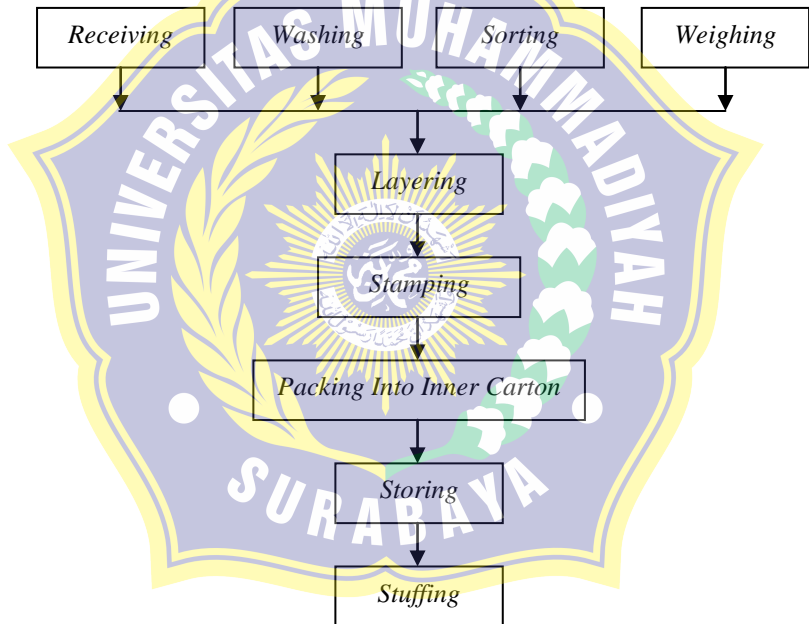


BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Proses Produksi

Dalam proses produksi PT Megasurya Mas khususnya pada departement *personal wash* (bagian produksi sabun) di mesin *stamping sabun (Binachi) packing line 14* terdapat tahapan-tahapan yang akan dilewati dari tahap awal sampai akhir dalam proses produksi.



Gambar 4.1 Proses Produksi

Sumber: PT Megasurya Mas, 2019

Adapun keterangan mengenai proses produksi PT Megasurya Mas adalah sebagai berikut:

a. *Receiving*

Bagian penerimaan bahan baku dalam proses pembuatan sabun.

b. *Washing*

Bagian pencucian bahan baku yang diterima agar terlihat bersih dari kotoran yang menempel pada bahan baku sabun.

c. *Sorting*

Bagian penyortiran jenis bahan baku, berat bahan baku dan pengkategorian yang dibutuhkan dalam proses produksi.

d. *Weighing*

Bagian penimbangan berat sabun untuk dikelompokkan ke dalam ukurannya masing-masing.

e. *Layering*

Bagian penyusunan bahan baku yang telah di cuci, disortir dan ditimbang.

f. *Stamping*

Bagian pencetakan masing-masing susunan sabun yang telah disusun sebelumnya.

g. *Packing into Inner Carton*

Bagian pengemasan ke dalam inner carton

h. *Storing*

Bagian penyimpanan sabun yang telah dikemas dan dimasukkan ke dalam carton.

i. *Stuffing*

Bagian pemuatan sabun setelah dikemas dan dimasukkan ke dalam karton untuk dikirim ke konsumen.

4.2 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah:

1. *Avaibility time*
2. *Planed downtime*
3. *Unplaned downtime*
4. *Idle and minor stoppage*
5. Waktu siklus ideal
6. Jumlah produksi
7. Jumlah defect

4.2.1 Data Hari dan Jam Kerja (*Available time*)

Data tentang rincian waktu kerja/periode di PT Megasurya Mas pada tahun 2017 s/d 2018 adalah sebagai berikut:

Hari dalam satu tahun	: 289 hari
Jumlah shift kerja	: 3 shift
Jumlah jam kerja/shift	: 8 jam
Satu jam	: 60 menit
Jumlah jam kerja satu tahun	: $289 \times 3 \times 8 \times 60 =$ 416160 menit

Perincian data rincian waktu kerja/periode lebih lengkap dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Data Available Time Pada Bulan Desember 2017 s/d
Nopember 2018

Bulan	Jumlah Hari Kerja	Total Shift (Jam)	Jam Kerja/Shift (Jam)			Total Actual Jam Kerja (Jam)	Menit
			Shift 1 (Jam)	Shift 2 (Jam)	Shift 3 (Jam)		
Desember 2017	24	3	8	8	8	576	34560
Januari 2018	26	3	8	8	8	624	37440
Pebruari 2018	23	3	8	8	8	552	33120
Maret 2018	25	3	8	8	8	600	36000
April 2018	24	3	8	8	8	576	34560
Mei 2018	24	3	8	8	8	576	34560
Juni 2018	15	3	8	8	8	360	21600
Juli 2018	27	3	8	8	8	648	38880
Agustus 2018	25	3	8	8	8	600	36000
September 2018	24	3	8	8	8	576	34560
Oktober 2018	27	3	8	8	8	648	38880
Nopember 2018	25	3	8	8	8	600	36000
TOTAL	289					6936	416160

Sumber: PT Megasurya Mas, 2019

4.2.2 Data Lama Waktu Berhenti yang Ditetapkan Perusahaan (*Planne downtime*)

Data lama waktu berhenti yang ditetapkan di perusahaan PT Megasurya Mas pada saat mesin istirahat. Contoh perhitungan pada bulan Desember 2017 sebagai berikut:

Lama berhenti mesin : 360 menit

Banyaknya berhenti mesin : 24 kali

Lama waktu berhenti mesin : $360 \times 24 = 8640$ menit

Perincian lama waktu berhenti yang ditetapkan di perusahaan PT Megasurya Mas pada saat mesin istirahat lebih lengkap dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.2 Data *Planned Downtime* Pada
Bulan Desember 2017 s/d Nopember 2018

Bulan	Lama Berhenti Mesin (Menit)	Jumlah Hari (Hari)	Jumlah Lama Berhenti Mesin (Menit)
Desember 2017	360	24	8640
Januari 2018	240	26	6240
Pebruari 2018	240	23	5520
Maret 2018	300	25	7500
April 2018	240	24	5760
Mei 2018	240	24	5760
Juni 2018	420	15	6300
Juli 2018	240	27	6480
Agustus 2018	300	25	7500
September 2018	240	24	5760
Oktober 2018	300	27	8100
Nopember 2018	240	25	6000
TOTAL	3360	289	79560

Sumber: PT. Megasurya Mas, 2019

Unplanned downtime pada PT. Megasurya Mas merupakan waktu pemberhentian mesin yang telah ditetapkan oleh perusahaan, termasuk pemeliharaan terjadwal dan kegiatan meliputi *meeting* dan istirahat. Pemeliharaan terjadwal dilakukan oleh pihak perusahaan untuk menjaga agar mesin tidak rusak saat proses produksi berlangsung. Pemeliharaan dilakukan secara rutin dan sesuai jadwal yang dibuat oleh departemen *maintenance*.

4.2.3 Data Lama Waktu *Unplanned downtime* Mesin *Stamping Sabun(Binachi) Packing Line 14*

Unplanned downtime merupakan waktu kerja produktif yang hilang karena kerusakan mesin. Contoh perhitungan data rincian waktu *Unplanned downtime* di perusahaan PT. Megasurya Mas pada bulan Desember 2017 adalah sebagai berikut:

Satu jam : 60 menit

Lama waktu *downtime* : 2796,00 jam

Total waktu *downtime* : $60 \times 2796,00 = 167760$ menit

Perincian data waktu *Unplanned downtime* di perusahaan PT. Megasurya Mas pada tahun 2017 s/d 2018 dapat dilihat pada tabel berikut dibawah ini:

Tabel 4.3 Data *Unplanned downtime* Pada Bulan Desember 2017 s/d Nopember 2018

Bulan	Lama Waktu <i>Unplanned downtime</i> (Jam)	Total Waktu <i>Unplanned downtime</i> (Menit)
Desember 2017	2796.00	167760
Januari 2018	3654.00	219240
Pebruari 2018	2809.80	168588
Maret 2018	3153.00	189180
April 2018	4680.00	280800
Mei 2018	3874.80	232488
Juni 2018	3180.00	190800
Juli 2018	2974.80	178488
Agustus 2018	4653.00	279180
September 2018	5272.20	316332
Oktober 2018	6339.00	380340
Nopember 2018	3571.20	214272
TOTAL	46957.80	2817468

Sumber: PT. Megasurya Mas, 2019

4.2.4 Lama Waktu Peralatan Mengganggu (*idle and minor stoppage*)

Lama waktu peralatan mengganggu ini terjadi pada saat akan dilakukan pengecekan pada mesin mesinstamping sabun(*Binachi*) packing line 14, data rincian lama waktu peralatan mengganggu di perusahaan PT. Megasurya Mas pada tahun 2017 s/d 2018 adalah sebagai berikut:

Satu jam : 60 menit
 Lama waktu *idle* : 51 Jam
 Total waktu *idle* : $60 \times 51 = 3060$ menit

Perincian data lama waktu peralatan mengganggu di perusahaan PT. Megasurya Mas pada tahun 2017 s/d 2018 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4 Data Lama Waktu Peralatan Mengganggu (*idle and minor stoppage*) Pada Bulan Desember 2017 s/d Nopember 2018

Bulan	Lama Waktu <i>idle and minor stoppage</i> (Jam)	Total Waktu <i>idle and minor stoppage</i> (menit)
Desember 2017	51.00	3060
Januari 2018	40.00	2400
Pebruari 2018	36.00	2160
Maret 2018	33.00	1980
April 2018	37.00	2220
Mei 2018	36.00	2160
Juni 2018	65.00	3900
Juli 2018	38.00	2280

Agustus 2018	32.00	1920
September 2018	40.00	2400
Oktober 2018	38.00	2280
Nopember 2018	37.00	2220
TOTAL	483	28980

Sumber: PT. Megasurya Mas, 2018

4.2.5 Waktu Siklus Ideal

Waktu siklus ideal adalah waktu ideal suatu produksi dari bahan diterima sampai siap dikirim ke konsumen. Di perusahaan PT. Megasurya Mas waktu ideal produksi adalah selama 4,88 menit/*Packing into Inner Carton*.

4.2.6 Jumlah Produksi/Periode

Jumlah produksi di perusahaan PT. Megasurya Mas pada tahun 2017 s/d 2018 dapat dilihat pada tabel berikut dibawah ini:

Tabel 4.5 Data Produksi Pada Bulan Desember 2017 s/d Nopember 2018

BULAN	JUMLAH PRODUKSI (kg)
Desember 2017	57234.22
Januari 2018	80552.29
Pebruari 2018	88569.72
Maret 2018	78717.97
April 2018	86140.64
Mei 2018	81225.89
Juni 2018	93754.70

Juli 2018	93103.30
Agustus 2018	99122.01
September 2018	94134.87
Oktober 2018	98034.21
Nopember 2018	92548.36
TOTAL	1043138.18

Sumber: PT. Megasurya Mas, 2019

4.2.7 Jumlah Defect Produksi/Periode

Jumlah cacat produksi di perusahaan PT. Megasurya Mas pada tahun 2017 s/d 2018 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.6 Data Cacat Produksi Pada Bulan Desember 2017 s/d Nopember 2018

BULAN	JUMLAH CACAT PRODUKSI (kg)
Desember 2017	1165.66
Januari 2018	1177.43
Pebruari 2018	1453.62
Maret 2018	1498.58
April 2018	1646.79
Mei 2018	1770.74
Juni 2018	1945.87
Juli 2018	2138.32
Agustus 2018	2349.80
September 2018	2068.25
Oktober 2018	2122.65
Nopember 2018	2238.25
TOTAL	21575.958

Sumber: PT. Megasurya Mas, 2019

Cacat produksi di perusahaan PT. Megasurya Mas dikarenakan oleh:

- a. Mesin mati karena *system error* terjadi *Liquid Back*,
- b. Stang pecah karena sistem pelumasan bermasalah,
- c. Cetakan retak karena *system error* terjadi *Liquid Back*,
- d. Filter buntu karena kegagalan sistem pelumasan dengan baik dan
- e. *Bearing* rusak karena pelumasan tidak lancar

Kerusakan pada mesin *stamping sabun(Binachi) packing line 14* menyebabkan proses produksi dari mulai *packing into inner carton*, sampai *stuffing* berjalan tidak maksimal.

4.3 Pengolahan Data

Setelah data-data diperoleh dari pengumpulan data selanjutnya akan dilakukan perhitungan untuk mencari nilai OEE, dan *six big loss* agar bisa mengetahui seberapa efektifkah sebuah proses produksi, mengetahui *losses* apa saja yang terjadi beserta *loss* yang paling dominan dan mereduksi kerugian-kerugian yang terjadi di perusahaan PT. Megasurya Mas. Berikut adalah langkah-langkah untuk mencari nilai OEE, dan *six big loss* pada bulan Desember 2017 s/d Nopember 2018:

Tabel 4.7 Variabel Perhitungan OEE

Variabel	Keterangan
<i>Available time</i>	Waktu hari kerja
<i>Planned downtime</i>	Waktu berhenti mesin yang telah direncanakan
<i>Unplanned downtime</i>	Waktu mesin berhenti yang

Variabel	Keterangan
	tidak direncanakan
<i>Set up & adjustment</i>	Waktu setting mesin
<i>Idling & minor stoppage</i>	Menunggu pengecekan
<i>Process amount</i>	Jumlah produksi
<i>Process defect</i>	Jumlah cacat produksi
<i>Theoretical cycletime</i>	Waktu siklus dari bahan baku datang sampai siap dikirim ke konsumen
<i>Downtime</i>	Waktu berhenti
<i>Loading time</i>	Waktu proses
<i>Operating time</i>	Waktu operasi

4.3.1 Perhitungan Nilai OEE

4.3.1.1 Perhitungan *Availability Ratio*

Perhitungan nilai *availability ratio* bertujuan untuk mengetahui tingkat ketersediaan mesin beroperasi atau pemanfaatan peralatan produksi. Perhitungan *availability ratio* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.8 Perhitungan *Availability Ratio*

Bulan	Hari Kerja (Menit)	Planned Downtime (Menit)	Unplanned Downtime (Menit)	Downtime (Menit)	Loading Time (Menit)	Available Ratio (%)
Desember 2017	34560	8640	2796.00	11436.00	25920.00	55.88
Januari 2018	37440	6240	3654.00	9894.00	31200.00	68.29
Pebruari 2018	33120	5520	2809.80	8329.80	27600.00	69.82
Maret 2018	36000	7500	3153.00	10653.00	28500.00	62.62
April 2018	34560	5760	4680.00	10440.00	28800.00	63.75
Mei 2018	34560	5760	3874.80	9634.80	28800.00	66.55
Juni 2018	21600	6300	3180.00	9480.00	15300.00	38.04
Juli 2018	38880	6480	2974.80	9454.80	32400.00	70.82
Agustus 2018	36000	7500	4653.00	12153.00	28500.00	57.36
September 2018	34560	5760	5272.20	11032.20	28800.00	61.69
Oktober 2018	38880	8100	6339.00	14439.00	30780.00	53.09
Nopember 2018	36000	6000	3571.20	9571.20	30000.00	68.10
TOTAL	416160	79560	46957.80	126517.80	336600.00	736.00
RATA-RATA						61.33

Contoh perhitungan *Availability Ratio* pada bulan Desember

2017 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Downtime} &: \text{planned downtime} + \text{unplanned downtime} \\ &: 8640 \text{ menit} + 2796 \text{ menit} = \mathbf{11436 \text{ menit}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Loading time} &: \text{available time} - \text{planned downtime} \\ &: 34560 - 8640 = \mathbf{25920 \text{ menit}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Availability ratio} &: \frac{\text{loadingtime} - \text{downtime}}{\text{Loading time}} \times 100\% \\ &: \frac{25920 - 11436}{25920} \times 100\% = \mathbf{55,88 \%} \end{aligned}$$

Jadi *Availability ratio* selama satu tahun adalah 61,33%

4.3.1.2 Perhitungan *Performance EfficiencyRatio*

Perhitungan *Performance EfficiencyRatio* ini untuk mengetahui tingkat efektifitas mesin dan peralatan pada saat kegiatan produksi. Perhitungan *Performance EfficiencyRatio* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.9 Perhitungan *Performance EfficiencyRatio*

Bulan	Loading Time (Menit)	Downtime (Menit)	Process Amount (Menit)	Theoretical Cycle Time (Menit)	Operating Time (Menit)	Performance Ratio (%)
Desember 2017	25920.00	11436.00	3170.78	4.88	14484.00	106.83
Januari 2018	31200.00	9894.00	4338.82	4.88	21306.00	99.38
Pebruari 2018	27600.00	8329.80	3362.60	4.88	19270.20	85.15
Maret 2018	28500.00	10653.00	5095.22	4.88	17847.00	139.32
April 2018	28800.00	10440.00	5833.10	4.88	18360.00	155.04
Mei 2018	28800.00	9634.80	5336.00	4.88	19165.20	135.87
Juni 2018	15300.00	9480.00	5921.21	4.88	5820.00	496.49
Juli 2018	32400.00	9454.80	5831.95	4.88	22945.20	124.03
Agustus 2018	28500.00	12153.00	6522.83	4.88	16347.00	194.72
September 2018	28800.00	11032.20	7410.83	4.88	17767.80	203.54
Oktober 2018	30780.00	14439.00	9644.48	4.88	16341.00	288.02
Nopember 2018	30000.00	9571.20	5316.61	4.88	20428.80	127.00
TOTAL	336600.00	126517.80	67784.43	58.56	210082.20	2155.40
RATA-RATA						179.62

Keterangan:

Downtime : *planned downtime + unplanned downtime*
: 8640 menit + 2796 menit = **11436 menit**

Operating time : *Loading time - downtime*
: 25920 menit – 11436 menit = **14484 menit**

$$\begin{aligned} \text{Performance ratio} &: \frac{\text{process amount} \times \text{theoretical cycle time}}{\text{Operating time}} \times 100\% \\ &: \frac{3170,78 \times 4,88}{1448,4} \times 100\% = \mathbf{106,83\%} \end{aligned}$$

Jadi Performance efficiency ratio selama satu tahun adalah 179,62%

Ideal cycle time merupakan waktu ideal keseluruhan kerja dari mesin mesinstamping sabun (Binachi) packing line 14 dalam proses produksi di departement personal wash (bagian produksi sabun) pada produksi sabun sampai pada packing into Inner Carton. Tahapan proses produksi PT. Megasurya Mas yaitu dari mulai receiving, washing, shorting, weighing, layering, water filling, packing into inner carton, sampai stuffing.

4.3.1.3 Perhitungan Quality Ratio

Perhitungan *Quality Ratio* ini untuk menentukan keefektifan produksi berdasarkan kualitas produk yang dihasilkan. Perhitungan *Quality Ratio* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.10 Perhitungan *Quality Ratio*

Bulan	Process Amount (Menit)	Jumlah Cacat Produksi (Kg)	Quality Ratio (%)
Desember 2017	3170.78	1165.66	63.24
Januari 2018	4338.82	1177.43	72.86
Pebruari 2018	3362.60	1453.62	56.77
Maret 2018	5095.22	1498.58	70.59
April 2018	5833.10	1646.79	71.77
Mei 2018	5336.00	1770.74	66.82

Juni 2018	5921.21	1945.87	67.14
Juli 2018	5831.95	2138.32	63.33
Agustus 2018	6522.83	2349.80	63.98
September 2018	7410.83	2068.25	72.09
Oktober 2018	9644.48	2122.65	77.99
Nopember 2018	5316.61	2238.25	57.90
TOTAL	67784.43	21575.96	68.17
RATA-RATA			67.04

Keterangan:

$$\begin{aligned}
 \text{Quality ratio} &: \frac{\text{Processamount} - \text{Defectamount}}{\text{Processamount}} \times 100\% \\
 &: \frac{3170,78 - 1165,66}{3170,78} \times 100\% = \mathbf{63,24\%}
 \end{aligned}$$

Jadi *Quality ratio* selama satu tahun adalah **67,04%**

4.3.1.4 Perhitungan Nilai OEE

Perhitungan nilai OEE ini berfungsi untuk mengetahui tingkat keefektifan dari sebuah mesin. Perhitungan OEE adalah sebagai berikut:

Tabel 4.11 Perhitungan OEE

Bulan	Availability Ratio (%)	Performance Ratio (%)	Quality Ratio (%)	OEE (%)
Desember 2017	55.88	106.83	63.24	37.75
Januari 2018	68.29	99.38	72.86	49.45
Pebruari 2018	69.82	85.15	56.77	33.75
Maret 2018	62.62	139.32	70.59	61.58
April 2018	63.75	155.04	71.77	70.93
Mei 2018	66.55	135.87	66.82	60.41

Juni 2018	38.04	496.49	67.14	126.80
Juli 2018	70.82	124.03	63.33	55.63
Agustus 2018	57.36	194.72	63.98	71.45
September 2018	61.69	203.54	72.09	90.53
Oktober 2018	53.09	288.02	77.99	119.25
Nopember 2018	68.10	127.00	57.90	50.07
TOTAL	736.00	2155.40	68.17	827.62
RATA-RATA				68.97

Keterangan:

$$\begin{aligned} \text{OEE} &: (\text{Availability ratio} \times \text{Performance ratio} \times \text{Quality ratio}) \times \\ &100 \\ &: (55,88\% \times 106,83\% \times 63,24\%) \times 100 = 37,75\% \end{aligned}$$

Jadi OEE selama satu tahun adalah 68,97%

4.3.2 Perhitungan *Six Big Loss*

Six Big Loss merupakan penyebab peralatan produksi tidak beroperasi secara normal. Dari 6 kerugian utama dikelompokkan menjadi 3 yaitu *downtime loss*, *speed loss*, *quality loss*.

1. *Downtime Loss*

Downtime Loss merupakan waktu yang terbuang, dimana proses produksi tidak berjalan. *Downtime Loss* terdiri dari 2 macam kerugian yaitu:

a. *Breakdown Loss*

Kerusakan mesin atau peralatan secara tiba-tiba yang mengakibatkan mesin produksi tidak dapat beroperasi, perhitungan *Breakdown Loss* sebagai berikut:

Tabel 4.12 Perhitungan *Breakdown Loss*

BULAN	<i>BREAKDOWN LOSS</i> (%)	WAKTU DOWNTIME(Menit)	<i>LOADING TIME</i> (Menit)
Desember 2017	0.44	11436.00	25920.00
Januari 2018	0.32	9894.00	31200.00
Pebruari 2018	0.30	8329.80	27600.00
Maret 2018	0.37	10653.00	28500.00
April 2018	0.36	10440.00	28800.00
Mei 2018	0.33	9634.80	28800.00
Juni 2018	0.62	9480.00	15300.00
Juli 2018	0.29	9454.80	32400.00
Agustus 2018	0.43	12153.00	28500.00
September 2018	0.38	11032.20	28800.00
Oktober 2018	0.47	14439.00	30780.00
Nopember 2018	0.32	9571.20	30000.00
TOTAL	4.64	126517.80	336600.00

Keterangan:

$$\text{Breakdown loss} = \frac{\text{waktudowntime}}{\text{waktulading}} \times 100\%$$

$$= \frac{11436}{25920} \times 100\% = \mathbf{0,44\%}$$

Breakdown Loss dikategorikan sebagai *downtime loss* karena adanya kerusakan mesin dan peralatan, perawatan tidak terjadwal, dan sebagainya. Perawatan tidak terjadwal adalah perawatan yang dilakukan ketika terjadi kerusakan yang tidak

terencana, seperti: piston pecah, stang pecah, klep pecah, filter buntu serta *bearing* rusak. Estimasi waktu yang dibutuhkan ketika melakukan perbaikan tidak terjadwal pada kerusakan mesin *stamping sabun(Binachi) packing line 14* adalah sebagai berikut:

- Proses pembongkaran spare part rusak : 1 hari
- Proses order spare part rusak : 2 s/d 3 hari
- Proses cek komponen rusak : 1 hari
- Proses perbaikan di luar pabrik : 2 hari
- Pasang spare part kondisi normal : 1 s/d 2 hari
- Proses pemasangan spare part yang rusak apabila sudah datang: 1 hari

b. *Setup&AdjustmentLoss*

Kerugian dikarenakan karena adanya waktu yang tercuri akibat *setup* dikarenakan waktu *setup* yang lama, perhitungan *Breakdown Loss* sebagai berikut:

Tabel 4.13 Perhitungan *Setup Loss*

BULAN	<i>SETUP LOSS (%)</i>	WAKTU <i>SETUP</i> (Menit)	<i>LOADING TIME</i> (Menit)
Desember 2017	0.00058	15.00	25920.00
Januari 2018	0.00064	20.00	31200.00
Pebruari 2018	0.00054	15.00	27600.00
Maret 2018	0.00053	15.00	28500.00
April 2018	0.00069	20.00	28800.00
Mei 2018	0.00052	15.00	28800.00
Juni 2018	0.00098	15.00	15300.00
Juli 2018	0.00062	20.00	32400.00
Agustus 2018	0.00053	15.00	28500.00
September 2018	0.00069	20.00	28800.00

Oktober 2018	0.00049	15.00	30780.00
Nopember 2018	0.00067	20.00	30000.00
TOTAL	0.00075	205.00	336600.00

Keterangan:

$$\begin{aligned}
 \text{Setup \& Adjustment loss} & : \frac{\text{waktusetup}}{\text{waktuloading}} \times 100\% \\
 & : \frac{15}{25920} \times 100\% \\
 & = \mathbf{0.00058 \%}
 \end{aligned}$$

Kerusakan pada mesin maupun pemeliharaan mesin secara keseluruhan akan mengakibatkan mesin tersebut harus dihentikan terlebih dahulu. Sebelum mesin difungsikan kembali akan dilakukan penyesuaian terhadap fungsi mesin tersebut yang dinamakan dengan waktu *setup and adjustment* mesin. Dalam perhitungan *setup and adjustment loss* dipergunakan data waktu *setup* mesin yang mengalami kerusakan dan pemeliharaan mesin secara keseluruhan di mesin *stamping sabun (Binachi) packing line 14*.

Waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan *setup* mesin mulai dari waktu berhenti mesin sampai proses untuk kegiatan produksi berikutnya. Sedangkan *Setup&AdjustmentLossPT*. Megasurya Mas dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Cek level oli, ada pada batas normal atau tidak
- Suplay air untuk condensornya, untuk mengetahui level air di bak tampungancondensor.
- Pengecekan suhu pada ruangan *coolroom*.

- *Setting valve sunction* pada mesin *stamping sabun(Binachi) packing line 14*, tujuannya untuk membatasi *liquid* yang masuk pada mesin *stamping sabun(Binachi) packing line 14*.
- Pemantauan tekanan mesin *stamping sabun(Binachi) packing line 14* agar tidak melebihi yang di tetapkan
- Penambahan kapasitas kerja mesin melalui setting kapasitas kontrol.

2. *Speed Loss*

Speed Loss merupakan suatu keadaan dimana kecepatan proses produksi terganggu, sehingga produksi tidak mencapai tingkat yang diharapkan. *Speed Loss* terdiri dari 2 macam kerugian yaitu:

a. *Idle & Minor Stoppage Loss*

Kerugian akibat mesin mengalami pemberhentian sesaat, perhitungan *Idle & Minor Stoppage Loss* sebagai berikut:

Tabel 4.14 Perhitungan *Idle & Minor Stoppage Loss*

BULAN	<i>IDLING & MINOR STOPPAGE (%)</i>	<i>TIME LOSS (Menit)</i>	<i>LOADING TIME (Menit)</i>
Desember 2017	11.81	3060.00	25920.00
Januari 2018	7.69	2400.00	31200.00
Pebruari 2018	7.83	2160.00	27600.00
Maret 2018	6.95	1980.00	28500.00
April 2018	7.71	2220.00	28800.00
Mei 2018	7.50	2160.00	28800.00
Juni 2018	25.49	3900.00	15300.00
Juli 2018	7.04	2280.00	32400.00

Agustus 2018	6.74	1920.00	28500.00
September 2018	8.33	2400.00	28800.00
Oktober 2018	7.41	2280.00	30780.00
November 2018	7.40	2220.00	30000.00
TOTAL	111.88	28980.00	336600.00

Keterangan:

Idling & Minor Stoppage loss :

$$\frac{\text{time loss}}{\text{waktu loading}} \times 100\%$$

$$\frac{3060}{25920} \times 100\% = 11,81\%$$

Time loss : Data dari *idling & minor stoppage*

Idling and Minor stoppages terjadi jika mesin berhenti secara berulang-ulang atau mesin beroperasi tanpa menghasilkan produk. Jika *idling and minor stoppages* sering terjadi maka dapat mengurangi efektivitas mesin.

b. *Reduce Speed Loss*

Kerugian akibat mesin mengalami penurunan kecepatan, perhitungan *Reduce Speed Loss* sebagai berikut:

Tabel 4.15 Perhitungan *Reduce Speed Loss*

BULAN	<i>REDUCE SPEED</i> (%)	<i>TIME LOSS</i> (Menit)
Desember 2017	0.00	0.00
Januari 2018	0.00	0.00
Pebruari 2018	0.00	0.00
Maret 2018	0.00	0.00
April 2018	0.00	0.00
Mei 2018	0.00	0.00
Juni 2018	0.00	0.00
Juli 2018	0.00	0.00
Agustus 2018	0.00	0.00
September 2018	0.00	0.00
Oktober 2018	0.00	0.00
November 2018	0.00	0.00
TOTAL	0.00	0.00

Keterangan:

Reduce Speed Loss:

$$\frac{\text{waktu operasi} - (\text{idle cycle time} \times \Sigma \text{produksi})}{\text{waktu loading}} \times 100\%$$

: **0,00 %**

Time loss : waktu operasi – (idle cycle time x Σ produksi)

Reduced speed Losses adalah selisih antara waktu kecepatan produksi aktual dengan kecepatan

produksi mesin yang ideal. Dalam penelitian ini belum ditemukan adanya penurunan kecepatan pada mesin stamping sabun (Binachi) packing line 14.

3. *Quality Loss*

Quality Loss merupakan suatu keadaan dimana produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. *Quality Loss* terdiri dari 2 macam kerugian yaitu:

a. *Defect in Process*

Kerugian akibat produk yang dihasilkan mengalami kekurangan (cacat) setelah keluar dari proses produksi, perhitungan *Defect in Process* sebagai berikut:

Tabel 4.16 Perhitungan *Defect in Process*

BULAN	DEFECT IN PROCESS (%)	TIME LOSS (Kg)	JUMLAH PRODUKSI (Kg)
Desember 2017	2.04	1165.66	57234.22
Januari 2018	1.46	1177.43	80552.29
Pebruari 2018	1.64	1453.62	88569.72
Maret 2018	1.90	1498.58	78717.97
April 2018	1.91	1646.79	86140.64
Mei 2018	2.18	1770.74	81225.89
Juni 2018	2.08	1945.87	93754.70
Juli 2018	2.30	2138.32	93103.30
Agustus 2018	2.37	2349.80	99122.01
September 2018	2.20	2068.25	94134.87
Oktober 2018	2.17	2122.65	98034.21
Nopember 2018	2.42	2238.25	92548.36
TOTAL	24.66	21575.96	1043138.18

Keterangan:

$$\begin{aligned} \text{Defect in Process} &: \frac{\text{jumlah cacat}}{\text{jumlah produkst}} \times 100\% \\ &: \frac{1165.66}{57234.22} \times 100\% = \mathbf{2,04\%} \end{aligned}$$

Defect in process di perusahaan yang terjadi diantaranya seperti:

- 1) Piston pecah karena *system error* terjadi *Liquid Back*,
 - 2) Stang pecah karena sistem pelumasan bermasalah,
 - 3) Klep pecah karena *system error* terjadi *Liquid Back*,
 - 4) Filter buntu karena kegagalan sistem pelumasan dengan baik dan
 - 5) *Bearing* rusak karena pelumasan tidak lancar
- Defect in process* menyebabkan proses produksi dari mulai *packing into inner carton*, sampai *stuffing* berjalan tidak maksimal.

b. *Reduced Yield Process*

Kerugian akibat perbedaan kualitas produk dari mesin pertama kali dinyalakan dengan mesin stabil, perhitungannya sebagai berikut:

Tabel 4.17 Perhitungan *Reduced Yield Process*

BULAN	<i>REDUCED YIELD (%)</i>	JUMLAH YIELD (Kg)	JUMLAH PRODUKSI (Kg)
Desember 2017	10.93	6256.90	57234.22
Januari 2018	9.67	7787.80	80552.29
Pebruari 2018	5.99	5300.90	88569.72
Maret 2018	9.02	7096.70	78717.97
April 2018	9.71	8366.80	86140.64
Mei 2018	8.55	6946.20	81225.89
Juni 2018	6.83	6402.00	93754.70
Juli 2018	7.07	6584.60	93103.30
Agustus 2018	7.00	6937.50	99122.01
September 2018	8.31	7818.60	94134.87
Oktober 2018	11.23	11008.10	98034.21
Nopember 2018	6.25	5786.60	92548.36
TOTAL	100.55	86292.70	1043138.18

Keterangan:

$$\begin{aligned} \text{Reduced Yield Loss} &: \frac{\text{jumlah yield}}{\text{jumlah produksi}} \times 100\% \\ &: \frac{6256.90}{57234.22} \times 100\% = \mathbf{10,93\%} \end{aligned}$$

Yield or scrap loss yaitu kerugian yang timbul selama proses produksi belum mencapai keadaan produksi yang stabil pada saat proses produksi mulai dilakukan sampai tercapainya keadaan proses yang stabil, sehingga produk yang dihasilkan pada awal proses sampai keadaan proses stabil dicapai tidak memenuhi spesifikasi kualitas yang diharapkan.

4.3.3 Analisa TPM

TPM merupakan salah satu metode dalam manajemen perawatan mesin. Terdapat 12 langkah penerapan TPM dari persiapan hingga stabilisasi. Penerapan TPM sebagai sistem baru bukanlah suatu hal yang bisa dilakukan dalam waktu yang singkat, tetapi memerlukan waktu yang cukup untuk persiapannya maupun untuk memulai serta melaksanakan program-programnya.

Dalam penerapan TPM terdapat 12 langkah yang terbagi menjadi tiga tahapan.

1. Tahap Persiapan (langkah 1-5) terdiri dari:

Langkah ke-1 adalah memberitahukan keputusan top manajemen mengenai akan diperkenalkan TPM. Departemen yang dimiliki perusahaan terdiri dari Purchasing Manager, Accounting Manager, General Affair, Production Manager, Warehouse Manager, Maintenance Manager dan Quality Control. Dalam penerapan TPM ini, seluruh bagian dari perusahaan memiliki peranan dalam mencapai target perusahaan. Dari setiap kepala departemen dapat menyampaikan langsung secara tertulis atau lisan kepada kepala bagiannya. Dan khusus Departemen Maintenance Manager dan Quality Control, kepala bagian harus melakukan sosialisasi kepada kepala shift lalu kepala shift mensosialisasikan kepada para operator.

Langkah ke-2 adalah menyelenggarakan pendidikan serta kampanye pergerakan TPM. Untuk pendidikan TPM dapat dilihat pada Tabel 4.18. Kegiatan pendidikan dijadwalkan per bagian, dimulai dari tingkat

manajer hingga ke kepala bagian. Setelah seluruh bagian top manajemen telah memiliki pengetahuan yang cukup dari seminar-seminar yang telah diikuti, maka kepala bagian perlu menyalurkan ilmu yang diperoleh dengan mengadakan pendidikan untuk operator.

Tabel 4.18 Pendidikan TPM

No.	Kegiatan dan Waktu Pelaksanaan	Materi	Durasi	Peserta
1.	Seminar Sabtu, 24 Desember 2016	Definisi dan cara kerja TPM: mengetahui gambaran dasar dari TPM dan keuntungan dari penerapan TPM	2 Jam	Seluruh manajer dan Kepala Departemen
2.	Seminar Sabtu, 18 Pebruari 2017	Definisi 12 langkah penerapan TPM dan program <i>autonomous maintenance</i> Memahami tahapan dan langkah-langkah yang diperlukan untuk mengimplementasikan TPM dalam budaya perusahaan. Step1: pembersihan awal Step2: mencari sumber penyebab Step3: menyusun standar Step4: total perawatan mandiri Step5: <i>autonomous inspection</i> Step6: standarisasi Step7: total perawatan	6 Jam	Seluruh manajer dan Kepala Departemen

No.	Kegiatan dan Waktu Pelaksanaan	Materi	Durasi	Peserta
3.	Seminar Kamis, 25 Mei 2017	mandiri Aktivitas TPM Memahami <i>tools</i> dasar untuk menghitung dan meningkatkan OEE, mengurangi <i>loss</i> serta cara yang diperlukan dalam mengembangkan <i>autonomous inspection</i>	4 Jam	Purchasing Shimp Manager, Accounting Manager, General Affair, Production Manager, Warehouse Manager, Maintenance Manager dan Quality Control
4.	Seminar Sabtu, 19 Agustus 2017	Small group: activity Memahami aktivitas grup kecil dalam implementasi TPM, dan pengenalan berbagai <i>tools</i> yang digunakan oleh group kecil	6 Jam	Purchasing Shimp Manager, Accounting Manager, General Affair, Production Manager, Warehouse Manager, Maintenance Manager dan Quality Control

Langkah ke-3 adalah membentuk organisasi untuk mempromosikan TPM. Melalui tahapan ini membentuk organisasi kelompok kecil. Pada pengawasan kegiatan TPM dapat dilakukan oleh Purchasing Shimp Manager,

Accounting Manager, General Affair, Warehouse Manager, dan Quality Control. Sedangkan untuk kepala pelaksana, diserahkan kepada kepala bagian produksi bersama dengan kepala bagian maintenance sebagai kepala pelaksana TPM. Untuk anggota pelaksana perlu dibentuk kelompok kecil berdasarkan shift, yaitu operator dengan anggota bagian produksi dan maintenance. Untuk ketua regunya dapat ditentukan berdasarkan hasil musyawarah anggota regu.

Langkah ke-4 adalah menentukan kebijakan dasar serta target (*goal*) dari TPM. Tujuan yang ingin dicapai dalam penerapan program TPM ini adalah mampu melibatkan operator dalam membentuk personel yang dapat memperbaiki performansi secara keseluruhan dalam keandalan mesin dan peralatan. Target yang ingin dicapai, dapat menurunkan terjadinya *six big losses* yang memiliki frekuensi tertinggi pada mesin *stamping sabun (Binachi) packing line 14*. Harapan peningkatan OEE pada mesin *stamping sabun (Binachi) packing line 14*. Hasil yang diharapkan program TPM dapat terlaksana sesuai rancangan TPM yang telah dibuat, sehingga dapat meningkatkan nilai OEE serta dapat tercipta lingkungan kerja yang baik antara operator, kelompok maintenance, ketua shift, kepala produksi dan kepala maintenance serta manajer perusahaan.

Langkah ke-5 adalah menyusun master plan untuk pengembangan TPM. Untuk master plan yang dibuat hanya hingga tahap penerapan. Tahap persiapan semua dilakukan oleh seluruh top manajemen yang terdiri dari seluruh manajer serta Purchasing Shimp Manager, Accounting

Manager, General Affair, Warehouse Manager, dan Quality Control. Tahap pembentukan diikuti oleh kepala bagian maintenance bersama dengan Purchasing Shimp Manager, Accounting Manager, General Affair, Warehouse Manager, dan Quality Control dalam menyusun kelompok kecil. Penerapan dilakukan oleh operator bagian maintenance, dalam kegiatan AM (*Autonomous Maintenance*), pengembangan *check sheet* oleh bagian maintenance, serta evaluasi penerapan TPM oleh seluruh pihak perusahaan.

2. Tahapan Penerapan (langkah 6-10) terdiri dari:

Langkah ke-6 adalah peresmian dimulainya penerapan TPM. Penentuan jadwal pertemuan rutin, dan mulai melakukan pertemuan rutin, untuk mengetahui sistem perawatan yang baru, yang akan dilaksanakan perusahaan, khususnya di bagian maintenance. Acara ini penting dilaksanakan meskipun sifatnya seremonial, tapi diharapkan memberikan kesadaran pada seluruh jajaran manajemen, untuk dapat bersama-sama merasa bertanggung jawab atas suksesnya penerapan kebijakan dalam sistem perawatan ini.

Langkah ke-7 adalah melaksanakan kegiatan '*improvement*' keefektifan masing-masing peralatan. Menghilangkansix *big losses* secara berkala berdasarkan persentase *six big losses* tertinggi sesuai dengan hasil pengamatan.*Improvement* tersebut meliputi: membuat *visual control system* dalam memvisualisasikan metode perawatan, menempelkan label/tag pada bagian-bagian mesin yang mengalami kerusakan, modifikasi

peralatan bila perlu, untuk dapat meningkatkan kerja mesin, kerjasama regu dalam melakukan pengembangan peralatan.

Langkah ke-8 adalah mengembangkan program ‘*Autonomous Maintenance*’ (AM). Dalam tahap ini dilakukan oleh anggota regu yang telah dibentuk pada persiapan. Untuk melaksanakan AM, perlu 7 tahap kegiatan yang perlu dilakukan serta perlu menetapkan prosedur-prosedur perawatan.

Langkah-9 adalah menyempurnakan sistem perencanaan maintenance serta keahlian manajemen dari bagian maintenance. Untuk mengetahui item *check* yang dilakukan sesuai jadwal perawatan dan berdasarkan *six big losses* yang perlu dihilangkan untuk mesin *stamping sabun(Binachi) packing line 14*. Selain menentukan item *check* serta waktu perawatan, juga mengusulkan *check sheet* yang dapat digunakan untuk dapat mendukung kegiatan perawatan.

Langkah-10 adalah menyelenggarakan pendidikan dan pelatihan. Untuk rincian pendidikan yang perlu diikuti dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Pendidikan dan Pelatihan

No.	Kegiatan	Materi	Durasi	Peserta
1.	Seminar	Pemahaman pilar-pilar TPM	2 Jam	Seluruh manajer dan Kepala Departemen
2.	Seminar	Membangun TPM kedalam QMS (<i>Quality Management System</i>)	1 Jam	Purchasing Shimp Manager,

No.	Kegiatan	Materi	Durasi	Peserta
3.	Seminar	Permasalahan dan kendala TPM, manfaat dan peluang	1 Jam	Accounting Manager, General Affair, Production Manager, Warehouse Manager, Maintenance Manager dan Quality Control
4.	Seminar	Pemilihan/pengembangan area awal TPM Pilot, Studi kasus		
5.	Seminar	“Why-why” analysis		
6.	Seminar	PM-desain dan eksperimen		
7.	Seminar	OEE analisis dengan metode grafik		

3. Tahapan Stabilisasi (langkah 11-12) terdiri dari:

Langkah ke-11 adalah mengembangkan tahap awal. Berdasarkan *check sheet* yang telah dilakukan saat melakukan penerapan TPM, perlu adanya evaluasi. Hal tersebut dilakukan untuk dapat melakukan analisis pada gangguan mesin yang terjadi. Analisis dilakukan dengan melakukan identifikasi *six big losses* yang terjadi pada mesin serta melakukan perhitungan dalam penentuan nilai OEE setelah melakukan penerapan TPM. Setelah mengetahui gangguan mesin yang terjadi selama ini, dapat melakukan pengembangan terhadap penerapan TPM yang telah dilakukan.

Langkah ke- 12 adalah penerapan TPM secara menyeluruh. Rancangan penerapan TPM, digambarkan melalui *gantchart*. Untuk usulan penerapan TPM, dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Tabel 4.20*Gantchart*

Keterangan	Tahun 2016	Tahun 2017
I. Tahap Persiapan		
1. Perkenalkan TPM pada Top Management		
2. Pendidikan seminar mengenai TPM		
3. Membentuk kelompok penanggungjawab TPM		
4. Menentukan target dari pelaksanaan TPM		
5. Menyusun master plan rencana penerapan TPM		
II. Tahap Awal Penerapan		
6. Peresmian dimulainya penerapan TPM		
III. Tahap Penerapan		
7. Kegiatan improvement pada peralatan		
8. Mengembangkan program autonomus maintenance		
9. Penyempurnaan kegiatan perawatan		
10. Pelatihan untuk pengembangan keahlian tenaga operasi		
V. Tahap Stabilisasi		
11. Mengembangkan tahap awal TPM		
12. Penerapan TPM secara menyeluruh		

