalah, menentukan metode penelitian, selanjutnya tahap analisis yaitu pengumpulan data, pengolahan data, hasil dan pembahasan, terakhir tahap memberikan kesimpulan dan saran. Berikut adalah diagram alir dalam penelitian:





**Gambar 3.1** Diagram Alir Penelitian

**Sumber:** Penulis (2022)

Pada diagram alir penelitian yang telah dibuat oleh peneliti, maka dapat di deskripsikan dari setiap langkah-langkah pada diagram alir penelitian antara lain:

1. Mulai

Tahap pertama yang dilakukan pada penelitian ini, yang berarti peneliti baru memulai penelitiannya. Dimana peneliti memulai penelitian pada awal bulan Juli s/d bulan Desember tahun 2022.

2. Menentukan topik penelitian

Dalam langkah menentukan topik penelitian ini peneliti melakukan identifikasi topik yang akan diteliti dengan cara melihat langsung di perusahaan dan melakukan wawancara terhadap bagian terkait, dimana telah didapatkan topik penelitian yaitu perencanaan perawatan mesin.

3. Studi Lapangan dan Studi Literatur.

Pada langkah studi lapangan ini bertujuan untuk mengetahui sumber dari permasalahan yang akan diteliti serta untuk merencanakan dan memilih lokasi penelitian untuk menemukan hal-hal yang mendukung penelitian ini menggunakan metode yang sesuai.

Pada langkah studi literatur ini peneliti mempelajari beberapa referensi yang berasal dari penelitian sebelumnya. Ini akan membantu mencapai tujuan penelitian. Landasan teori dan referensi yang berguna untuk penelitian ini dapat diperoleh dari studi literatur.

4. Rumusan masalah

Pada langkah merumuskan suatu masalah ini peneliti melakukan perbandingan studi lapangan dengan cara wawancara secara langsung dengan bagian di tempat penelitian dan studi literatur yang ada untuk mendapatkan rumusan masalah yang dihadapi dan mendapatkan solusi yang tepat untuk masalah yang ada.

5. Tujuan penelitian

Pada langkah penetapan tujuan penelitian merupakan langkah dimana peneliti menetapkan jawaban-jawaban dari rumusan masalah yang telah dibuat.

#### 6. Menentukan metode penelitian

Pada langkah penentuan metode penelitian ini, berdasarkan langkah studi lapangan, studi literatur, dan rumusan masalah peneliti menentukan metode yang digunakan yaitu dengan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM).

#### 7. Pengumpulan data

Pada tahap ini peneliti mengumpulkan data dari suatu topik permasalahan yang ada yang telah didapatkan dari bagian produksi dan bagian *maintenance*. Pengumpulan data ini dilakukan dengan cara observasi, wawancara, dokumentasi dan lain-lain yang dapat membantu peneliti menunjang proses penelitian.

#### 8. Pengolahan data

Suatu langkah pengolahan data dari data-data yang sudah didapatkan dari tempat penelitian yang telah diuji di tahap sebelumnya, data yang diolah adalah data yang sudah matang dalam arti sudah teruji sebelumnya.

#### 9. Hasil dan pembahasan

Pada langkah ini peneliti mengembangkan data yang sudah diolah sebelumnya, dengan melihat kondisi yang ada pada tempat penelitian.

#### 10. Kesimpulan dan saran

Tahap ini adalah akhir dari penelitian, yang bertujuan untuk memberikan suatu kesimpulan dan saran dari suatu penelitian, *output* dari kesimpulan dan saran ini bisa berbentuk usulan ataupun rekomendasi yang dihasilkan dari penelitian yang sudah dibahas.

#### 11. Selesai

Langkah terakhir yang dilakukan pada penelitian ini, yang berarti peneliti telah selesai melakukan penelitiannya.

### 3.4 Sumber Data

Penulis mengumpulkan data primer dan data sekunder untuk menunjang penelitian yang dilakukan. Data primer yaitu data yang didapatkan langsung dari perusahaan dan data sekunder yaitu data yang didapatkan dari pihak lain. Data tersebut dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3.15 Jenis dan Sumber Data

Jenis Data	Macam-macam Data	Cara
Data Primer	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Profil Perusahaan</li> <li>2. <i>Schedule</i> Perawatan Mesin 2021</li> <li>3. Data <i>Running</i> proses Mesin 2021</li> <li>4. Data <i>Downtime</i> Kerusakan Mesin 2021</li> <li>5. Data Interval waktu kerusakan 2021</li> <li>6. Data Frekuensi kerusakan mesin 2021</li> </ol>	Dokumentasi
Data Sekunder	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penelitian Terdahulu</li> <li>2. Teori-teori <i>Maintenance</i></li> <li>3. Teori-teori <i>Reliability Centered Maintenance</i></li> </ol>	Studi Literatur

Sumber: Penulis (2022)

### 3.5 Teknik Pengumpulan Data

Dalam melakukan penelitian, peneliti mengambil data yang berhubungan dengan kegiatan penelitian yang dilakukan dan yang dapat perusahaan berikan. Adapun teknik pengumpulan data penelitian ini dilakukan sebagai berikut:

#### 1. Observasi

Pengukuran atau pengumpulan data digunakan untuk mengamati subjek penelitian secara langsung. Observasi dilakukan untuk memastikan fakta-fakta yang tepat yang akan menjadi dasar penelitian.

#### 2. Wawancara

Wawancara dalam hal ini berkonsentrasi sebagai teknik pendukung untuk pengumpulan informasi. Untuk mendapatkan informasi tambahan dari sumber yang relevan seperti karyawan dan divisi yang terkait, dilakukan wawancara.

#### 3. Dokumentasi

Gambaran umum adalah jenis dokumentasi yang digunakan untuk mendukung penelitian. Dokumen-dokumen yang berkaitan dengan penelitian ini ditemukan, dikumpulkan, dibaca, dan disalin dengan menggunakan metode ini.

#### 4. Studi Literatur

Teknik ini digunakan agar mendukung dilakukannya penelitian yang berasal dari teori buku, artikel, jurnal, maupun penelitian terdahulu yang terkait dengan topik penelitian. Studi literatur digunakan untuk mendapatkan data sekunder.

### 3.6 Teknik Pengolahan Data

Dalam teknik pengolahan data pada penelitian ini menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM), menurut Moubrey (1997) dalam Maulana dan Naufal (2021) berkonsentrasi pada penjadwalan perawatan yang bertujuan untuk menjaga sistem secara keseluruhan dalam kondisi kerja yang baik sehingga dapat bekerja pada tingkat yang diinginkan. Tindakan merawat fasilitas atau peralatan untuk memastikan bahwa mereka siap digunakan saat dibutuhkan. (Syah, Sumirat and Purnawan, 2017). Secara keseluruhan, perawatan adalah tindakan untuk menjamin bahwa pembuatan fasilitas atau peralatan berada pada batas pembuatan yang ideal.

Adapun langkah-langkah penyelesaian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Pengumpulan informasi dan Pemilihan sistem

Pengumpulan informasi berfungsi untuk mendapatkan gambaran dan data yang lebih mendalam mengenai sistem dan cara kerja sistem. Informasi-informasi yang dikumpulkan dapat melalui observasi, wawancara, dokumentasi dan studi literatur. Setelah itu tahap menentukan pemilihan sistem untuk memilih mesin kritis dan komponen kritis pada suatu mesin. Penentuan mesin kritis berdasarkan dari lama *downtime* kerusakan pada mesin, sedangkan penentuan komponen kritis ini berdasarkan frekuensi kerusakan komponen yang tinggi.

2. Fungsi sistem dan kegagalan sistem. Pada tahap ini menjelaskan fungsi sistem dan kegagalan didefinisikan sebagai ketidakmampuan untuk memenuhi standar fungsi. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui sistem tersebut berjalan sesuai yang diharapkan atau tidak.

3. Selanjutnya tahap pemilihan model distribusi data (distribusi *weibull*, distribusi normal, dan distribusi log normal, dan distribusi eksponensial)

dengan data *Time to Failure* (TTF) dan *Time To Repair* (TTR) dan perhitungan keandalan dengan variabel waktu dalam perawatan yang meliputi MTTF (*Mean Time to Failure*) yaitu menghitung rata-rata kerusakan atau *mean to failure* dari interval waktu kerusakan, selanjutnya MTTR (*Mean Time To Repair*) yaitu menghitung rata-rata waktu yang diperlukan untuk perbaikan, dan MTBF (*Mean Time Between Failure*) yang bertujuan untuk mengetahui perkiraan kapan komponen akan mengalami kerusakan, sehingga hasil dari perhitungan ini bisa dipakai untuk melakukan penjadwalan untuk pencegahan kerusakan.

4. Selanjutnya pemilihan tindakan perawatan. Pada tahap penentuan aktivitas perawatan, aktivitas yang sesuai untuk kerusakan tertentu tidak ditetapkan dengan menanggapi pertanyaan di *Road Map* pemilihan tindakan kerusakan, apakah masuk dalam tindakan *Time Directed*, *Condition Directed*, *Finding Failure* atau *Run to Failure*.
5. Dilanjutkan perhitungan optimal dalam interval pergantian komponen untuk meminimasi *downtime*, yaitu menentukan waktu terbaik untuk mengganti komponen guna mengurangi *downtime* dengan model *Age Replacement*. Dalam model ini pergantian *preventif* dilakukan dengan mengandalkan masa pakai suku cadang. Inti dari model ini adalah untuk menentukan usia ideal dimana pergantian *preventif* harus dilakukan untuk membatasi waktu luang habis-habisan. Dalam hal terjadi kerusakan yang memerlukan pergantian, pergantian *preventif* dilakukan untuk mengatur kembali interval waktu pergantian *preventif* selanjutnya sesuai dengan interval yang telah ditentukan.
6. Setelah mendapatkan hasil perhitungan interval pergantian komponen, selanjutnya menentukan nominal biaya komponen yang dibutuhkan dalam perawatan mesin *pickling line* selama satu tahun untuk menjadi usulan terhadap perusahaan.