

## BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

### 4.1 Pengumpulan Data

#### 4.1.1 Profil Perusahaan

PT. P&P Bangkinang Pekanbaru merupakan sebuah kilang pengolahan karet yang berdiri pada tahun 1950 di Desa Stanum Kecamatan Langgini, Kabupaten Kampar. Pada mulanya PT. P&P Bangkinang Pekanbaru berdiri dibawah manajemen NV. Handle Maatschappij dan Rubber Thong Lie dan memproduksi *blanket crepe* yang diekspor ke singapura. Tetap pada akhir dekade enam puluhan, persaingan di pasar internasional semakin ketat sehingga ekspor *blanket crepe* mengalami masa sulit, dikarenakan mutu dari Karet Indonesia relatif rendah dibandingkan dengan komoditi serupa dari negara penghasil karet lain.

Pada tahun 1967 perusahaan NV Handle Maatschappij dan Rubber Thong Lie diikuidir dan berubah menjadi PT. Perindustrian dan Perdagangan Bangkinang yang kini terletak di dua lokasi yaitu Jalan Taskurun No.9 Pekanbaru dan Jalan Prof. M. Yamin, SH Stanum-Bangkinang.

Sejak tahun 1984 PT. P&P Bangkinang Pekanbaru secara bertahap berupaya meningkatkan efektifitas alat-alat produksi serta kinerja agar dapat mencapai tingkat produksi yang optimal baik kuantitas maupun kualitas produksi dan melakukan upaya-upaya perbaikan dan mengoptimalkan hasil produksi. Peningkatan ini disertai dengan perluasan pngan pasar hingga Amerika Serikat, Canada, Jepang, Serta negara-negara MEE. Peresmian perluasan dilakukan oleh presiden RI pada tanggal 25 Juni 1990.

Hasil produksi yang dihasilkan PT.P&P Bangkinang ialah *Technically Spesified Rubber* SIR 10 dan SIR 20 (Standar Internasional Rubber) yaitu produk dengan kadar kotoran tidak lebih dari 0,10% untuk SIR 10 dan 0,20% untuk SIR 20. Selain itu standar bahan baku pada PT. P&P Bangkinang Pekanbaru menggunakan persyaratan mutu SNI 06-2047-2002 yang merupakan persyaratan spesifikasi teknis dan sesuai dengan keinginan pembeli (industri ban).

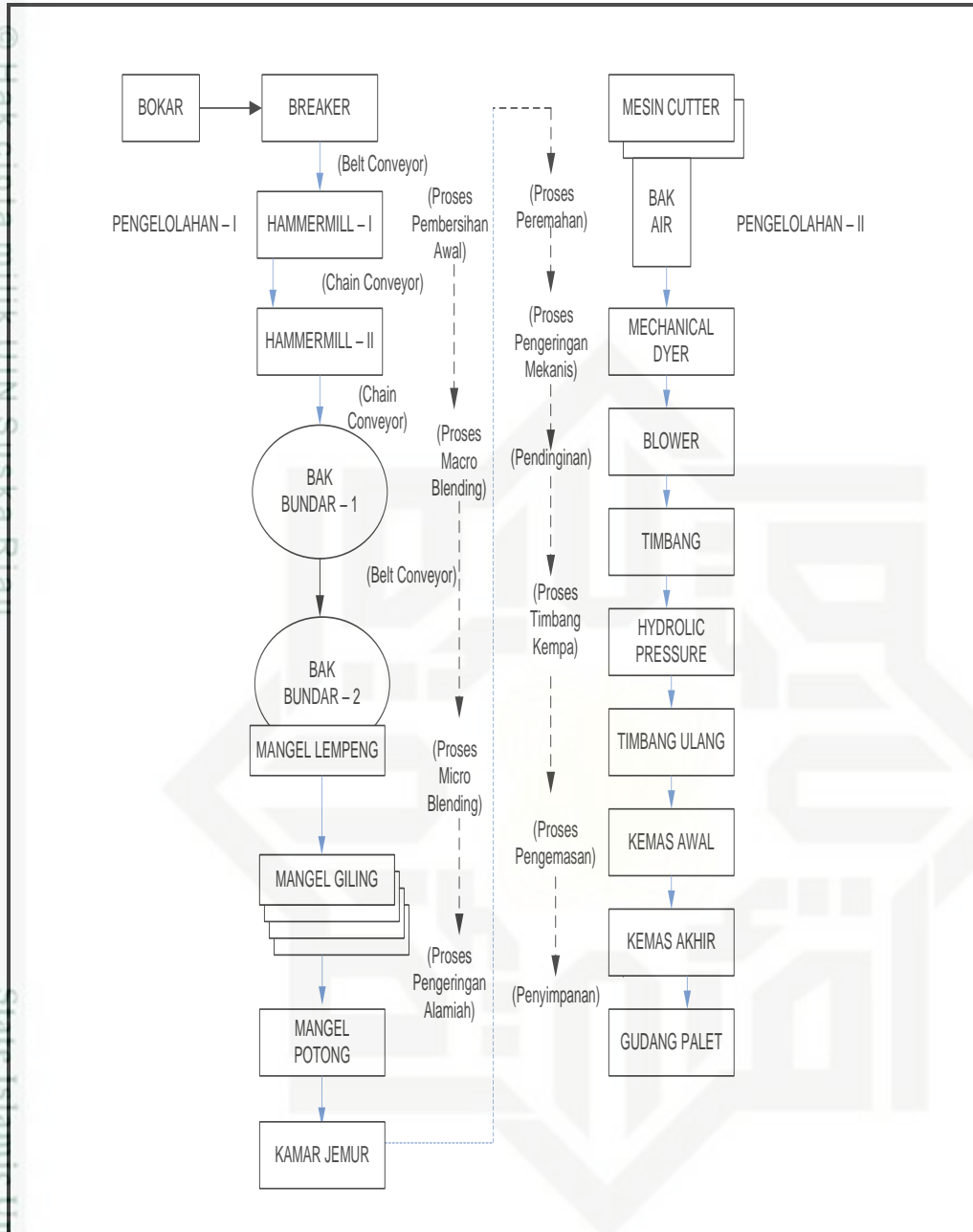
#### 4.1.2 Aliran Proses Produksi

Tahapan proses produksi karet mulai dari bahan baku berupa bokar (bahan olah karet) yang akan dilalui di pengolahan 1 dan pengolahan 2 berupa mesin-mesin produksi, hingga menjadi produk setengah jadi karet yang di kemas dan diletakan di gudang palet. Di Pengolahan 1 terdapat beberapa mesin proses berupa proses di Breaker, Hamermil – I, Hamermil II, Bak Bundar I, Bak Bundar-II dan terakhir adalah proses di mesin *Mangel* lempeng.

setelah itu akan dibawa ke proses terakhir di pengolahan 1 yaitu ke kamar jemur. Berikut adalah bagan aliran proses produksi karet pada pengolahan 1 dan pengolahan 2 di PT. P&P Bangkinang Pekanbaru yang dapat dilihat pada Gambar 4.1.

##### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.1 Bagan Aliran Proses Produksi Karet

### 4.1.3 Data Jam Kerja dan Shift Karyawan PT.P&P BANGKINANG

Karyawan di PT. P&P Bangkinang mempunyai 2 shift kerja setiap hari. Pada stasiun penggilingan jam kerja karyawan mulai dari jam 7 pagi sampai 5 sore. Karyawan setiap bulannya mempunyai hari kerja produktif dan non produktif.

Adapun Shift kerja pada mesin *Mangel* lempeng di PT.P&P Bangkinang setiap harinya dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rekapitulasi shift kerja mesin *Mangel* lempeng PT.P&P Bangkinang

Shift	Jam Kerja	Jam Istirahat	Ketersediaan Jam Kerja Per Hari	Lama Waktu Istirahat	Jam Kerja Produktif
I	07:00 – 17:00	12:00 - 13:00	11 Jam	1 Jam	10 Jam

(Sumber :PT.P&P Bangkinang, 2015)

#### 4.1.4 Mesin *Mangel* lempeng

Mesin *Mangel* lempeng merupakan sebuah mesin yang berfungsi dalam proses penggilingan karet. Bahan baku karet yang sebelumnya dicuci di bak pencucian untuk dibersihkan dari kadar kotoran (kayu dan tanah) yang masih menempel pada karet dalam bentuk remahan (potongan kecil) seperti jagung kemudian akan di proses menuju mesin penggilingan sehingga remahan potongan tadi menyatu dan membentuk dimensi yang panjang (dengan ketebalan 5 mm s/d 10 mm). Terdapat 3 Tipe *Mangel* lempeng yaitu 1 Unit Mesin *Mangel* lempeng dengan ukuran 23 Inchi *Mangel* lempeng biasa/giling terdiri dari 5 Unit Mesin *Mangel* lempeng dengan ukuran 20 inchi dan *Mangel* lempeng potong dengan ukuran 18 inchi pada stasiun penggilingan, dimana mesin *Mangel* lempeng berfungsi untuk menyatukan bokar yang telah hancur pada mesin sebelumnya, mesin *Mangel* lempeng giling berfungsi untuk membersihkan bokar dari kotoran sedangkan pada mesin *Mangel* lempeng potong berfungsi untuk memotong lembaran karet hasil dari mesin sebelumnya.



Gambar 4.2 Mesin *Mangel* Potong      Gambar 4.3 Mesin *Mangel* Giling/Biasa

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.4 Mesin *Mangel Lempeng*

#### 4.1.5 Struktur Organisasi PT. Perindustrian & Perdagangan Bangkinang (PT. P&P Bangkinang)

PT. P&P Bangkinang Pekanbaru memiliki sumber daya manusia yang terdiri dari jabatan tertinggi hingga karyawan biasa. Sumber daya manusia ini nantinya bertujuan untuk menghasilkan target yang telah ditetapkan sebelumnya. Sumber daya manusia di PT. P&P Bangkinang Pekanbaru ini terdiri dari Direktur, ASDIR (Asisten Direktur), Pabrik Stanum, Bagian Daltum, Bagian Pembelian, Bagian Personalia, Bagian Produksi, Bagian Adm dan Umum, Bagian Ekspor, Bagian Keuangan dan LPM (Lembaga Pemberdayaan Masyarakat). Struktur organisasi PT. P&P Bangkinang) dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, pen-
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin



Gambar 4.5 Struktur Organisasi

#### 4.1.6 Data jam kerja PT. P&P Bangkinang

Berikut adalah data jam kerja Karyawan PT. P&P Bangkinang pada tahun 2016:

Tabel 4.2 Rekapitulasi Jam Kerja karyawan PT. P&P Bangkinang

No.	Bulan	Jumlah Hari Kerja	Hari Kerja Produktif	Hari Non produktif (Libur)	Total Product Process (Kg)
1.	Januari	31 Hari	25 Hari	6 Hari	805.140
2.	Februari	29 Hari	24 Hari	5 Hari	647.290
3.	Maret	31 Hari	25 Hari	6 Hari	823.200
4.	April	30 Hari	26 Hari	4 Hari	816.620
5.	Mei	31 Hari	24 Hari	7 Hari	658.980
6.	Juni	30 Hari	26 Hari	4 Hari	759.430
7.	Juli	31 Hari	21 Hari	10 Hari	625.660
8.	Agustus	31 Hari	26 Hari	5 Hari	986.160
9.	September	30 Hari	25 Hari	5 Hari	869.330
10.	Oktober	31 Hari	26 Hari	5 Hari	1.091.650
11.	November	30 Hari	26 Hari	4 Hari	830.340
12.	Desember	31 Hari	25 Hari	6 Hari	771.750

(Sumber : PT. P&P Bangkinang, 2016)

#### 4.1.7 Data Waktu Operasi dan Waktu Delay Mesin Mangel lempeng

Data produksi di PT. P&P Bangkinang Pekanbaru dapat dilihat pada Tabel 4.2 yang merupakan rekapitulasi data produksi pada tahun 2016 yang terdiri dari data produksi

Tabel 4.2 Data Waktu Operasi dan Waktu Delay Mesin Mangel Lempeng 2016

Bulan	Available Time (Jam)	Planned Downtime (Jam)	Jenis Downtime Pada Mesin Mangel lempeng			
			Penggantian dan Penyetelan Sparepart (Jam)	Wash time (Jam)	Machine Break (Jam)	Total Downtime (Jam)
Januari	275	25	12,5	12,5	12	62
Februari	264	24	12	12	25	73
Maret	275	25	12,5	12,5	11	61

(Sumber : PT.P&P Bangkinang, 2016)

Tabel 4.2 Data waktu operasi dan waktu *delay* mesin *Mangel* lempeng 2016 (lanjutan)

Bulan	Available Time (Jam)	Planned Downtime (Jam)	Jenis Downtime Pada Mesin <i>Mangel</i> lempeng			
			Penggantian dan Penyetelan Sparepart (Jam)	Wash time (Jam)	Machine Break (Jam)	Total Downtime (Jam)
April	286	26	13	13	12	64
Mei	275	25	12,5	12,5	12	62
Juni	286	26	13	13	11	63
Juli	231	21	10,5	10,5	6	48
Agustus	286	26	13	13	11	63
September	275	25	12,5	12,5	11	61
Oktober	286	26	13	13	1	53
November	286	26	13	13	10	62
Desember	275	25	12,5	12,5	11	61
<b>Total</b>	<b>3300</b>	<b>300</b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>133</b>	<b>733</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>275</b>	<b>25</b>	<b>12,5</b>	<b>12,5</b>	<b>11,08</b>	<b>61,08</b>

(Sumber : PT.P&P Bangkinang, 2016)

Dimana

1. *Avaliable Time*, yaitu waktu yang tersedia untuk melakukan kegiatan produksi pada mesin.
2. *Wash time*, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk proses membersihkan kotoran karet yang melekat pada mesin yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada mesin dikarenakan kotoran-kotoran yang melekat pada mesin.
3. Penyetelan *sparepart*, merupakan Pemeliharaan harian berupa penyetelan komponen dan perbaikan *part-part* mesin yang longgar.
4. *Planned Downtime*, yaitu waktu *downtime* yang telah dijadwalkan dalam rencana produksi.
5. *Machine Break*, adalah Kerusakan atau gangguan terhadap mesin/peralatan yang menyebabkan mesin berhenti beroperasi untuk sementara waktu.



## 4.2 Pengolahan Data

Setelah semua data dikumpulkan, maka dilakukan pengolahan data. Pengolahan data dilakukan adalah bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan atau kendala yang dihadapi oleh perusahaan yang terdapat pada PT. P&P Bangkinang Pekanbaru.

### 4.2.1 Perhitungan *Data Loading Time*, *Operaton Time*, Waktu Penyesuaian dan *Ideal Cycle Time*

#### 1. *Data Loading Time*

*Loading Time* merupakan waktu yang tersedia dikurangi dengan waktu *downtime* yang telah ditetapkan oleh perusahaan, untuk mendapatkan nilai dari *Loading time* selama setahun dapat dilakukan dengan perhitungan:

$$\begin{aligned}
 &\text{Perhitungan } \textit{Loading Time} \text{ bulan Januari} \\
 &\textit{Loading Time} = \textit{Available Time} - \textit{Planned Downtime} \\
 &= 275 \text{ jam} - 25 \text{ jam} \\
 &= 250 \text{ Jam}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.3 Data *Total Loading Time* Mesin Tahun 2016

Bulan	<i>Available Time</i> (Jam)	<i>Planned Downtime</i> (Jam)	<i>Loading Time</i>
Januari	275	25	250
Februari	264	24	240
Maret	275	25	250
April	286	26	260
Mei	275	25	250
Juni	286	26	260
Juli	231	21	210
Agustus	286	26	260
September	275	25	250

(Sumber : PT.P&P Bangkinang, 2016)

Tabel 4.3 data *Total Loading Time* Mesin tahun 2016 (lanjutan)

Bulan	Available Time (Jam)	Planned Downtime (Jam)	Loading Time
Oktober	286	26	260
November	286	26	260
Desember	275	25	250
<b>Total</b>	<b>3300</b>	<b>300</b>	<b>3000</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>275</b>	<b>25</b>	<b>250</b>

(Sumber : PT.P&P Bangkinang, 2016)

## 2. Operation Time

*Operation time* merupakan selisih antara waktu *loading time* dan *total delay time*. Dengan kata lain, *operation time* adalah waktu operasi yang tersedia setelah waktu *downtime* mesin dikeluarkan dari *total available time* yang direncanakan. Berikut hasil perhitungan *Operation time* pada Tabel 4.4.

Perhitungan *Operation Time* bulan Januari

$$\begin{aligned}
 \text{Operation Time} &= \text{Planned Downtime} + \text{Loading Time} \\
 &= 25 \text{ jam} + 250 \text{ jam} \\
 &= 275 \text{ Jam}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.4 Rekapitulasi Perhitungan *Operation Time* Mesin Mangel lempeng

Bulan	Planned Downtime (Jam)	Loading Time (Jam)	Operation Time (Jam)
Januari	25	250	275
Februari	24	240	264
Maret	25	250	275
April	26	260	286
Mei	25	250	275
Juni	26	260	286
Juli	21	210	231
Agustus	26	260	286

(Sumber: Pengolahan Data, 2016)

Tabel 4.5 Rekapitulasi perhitungan *Operation Time* Mesin *Mangel* lempeng (lanjutan)

Bulan	<i>Planned Downtime</i> (Jam)	<i>Loading Time</i> (Jam)	<i>Operation Time</i> (Jam)
September	25	250	275
Oktober	26	260	286
November	26	260	286
Desember	25	250	275
<b>Total</b>	<b>300</b>	<b>3000</b>	<b>3300</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>25</b>	<b>250</b>	<b>275</b>

(Sumber: Pengolahan Data, 2016)

Berdasarkan data pada Tabel 4.4 diketahui bahwa total nilai *Operation time* sebesar 3300 jam/tahun dengan nilai rata-rata *Operation time* sebesar 275 jam. *Operation time* merupakan waktu proses atau operasi yang produktif dari suatu proses produksi.

### 3. Lamanya Waktu Penyesuaian

Lamanya Waktu Penyesuaian adalah total penjumlahan dari setiap kegiatan yang mempengaruhi proses penyesuaian mesin hingga siap untuk digunakan.

Perhitungan Lamanya Waktu Penyesuaian mesin pada bulan Januari

Lamanya Waktu Penyesuaian =  $\sum$ kegiatan yang mempengaruhi penyesuaian

$$= 12,5 \text{ Jam} + 12,5 \text{ Jam}$$

$$= 25 \text{ Jam}$$

Tabel 4.5 Lamanya Waktu Penyesuaian pada Mesin *Mangel* Lempeng

Bulan	Penyetelan <i>Sparepart</i> (Jam)	<i>Warm up time</i> (Jam)	Lamanya Waktu Penyesuaian (Jam)
Januari	12,5	12,5	25
Februari	12	12	24
Maret	12,5	12,5	25
April	13	13	26
Mei	12,5	12,5	25

(Sumber: Pengolahan Data, 2016)

Tabel 4.5 Lamanya Waktu Penyesuaian pada Mesin *Mangel* Lempeng (lanjutan)

Bulan	Penyetelan Sparepart (Jam)	Warm up time (Jam)	Lamanya Waktu Penyesuaian (Jam)
Juni	13	13	26
Juli	10,5	10,5	21
Agustus	13	13	26
September	12,5	12,5	25
Oktober	13	13	26
November	13	13	26
Desember	12,5	12,5	25
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>300</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>12,5</b>	<b>12,5</b>	<b>25</b>

(Sumber: Pengolahan Data, 2016)

4. *Ideal Cycle Time* (waktu siklus ideal)

Perhitungan *Ideal Cycle Time* pada bulan januari

$$\begin{aligned}
 \text{Ideal Cycle Time} &= \frac{\text{Operation Time}}{\text{Target produksi perbulan}} \\
 &= \frac{275 \text{ jam}}{1000.000 \text{ Kg}} \\
 &= 0,000275 \text{ Kg/Jam}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.6 *Ideal Cycle Time* (waktu siklus ideal) pada Mesin *Mangel* Lempeng

Bulan	Operation Time (Jam)	Target Produksi Perbulan (Kg)	<i>Ideal Cycle Time</i> (Jam/Kg)
Januari	275	1000.000	0,000275
Februari	264	1000.000	0,000264
Maret	275	1000.000	0,000275
April	286	1000.000	0,000286
Mei	275	1000.000	0,000275

(Sumber: Pengolahan Data, 2016)

Tabel 4.5 *Ideal Cycle Time* (waktu siklus ideal) pada Mesin *Mangel Lempeng* (lanjutan)

Bulan	<i>Operation Time</i> (Jam)	Target Produksi Perbulan (Kg)	<i>Ideal Cycle Time</i> (Jam/Kg)
Juni	286	1000.000	0,000286
Juli	231	1000.000	0,000231
Agustus	286	1000.000	0,000286
September	275	1000.000	0,000275
Oktober	286	1000.000	0,000286
November	286	1000.000	0,000286
Desember	275	1000.000	0,000275
<b>Total</b>	<b>3300</b>	<b>12.000.000</b>	<b>0,0033</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>275</b>	<b>1.0000.0000</b>	<b>0,00028</b>

(Sumber: Pengolahan Data, 2016)

Berdasarkan pengolahan data-data tersebut, untuk mempermudah perhitungan *six big losses*, data-data tersebut di kumpulan dalam Tabel 4.6

Tabel 4.7 Rekapitulasi Data *Loading Time*, *Operaton Time*, Waktu Penyesuaian dan *Ideal Cycle Time*

Bulan	<i>Loading Time</i>	<i>Operaton Time</i>	Waktu Penyesuaian	<i>Ideal Cycle Time</i>
Januari	250	275	25	0,000275
Februari	240	264	24	0,000264
Maret	250	275	25	0,000275
April	260	286	26	0,000286
Mei	250	275	25	0,000275
Juni	260	286	26	0,000286

(Sumber: Pengolahan Data, 2016)

Tabel 4.7 Rekapitulasi Data *Loading Time*, *Operaton Time*, Waktu Penyesuaian dan *Ideal Cycle Time* (lanjutan)

Bulan	<i>Loading Time</i>	<i>Operaton Time</i>	Waktu Penyesuaian	<i>Ideal Cycle Time</i>
Juli	210	231	21	0,000231
Agustus	260	286	26	0,000286
September	250	275	25	0,000275
Oktober	260	286	26	0,000286
November	260	286	26	0,000286
Desember	250	275	25	0,000275
<b>Total</b>	<b>3000</b>	<b>3300</b>	<b>300</b>	<b>0,0033</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>250</b>	<b>275</b>	<b>25</b>	<b>0,00028</b>

(Sumber: Pengolahan Data, 2016)

#### 4.2.2 Perhitungan *Six Big Losses*

Perhitungan *six big losses* digunakan untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi kerusakan pada mesin.

##### 1. Perhitungan *Downtime losses*

*Downtime losses* adalah *losses* yang disebabkan oleh waktu dimana mesin atau peralatan tidak berfungsi sebagai mana mestinya

###### a. *Equipment Failure Losses*

*Breakdown losses* adalah kerusakan mesin/peralatan yang tiba-tiba atau kerusakan yang tidak diinginkan atau besarnya persentase efektifitas mesin yang hilang diakibatkan oleh *breakdown losses*, yang menjadi faktor penyebab dari *Breakdown losses* adalah kerusakan dari mesin *mangel* lempeng seperti kerusakan pada komponen-komponen mesin.

Perhitungan *Equiment Failures* bulan Januari

$$\begin{aligned}
 EFL &= \frac{\text{Lamanya Waktu Kerusakan Hingga Perbaikan Mesin}}{\text{loading Time}} \times 100\% \\
 &= \frac{12}{250} \times 100\% \\
 &= 4,8\%
 \end{aligned}$$

Tabel 4.8 Data *breakdown lossess* tahun 2016

Bulan	Total Breakdown (Jam)	Loading Time (Jam)	Equiment Failures lossses (%)
Januari	12	250	4,8
Februari	25	240	10,4
Maret	11	250	4,4
April	12	260	4,6
Mei	12	250	4,8
Juni	11	260	4,2
Juli	6	210	2,9
Agustus	11	260	4,2
September	11	250	4,4
Oktober	1	260	0,4
November	10	260	3,8
Desember	11	250	4,4
Total	<b>133</b>	<b>3000</b>	<b>53,4</b>

(Sumber : Pengolahan Data tahun 2016)

Dari Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa rata-rata kerugian yang disebabkan oleh waktu *Equiment Failures lossses* atau waktu kerusakan peralatan atau mesin yang terjadi secara tiba-tiba dalam setahun adalah 53,4 %.

b. Perhitungan *Setup and Adjusment Losses*

*Setup and Adjusment Losses*/kerugian karena pemasangan dan penyetelan adalah semua waktu *setup* termasuk waktu penyesuain (*adjustment*) dan juga waktu yang dibutuhkan untuk kegiatan-kegiatan pengganti satu jenis produk ke jenis produk berikutnya untuk proses produksi selanjutnya.

$$SAL = \frac{\text{Lamanya Waktu Persiapan dan Penyesuaian}}{\text{loading Time}} \times 100\%.$$

$$SAL = \text{Setup \& Adjustmen losses}$$

Perhitungan *Setup & Adjustmen losses* bulan Januari

$$\begin{aligned}
 SAL_{\text{januari}} &= \frac{25}{250} \times 100\% \\
 &= 0,1
 \end{aligned}$$

Tabel 4.9 Data *Setup & Adjustmen losses* tahun 2016

Bulan	Lamanya Waktu Penyesuaian (Jam)	Loading Time (Jam)	Setup & Adjustmen losses (%)
Januari	25	250	10
Februari	24	240	10
Maret	25	250	10
April	26	260	10
Mei	25	250	10
Juni	26	260	10
Juli	21	210	10
Agustus	26	260	10
September	25	250	10
Oktober	26	260	10
November	26	260	10
Desember	25	250	10
<b>Total</b>	<b>300</b>	<b>3000</b>	<b>120</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>25</b>	<b>250</b>	<b>10</b>

(Sumber : Pengolahan Data, 2016)

$$\begin{aligned}
 \text{Downtie Losses}_{\text{januari}} &= \text{Equipment Failures losses} + \text{Setup \& Adjustmen losses} \\
 &= 4,8\% + 10\% \\
 &= 14,8\%
 \end{aligned}$$

Tabel 4.10 Data *Downtime Losses (%)* tahun 2016

Bulan	Equipment Failures losses (%)	Setup & Adjustmen losses (%)	Downtie Losses (%)
Januari	4,8	10	14,8
Februari	10,4	10	20,4

(Sumber : Pengolahan Data, 2016)



Tabel 4.10 Data Downtie Losses (%) tahun 2016 (lanjutan)

Bulan	Equipment Failures losses (%)	Setup & Adjustmen losses (%)	Downtie Losses (%)
Maret	4,4	10	14,4
April	4,6	10	14,6
Mei	4,8	10	14,8
Juni	4,2	10	14,2
Juli	2,9	10	12,9
Agustus	4,2	10	14,2
September	4,4	10	14,4
Oktober	0,4	10	10,4
November	3,8	10	13,8
Desember	4,4	10	14,4
<b>Total</b>	<b>53,4</b>	<b>120</b>	<b>173,3</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>4,4</b>	<b>10</b>	<b>14,44</b>

(Sumber : Pengolahan Data, 2016)

### 1. Perhitungan Speed Losses

#### 1. Idle & Minor Stoppage Losses bulan Januari

$$\text{Speed losses} = \text{Idle \& Minor Stoppage Losses} + \text{Reduced Speed Losses}$$

$$\text{Idle \& Minor Stoppage Losses} = \frac{\text{non productive time}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

$$= \frac{62}{250} \times 100\%$$

$$= 24,8 \%$$

Tabel 4.7 Data Idle & Minor Stoppage Losses Tahun 2016

Bulan	Non productive time (Jam)	Loading Time (Jam)	Idle & Minor Stoppage Losses (%)
Januari	62	250	24,80
Februari	73	240	30,42
Maret	61	250	24,40

(Sumber : Pengolahan Data, 2016)

Tabel 4.11 Data *Idle & Minor Stoppage Losses* Tahun 2016

Bulan	Non productive time (Jam)	Loading Time (Jam)	Idle & Minor Stoppage Losses (%)
April	64	260	24,62
Mei	62	250	24,80
Juni	63	260	24,23
Juli	48	210	22,86
Agustus	63	260	24,23
September	61	250	24,40
Oktober	53	260	20,38
November	62	260	23,85
Desember	61	250	24,40
<b>Total</b>	<b>733</b>	<b>3000</b>	<b>293,38</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>61,08</b>	<b>250</b>	<b>45,14</b>

(Sumber : Pengolahan Data, 2016)

2. *Reduce Speed* bulan Januari

*Reduced speed losses* bertujuan untuk melihat *losses* yang disebabkan oleh penurunan kecepatan operasi.

$$Reduce\ Speed = \frac{OT - (ICT \times TPP)}{LT} \times 100\%$$

Dimana :

OT = *Operation Time*

ICT = *Ideal Cycle Time*

TPP = *Total Product Process*

LT = *Loading Ti*

$$\begin{aligned}
 Reduce\ Speed\ pada\ bulan\ januari &= \frac{275 - (0,000275 \times 805.140)}{250} \times 100\% \\
 &= 21\%
 \end{aligned}$$

Tabel 4.12 Data *Reduce Speed* Tahun 2016

Bulan	Operation Time Time (Jam)	Ideal Cycle Time (Jam/Kg)	Total Product Process (Kg)	Loading Time (Jam)	Reduce Speed losses (%)
Januari	275	0,000275	805.140	250	21,43
Februari	264	0,000264	647.290	240	38,80
Maret	275	0,000275	823.200	250	19,45
April	286	0,000286	816.620	260	20,17
Mei	275	0,000275	658.980	250	37,51
Juni	286	0,000286	759.430	260	26,46
Juli	231	0,000231	625.660	210	41,18
Agustus	286	0,000286	986.160	260	1,52
September	275	0,000275	869.330	250	14,37
Oktober	286	0,000286	1.091.650	260	-10,08
November	286	0,000286	830.340	260	18,66
Desember	275	0,000275	771.750	250	25,11
<b>Total</b>	<b>3300</b>	<b>0,0033</b>	<b>3.073.140</b>	<b>3000</b>	<b>254,59</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>275</b>	<b>0,000275</b>	<b>807.129</b>	<b>250</b>	<b>21,22</b>

(Sumber : Pengolahan Data, 2016)

$$\begin{aligned}
 \text{Speed losses januari} &= \text{Idle \& Minor Stoppage Losses} + \text{Reduced Speed Losses} \\
 &= 24,8 \% + 21,43\% \\
 &= 46,23\%
 \end{aligned}$$

Tabel 4.13 Data *Speed Losses* Tahun 2016

Bulan	Idle & Minor Stoppage Losses (%)	Reduced Speed Losses (%)	Speed losses (%)
Januari	24,8	21,43	46,23
Februari	30,42	38,8	69,22
Maret	24,4	19,45	43,85
April	24,62	20,17	44,79

(Sumber : Pengolahan Data, 2016)

Tabel 4.13 Data *Speed Losses* Tahun 2016 (lanjutan)

Bulan	<i>Idle &amp; Minor Stoppage Losses (%)</i>	<i>Reduced Speed Losses (%)</i>	<i>Speed losses (%)</i>
Mei	24,8	37,51	62,31
Juni	24,23	26,46	50,69
Juli	22,86	41,18	64,04
Agustus	24,23	1,52	25,75
September	24,4	14,37	38,77
Oktober	20,38	-10,08	10,3
November	23,85	18,66	42,51
Desember	24,4	25,11	49,51
<b>Total</b>	<b>293,38</b>	<b>254,59</b>	<b>547,97</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>45,14</b>	<b>21,22</b>	<b>45,66</b>

(Sumber : Pengolahan Data, 2016)

Tabel 4.14 Rekapitulasi Perhitungan *Six Big Losses* Mesin *mangel lempeng* pada tahun 2016

Bulan	<i>Downtime losses</i>			<i>Speed losses</i>		
	<i>Equipment Failures losses (%)</i>	<i>Setup &amp; Adjustmen losses (%)</i>	<i>Downtime Losses (%)</i>	<i>Idle &amp; Minor Stoppage Losses (%)</i>	<i>Reduced Speed Losses (%)</i>	<i>Speed losses (%)</i>
Januari	4,8	10	14,8	24,8	21,43	46,23
Februari	10,4	10	20,4	30,42	38,8	69,22
Maret	4,4	10	14,4	24,4	19,45	43,85
April	4,6	10	14,6	24,62	20,17	44,79
Mei	4,8	10	14,8	24,8	37,51	62,31
Juni	4,2	10	14,2	24,23	26,46	50,69
Juli	2,9	10	12,9	22,86	41,18	64,04
Agustus	4,2	10	14,2	24,23	1,52	25,75
September	4,4	10	14,4	24,4	14,37	38,77
Oktober	0,4	10	10,4	20,38	-10,08	10,3

(Sumber : Pengolahan Data, 2016)

Tabel 4.14 Rekapitulasi Perhitungan *Six Big Losses* Mesin *mangel lempeng* pada tahun 2016 (lanjutan)

Bulan	Downtime losses			Speed losses		
	Equipment Failures lossses (%)	Setup & Adjustmen lossses (%)	Total Downtie Losses (%)	Idle & Minor Stoppage Losses(%)	Reduced Speed Losses (%)	Speed losses (%)
November	3,8	10	13,8	23,85	18,66	42,51
Desember	4,4	10	14,4	24,4	25,11	49,51
<b>Total</b>	<b>53,4</b>	<b>120</b>	<b>173,3</b>	<b>293,38</b>	<b>254,59</b>	<b>547,97</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>4,4</b>	<b>10</b>	<b>14,44</b>	<b>45,14</b>	<b>21,22</b>	<b>45,66</b>

(Sumber : Pengolahan Data, 2016)

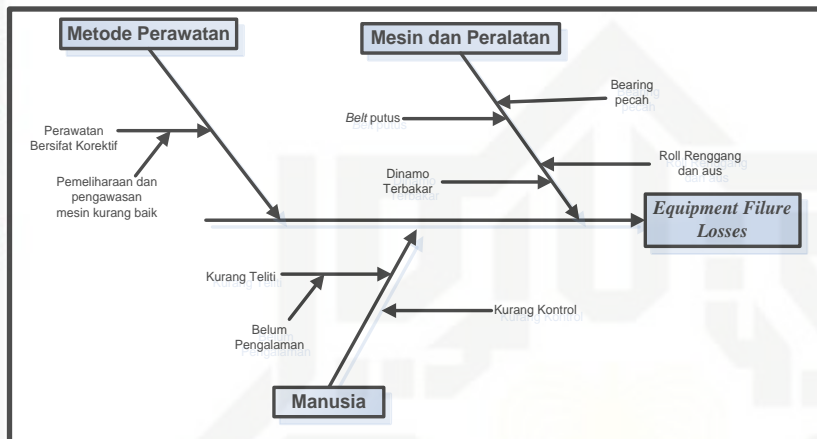
### 4.2.3 Fishbone Diagram

*Fishbone diagram* atau *Cause and effect diagram* adalah sebuah diagram yang dapat menjelaskan akar penyebab dari sebuah permasalahan. Penggambaran *cause and effect diagram* bertujuan untuk mengetahui penyebab dari suatu masalah sehingga pencegahan atau perbaikan dapat dilakukan jika terjadi potensi masalah tersebut dikemudian hari. Penggambaran *cause and effect diagram* dilakukan pada faktor *Six Big Losses* yang yang mempengaruhi *lossses* pada mesin *mangel lempeng*, yaitu *equipment failures losses*, *reduced speed losses*, *set up and adjusment losses* dan *idling and minor stoppages losses*.

Akar penyebab masalah dari kerugian tersebut didapatkan dan dianalisis melalui *brainstorming* atau teknik tukar pikiran untuk mendapatkan ide . Penyebab masalah dipecah dalam beberapa kategori yaitu metode, mesin/peralatan, manusia dan material. Penyebab dari setiap kategori diuraikan melalui sesi *brainstorming*.

*Braistorming* dilakukan bersama dengan dengan wakil bapak manajemen produksi, dengann cara memberikan sumbang saran mengenai kerugian yang dialami mesin *Mangel lempeng* pada PT. P&P Bangkinang di Pekanbaru *Brainstorming* diawali dengan menetapkan masalah pokok yang akan dianalisis penyebabnya yaitu *breakdown losses* dan *reduced speed losses*. Sesi *brainstorming* menghasilkan beberapa penyebab yang dianggap benar

mempengaruhi *equipment failures losses*, *reduced speed losses*, *set up and adjustment losses* dan *idling and minor stoppages losses*. Berikut hasil *brainstorming* tersebut di rangkum dan di kelompokkan berdasarkan kategori tertentu.



Gambar 4.6 Fishbone Diagram Equipment Failure Losses

Hasil diskusi untuk *breakdown losses* adalah sebagai berikut :

### 1. Metode

Penyebab *Equipment Failure losses* dipengaruhi oleh sistem perawatan yang masih bersifat korektif dimana dalam metode perawatan ini kontrol yang dilakukan tidak mempunyai jadwal tetap sehingga penggantian komponen tidak di sesuaikan dengan umur dan kondisi komponen. Pemeliharaan pencegahan yang baik mampu menghindari hal yang tidak diinginkan dari mesin.

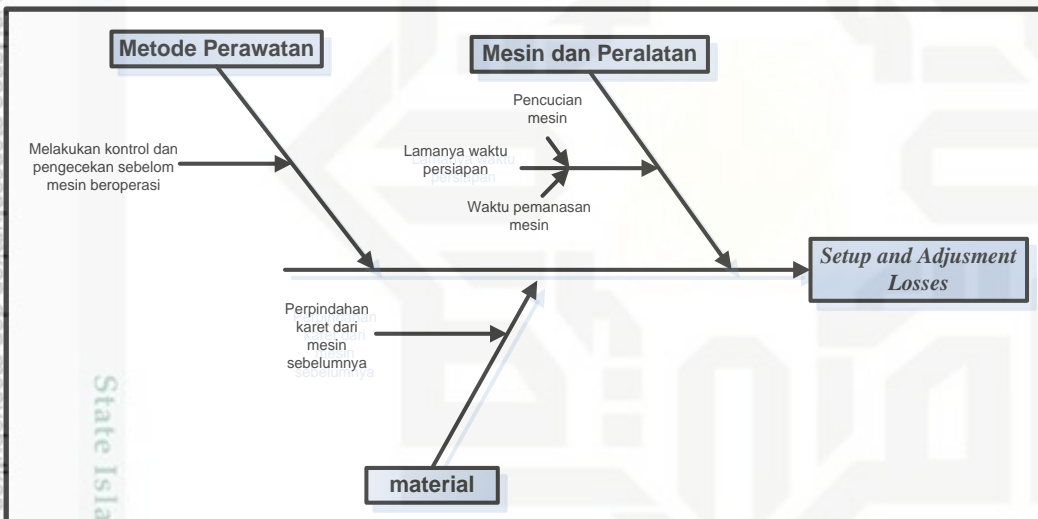
### 2. Mesin

Mesin *mangel* lempeng yang mengalami kerusakan saat proses produksi berjalan akan meningkatkan nilai *equipment failure losses*. Kerusakan yang terjadi antara lain *bearing* pecah, *belt* putus, *roll* renggang, dinamo terbakar.

### 3. Manusia

Kinerja operator berpengaruh terhadap nilai *equipment failure losses*. Dibutuhkan ketelitian Operator dalam melakukan pengecekan komponen mesin, seperti pengecekan *belt*, *roll*, ketebalan bokar atau kapasitas bokar yang akan masuk kedalam gilingan, dan lain lain. Apabila operator kurang teliti kerusakan

komponen pada mesin secara tiba-tiba dapat terjadi, *belt* yang telah retak dan tidak segera diatasi berpotensi putus pada saat mesin beroperasi, *belt* yang aus perlu diberi gemuk, perlu adanya pengecekan kerenggangan *roll* dan ketebalan bokar yang akan digiling karena apabila kapasitas bokar yang masuk terlalu besar, mesin akan bekerja keras sehingga dinamo akan berat dalam melakukan penggilingan, dampak dari beratnya kerja mesin ini akan mengakibatkan dinamo menjadi panas dan terbakar dan *roll* menjadi aus dan kerapatan *roll* akan bergeser. Seluruh pemeriksaan yang dilakukan merupakan pemeriksaan secara visual. Kesalahan tersebut diakibatkan oleh faktor manusia. Operator belum memiliki pengalaman kerja yang cukup sehingga kurang teliti.



Gambar 4.7 Fishbone Diagram Setup and Adjustment Losses

Hasil diskusi untuk *Setup and Adjustment Losses* adalah sebagai berikut :

### 1. Metode

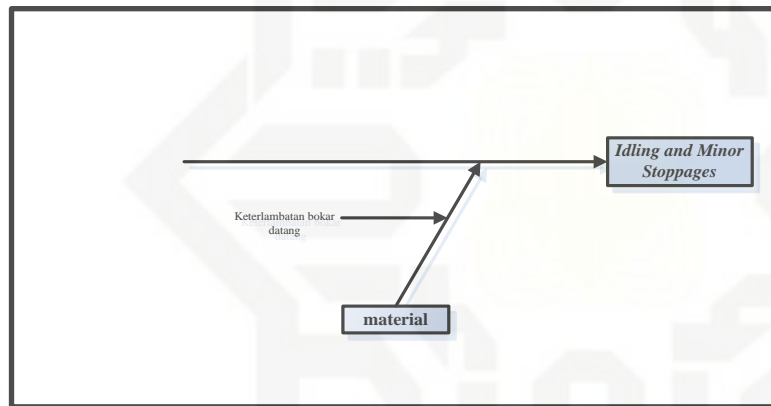
Metode kerja dengan melakukan kontrol dan pengecekan pada mesin *mangel* lempeng meningkatkan angka *Setup and Adjustment Losses*. Mesin beroperasi apabila komponen pada mesin telah sesuai, apabila dari pengecekan tersebut ditemukan kerusakan pada komponen yang harus diganti maka pergantian komponen segera dilakukan.

### 2. Mesin

Waktu pencucian dan waktu pemanasan pada mesin berdampak signifikan pada *Setup and Adjustment Losses* karena hal tersebut merupakan hal yang wajib untuk dilakukan sebelum mesin beroperasi.

### 3. Material

Perpindahan bahan olah karet dari mesin sebelumnya menuju mesin *mangel* lempeng juga mempengaruhi lamanya waktu persiapan mesin, meski tidak terlalu signifikan akan tetapi kegiatan tersebut harus dilakukan sebelum mesin beroperasi.



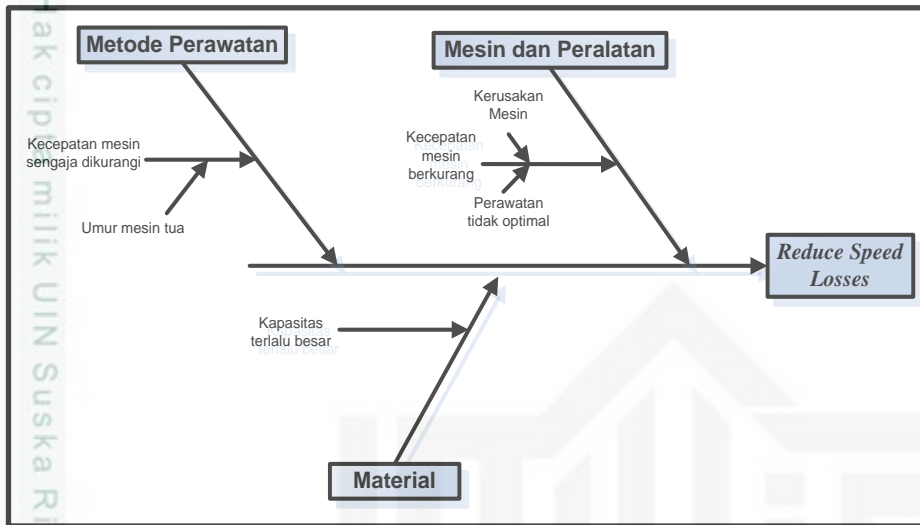
Gambar 4.8 Fishbone Diagram *Idling and Minor Stoppages*

Hasil diskusi untuk *Idling and Minor Stoppages* adalah sebagai berikut :

### 3. Material

Keterlambatan bahan olah karet merupakan satu-satunya yang mempengaruhi *Idling and Minor Stoppages*.





Gambar 4.9 Fishbone Diagram Reduced Speed Losses

Hasil diskusi untuk *reduced speed losses* adalah sebagai berikut :

1. Metode

Metode kerja dengan menurunkan kecepatan mesin *mangel* lempeng meningkatkan angka *reduced speed losses*. Mesin beroperasi dibawah dari kapasitas ideal yang mampu dilakukannya dikarenakan umur mesin yang sudah tua.

2. Mesin

Kecepatan mesin yang berkurang berdampak signifikan pada *reduced speed losses*. Kecepatan mesin yang berkurang diakibatkan oleh perawatan mesin yang tidak optimal. Keausan dari *roll* mengurangi daya penggilingan sehingga membutuhkan waktu lebih lama bagi mesin *mangel* lempeng untuk menggiling karet.

3. Material

Kapasitas karet mempengaruhi tingkat *reduced speed losses* jika ditinjau dari segi material. Kapasitas karet yang tinggi membuat karet menjadi lebih sulit untuk digiling, sehingga mesin *mangel* lempeng membutuhkan waktu penggilingan yang lebih lama.

Pembuatan FMEA bertujuan untuk mengidentifikasi dan menilai resiko yang berhubungan dengan potensi kegagalan serta prioritas langkah

perbaikan. FMEA merupakan suatu prosedur terstruktur yang mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*).

Pada proses ini menilai tingkat keseriusan dari efek yang ditimbulkan (*severity*), keseringan terjadi kegagalan (*occurrence*), dan pengendali kegagalan (*detection*). Proses FMEA digunakan pada masalah ini untuk mengidentifikasi kesalahan atau kegagalan dalam proses produksi.

FMEA digunakan sebagai alat perencanaan untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi potensi kegagalan atau kerusakan.

#### 4.2.4 Penentuan Dampak atau Efek yang Ditimbulkan oleh Kegagalan

Efek yang ditimbulkan dari keempat jenis kegagalan tersebut yaitu :

1. *Equipment failure losses*

Kerugian akibat kerusakan mesin yang mengharuskan proses produksi terpaksa dihentikan. Kerugian waktu tersebut disebabkan oleh kegagalan-kegagalan berikut:

- a. *Bearing* pecah
- b. *Belt* putus
- c. Dinamo terbakar
- d. *Roll* renggang dan aus
- e. Operator kurang kontrol

2. *Setup and Adjustment Losses*

Kerugian akibat lamanya penyesuaian dan penyetelan mesin untuk mendapatkan spesifikasi yang diinginkan. Kerugian tersebut disebabkan oleh:

- a. Lamanya pencucian mesin
- b. Lamanya pemanasan mesin
- c. Waktu perpindahan karet dari mesin sebelumnya
- d. Adanya pengecekan sebelum mesin beroperasi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. *Idling and Minor Stoppages*

Kerugian akibat keterlambatan pasokan bahan baku hal ini mengakibatkan tertundanya jadwal mesin beroperasi. Kerugian tersebut disebabkan oleh:

- a. Keterlambatan bahan olah karet

4. *Reduced Speed Losses*

kerugian waktu akibat kecepatan mesin *Mangel* lempeng yang memproduksi dibawah kecepatan ideal mesin. Kerugian waktu tersebut disebabkan oleh kegagalan-kegagalan berikut :

- a. Kerusakan mesin
- b. Perawatan mesin tidak optimal
- c. Kapasitas bokar terlalu besar
- d. Umur mesin tua

4.2.5 *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) pada Equipment Failure*

*Losses*

Tabel 4.15 Tabel FMEA *Equipment Failure Losses*

POTENTIAL FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (PROSES FMEA)								
Nomor FMEA		: 1						
Mesin		: <i>Mangel</i> Lempeng						
Model		: -						
Tim Penyusun		: Doranita Lintang .F & Yuliarman (wakil manajemen)						
Tanggal Pembuatan		: 7 april 2017						
No	Moda Kegagalan	Efek yang ditimbulkan oleh kegagalan	S	Penyebab Kegagalan Proses	O	Deteksi kejadian	D	RPN
1	<i>Equipment Failure</i>	Kerusakan tidak segera dapat terdeteksi	7	Perawatan bersifat korektif	3	Terdapat kerusakan pada mesin	2	42
		Terjadinya kegagalan pada saat mesin beroperasi	5	Operator kurang teliti	2	Mesin berhenti bekerja	2	20

(Sumber : Pengolahan Data, 2016)

Tabel 4.15 Tabel FMEA *Equipment Failure Losses* (lanjutan)

POTENTIAL FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (PROSES FMEA)								
Nomor FMEA : 1 Mesin : <i>Mangel</i> Lempeng Model : - Tim Penyusun : Doranita Lintang .F & Yuliarman (wakil manajemen) Tanggal Pembuatan : 7 april 2017								
No	Moda Kegagalan	Efek yang ditimbulkan oleh kegagalan	S	Penyebab Kegagalan Proses	O	Deteksi kejadian	D	RPN
1	<i>Equipment Failure</i>	Terjadinya kegagalan pada saat mesin beroperasi	5	Kurang kontrol	2	Mesin berhenti bekerja	2	20
		Mesin <i>mangel</i> lempeng berhenti bekerja	8	<i>Roll</i> aus, kerapatan kedua <i>roll</i> tidak sesuai	9	Kecepatan mesin menurun	4	288
1	<i>Equipment Failure</i>	<i>Bearing</i> tidak dapat memutar as, <i>roll</i> tidak dapat berputar	8	<i>Bearing</i> mengalami keretakan atau pecah As aus	9	<i>Roll</i> tidak dapat berputar	5	360
		<i>Belt</i> tidak dapat menggerakkan <i>roll</i>	8	<i>Belt</i> putus	7	<i>Roll</i> berhenti berputar	4	224
		Mesin <i>mangel</i> lempeng berhenti bekerja	8	Dinamo terbakar	2	<i>Roll</i> berhenti berputar, biasanya menimbulkan aroma terbakar pada mesin	5	80
		Komponen rusak tidak terdeteksi	4	Operator kurang kontrol	7	Adanya kegagalan pada saat mesin beroperasi	4	112

(Sumber : Pengolahan Data, 2016)

Tabel 4.15 Tabel FMEA *Equipment Failure Losses* (lanjutan)

POTENTIAL FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (PROSES FMEA)								
Nomor FMEA : 1 Mesin : Mangel Lempeng Model : - Tim Penyusun : Doranita Lintang .F & Yuliarman (wakil manajemen) Tanggal Pembuatan : 7 april 2017								
No	Moda Kegagalan	Efek yang ditimbulkan oleh kegagalan	S	Penyebab Kegagalan Proses	O	Deteksi kejadian	D	RPN
2	Setup and Adjustment Losses	Mesin tidak beroperasi	3	Lamanya waktu pencucian mesin melebihi waktu yang ditentukan	2	Waktu yang dibutuhkan untuk mencuci mesin melebihi 60 menit per hari	4	24
		Mesin tidak beroperasi	2	Lamanya waktu pemanasan mesin melebihi waktu yang di tentukan	2	Waktu yang dibutuhkan untuk mencuci mesin melebihi 60 menit per hari	4	16
		Mesin menunggu bahan olah karet	6	Waktu pemindahan karet dari mesin sebelumnya	2	Waktu mulai mesin beroperasi tidak sesuai jadwal	3	36
		Mesin tidak beroperasi	3	Lamanya waktu pencucian mesin melebihi waktu yang ditentukan	2	Waktu yang dibutuhkan untuk mencuci mesin melebihi 60 menit per hari	4	24
		Mesin tidak beroperasi	2	Lamanya waktu pemanasan mesin melebihi waktu yang di tentukan	2	Waktu yang dibutuhkan untuk mencuci mesin melebihi 60 menit per hari	4	16
		Mesin menunggu bahan olah karet	6	Waktu pemindahan karet dari mesin sebelumnya	2	Waktu mulai mesin beroperasi tidak sesuai jadwal	3	36

(Sumber : Pengolahan Data, 2016)

Tabel 4.15 Tabel FMEA *Equipment Failure Losses* (lanjutan)

POTENTIAL FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (PROSES FMEA)								
Nomor FMEA : 1 Mesin : <i>Mangel</i> Lempeng Model : - Tim Penyusun : Doranita Lintang .F & Yuliarman (wakil manajemen) Tanggal Pembuatan : 7 april 2017								
No	Moda Kegagalan	Efek yang ditimbulkan oleh kegagalan	S	Penyebab Kegagalan Proses	O	Deteksi Kejadian	D	RPN
2	<i>Setup and Adjustment Losses</i>	Mesin menunggu pengecekan selesai	2	Adanya pengecekan mesin sebelum mesin beroperasi melebihi waktu yang ditentukan	2	Kontrol yang dilakukan pada mesin melebihi waktu yang ditentukan	4	16
3	<i>Idling and Minor Stoppages</i>	Mesin lambat beroperasi	5	Keterlambatan bahan olah karet	2	Mesin beroperasi lambat dari jadwal yang ditentukan	3	30
4	<i>State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau</i> <i>Reduced Speed Losses</i>	Mesin tidak dapat beroperasi	8	Kerusakan mesin	8	Adanya kegagalan pada saat mesin beroperasi	4	256
		Mesin bekerja lama untuk beroperasi	7	Perawatan mesin tidak optimal	6	Mesin lambat dalam melakukan penggilingan	4	168
		Mesin bekerja lama untuk beroperasi	7	Kapasitas bokar terlalu besar	7	Kerja mesin berat pada saat beroperasi sehingga kecepatan mesin menurun	8	392
		Mesin bekerja lama untuk beroperasi	6	Umur mesin tua	9	Kecepatan mesin menurun	7	378

(Sumber : Pengolahan Data, 2016)

### 4.3 Menentukan Prioritas Utama yang Harus dilakukan Perawatan

Dalam hal ini, diagram pareto bertujuan untuk menentukan prioritas permasalahan utama yang harus di lakukan perawatan pada mesin *mangel* lempeng tersebut. Berikut adalah data-data yang diperoleh dari tabel FMEA dapat dilihat pada Tabel 4.14

Tabel 4.17 *Potential Failure Mode* dan nilai RPN yang di peroleh dari tabel FMEA

No	Potential Failure Mode	Risk Priority Number
1	Perawatan bersifat korektif	42
2	Operator kurang teliti	20
3	Kurang kontrol	20
4	Roll aus, kerapatan kedua roll tidak sesuai	288
5	Bearing mengalami keretakan atau pecah As aus	360
6	Belt putus	224
7	Dinamo terbakar	80
8	Operator kurang kontrol	112
9	Lamanya waktu pencucian mesin melebihi waktu yang ditentukan	24
10	Lamanya waktu pemanasan mesin melebihi waktu yang di tentukan	16
11	Waktu pemindahan karet dari mesin sebelumnya	36
12	Adanya pengecekan mesin sebelum mesin beroperasi melebihi waktu yang ditentukan	16
13	Keterlambatan bahan olah karet	30
14	Kerusakan mesin	256
15	Perawatan mesin tidak optimal	168
16	Kapasitas bokar terlalu besar	392
17	Umur mesin tua	378

(Sumber : Pengolahan Data, 2016)

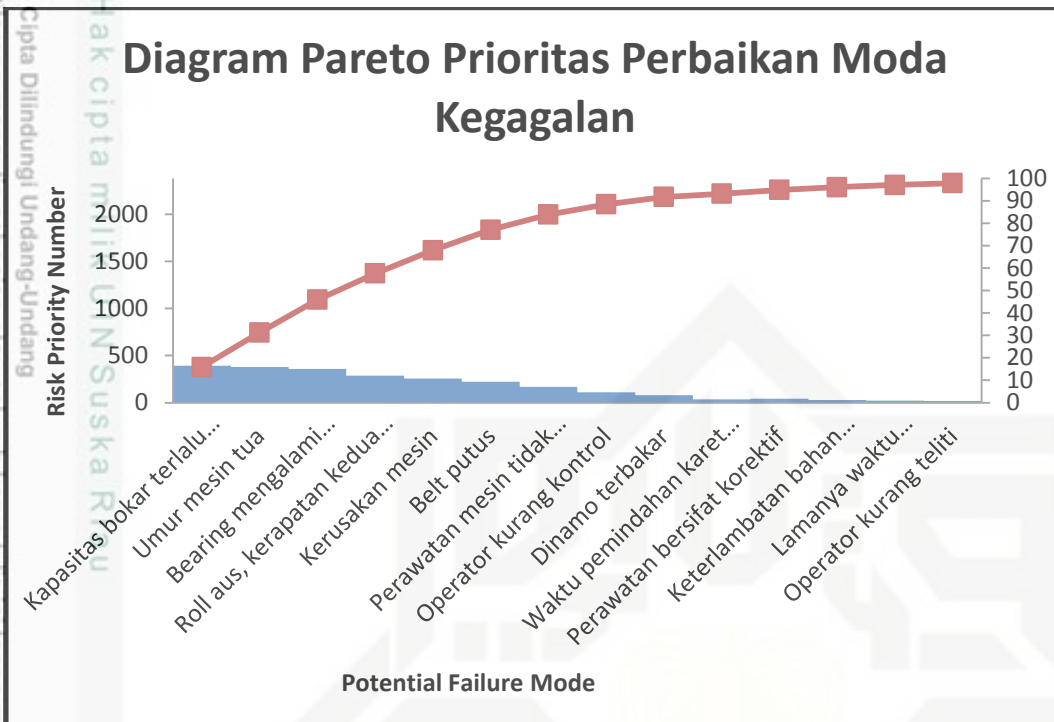
Dari data-data yang diperoleh pada Tabel 4.14 di lakukan pengurutan dari nilai RPN (*Risk Priority Number*) yang terbesar sampai nilai RPN yang terkecil dan di lakukan pencarian nilai % kumulatif dari setiap permasalahan-permasalahan yang ada.

Tabel 4.18 *Potential Failure Mode* berdasarkan Nilai Presentase Kumulatif Permasalahan

No	<i>Potential Failure Mode</i>	<i>Risk Priority Number</i>	Presentase (%)	Presentase Kumulatif (%)
1	Kapasitas bokar terlalu besar	392	15,92	15,92
2	Umur mesin tua	378	15,35	31,27
3	<i>Bearing</i> mengalami keretakan atau pecah	360	14,62	45,90
4	<i>Roll</i> aus, kerapatan kedua <i>roll</i> tidak sesuai	288	11,70	57,59
5	Kerusakan mesin	256	10,40	67,99
6	<i>Belt</i> putus	224	9,10	77,09
7	Perawatan mesin tidak optimal	168	6,82	83,91
8	Operator kurang kontrol	112	4,55	88,46
9	Dinamo terbakar	80	3,25	91,71
10	Waktu pemindahan karet dari mesin sebelumnya	36	1,46	93,17
11	Perawatan bersifat korektif	42	1,71	94,88
12	Keterlambatan bahan olah karet	30	1,22	96,10
13	Lamanya waktu pencucian mesin melebihi waktu yang ditentukan	24	0,97	97,07
14	Operator kurang teliti	20	0,81	97,89
15	Kurang kontrol	20	0,81	98,70
16	Lamanya waktu pemanasan mesin melebihi waktu yang di tentukan	16	0,65	99,35
17	Adanya pengecekan mesin sebelum mesin beroperasi melebihi waktu yang ditentukan	16	0,65	100
Total		2462		

(Sumber : Pengolahan Data, 2016)





Gambar 4.10 Diagram Pareto Prioritas Perbaikan Moda Kegagalan

Setelah mengetahui nilai presentasi komulatif permasalahan maka dilakukan usulan perawatan terhadap permasalahan yang memiliki nilai presentasi komulatif dibawah 80% yaitu kapasitas boker terlalu besar, umur mesin tua, *bearing* mengalami keretakan atau pecah, *roll* aus, kerapatan kedua *roll* tidak sesuai dan Kerusakan mesin.

#### 4.3.1 Usulan Perawatan Mesin

Usulan perawatan ini dilakukan untuk mengurangi resiko kegagalan yang ditimbulkan dari permasalahan dominan yang telah diketahui dengan menggunakan diagram pareto pada Gambar 4.12. Adapun usulan yang diberikan pada permasalahan dominan kerusakan mesin *mangel* lempeng adalah sebagai berikut:

1. Kapasitas bahan olah karet (boker) terlalu besar mempengaruhi *reduced speed losses*

Tabel 4.19 Usulan Perawatan pada Permasalahan Kapasitas Bokar Terlalu Besar

Gejala	Penyebab	Tindakan	Tujuan
Kecepatan mesin menurun	Bahan olah karet yang diolah melebihi kapasitas ideal	Kapasitas bokar yang digiling tidak melebihi 45 Kg dalam sehari	Kerja mesin <i>mangel</i> lempeng menjadi tidak berat

(Sumber : Pengolahan Data, 2016)

2. Umur mesin tua mempengaruhi *reduced speed losses*

Tabel 4.20 Usulan Perawatan pada Umur Mesin Tua

Gejala	Penyebab	Tindakan	Tujuan
Kecepatan mesin menurun	Umur mesin tua	Melakukan Perawatan preventif terhadap mesin <i>mangel</i> 1. Pemberian gemuk pada bearing, <i>roll</i> dan gear motor 2. Melakukan pemeriksaan pada <i>belt</i> , <i>roll</i> , oli dan kapasitas bokar yang akan digiling. 3. Melakukan pembersihan pada <i>roll</i> , <i>coveyor</i> dan dinamo.	Perawatan dilakukan guna memperpanjang umur mesin dan menjaga mesin dari kerusakan.

(Sumber : Pengolahan Data, 2016)

3. *Bearing* mengalami keretakan atau pecah mempengaruhi *equipment failure*

Tabel 4.21 Usulan Perawatan pada *Bearing* Mengalami Keretakan atau Pecah

Gejala	Penyebab	Tindakan	Tujuan
Putaran <i>roll</i> tidak stabil	<i>Bearing</i> mengalami keretakan atau pecah	1. Pemberian gemuk atau pelumas pada <i>bearing</i> . 2. Mengganti <i>bearing</i> yang pecah dengan <i>bearing</i> baru yang telah disediakan.	Tujuan dari pemberian pelumas pada bearing adalah untuk mencegah bearing mengalami aus

(Sumber : Pengolahan Data, 2016)

4. *Roll* aus, kerapatan kedua *roll* tidak sesuai mempengaruhi *equipment failure*

Tabel 4.22 Usulan Perawatan pada *Roll* aus, Kerapatan Kedua *Roll* Tidak Sesuai

Gejala	Penyebab	Tindakan	Tujuan
Kerja mesin lambat dalam melakukan penggilingan hingga tidak dapat menggiling bokar	<i>Roll</i> aus	Menngganti <i>roll</i> aus dengan <i>roll</i> baru <ol style="list-style-type: none"> <li><i>Roll</i> yang aus dilepaskan dari badan mesin <i>mangel</i> lempeng</li> <li>Memasang <i>roll</i> baru yang berasal dari gudang</li> <li>Melakukan pembubutan pada <i>roll</i> yang mengalami aus</li> </ol>	Tujuan pergantian <i>roll</i> adalah agar waktu downtime dapat diminimalisir
Kerja mesin lambat dalam melakukan penggilingan hingga tidak dapat menggiling bokar	kerapatan kedua <i>roll</i> tidak sesuai	Melakukan penyetelan ulang pada <i>roll</i> mesin <i>mangel</i> lempeng	Agar mesin dapat beroperasi dengan normal kembali

(Sumber : Pengolahan Data, 2016)

5. Kerusakan mesin mempengaruhi *reduced speed losses*

Tabel 4.23 Usulan Perawatan pada Kerusakan Mesin

Gejala	Penyebab	Tindakan	Tujuan
Target produksi tidak tercapai	Terjadinya kerusakan mesin pada mesin <i>mangel</i> lempeng	Perawatan preventif pada mesin <ol style="list-style-type: none"> <li>Mesin beroperasi pada jadwal yang telah ditentukan yaitu pada pukul 07.00-17.00 WIB dengan waktu istirahat pukul 12.00-13.00 WIB.</li> </ol>	Kerusakan mesin dapat diminimalisir

(Sumber : Pengolahan Data, 2016)

Tabel 4.23 Usulan Perawatan pada Kerusakan Mesin (lanjutan)

Gejala	Penyebab	Tindakan	Tujuan
		2. Melakukan Perawatan preventif terhadap mesin mangel <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pemberian gemuk pada bearing, <i>roll</i> dan gear motor</li> <li>b. Melakukan pemeriksaan pada <i>belt</i>, <i>roll</i>, oli dan kapasitas bokar yang akan digiling.</li> <li>c. Melakukan pembersihan pada <i>roll</i>, <i>coveyor</i> dan dinamo.</li> </ul> 3. Segera lakukan perbaikan pada saat mesin mengalami kegagalan pada saat beroperasi.	Kerusakan mesin dapat diminimalisir

(Sumber : Pengolahan Data, 2016)

6. *Belt* putus mempengaruhi *equipment failure*

Tabel 4.24 Usulan Perawatan pada *Belt* Putus

Gejala	Penyebab	Tindakan	Tujuan
<i>Roll</i> berhenti berputar	<i>Belt</i> putus	mengganti <i>belt</i> yang putus.	Agar mesin dapat beroperasi kembali

(Sumber : Pengolahan Data, 2016)