

PERHITUNGAN NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* MESIN *MIXER BANBURY 270 L* DAN MESIN *BIAS CUTTING LINE 2* (STUDI KASUS PT. SURYARAYA RUBBERINDO INDUSTRIES)

Nia Budi Puspitasari, Avior Bagas E^{*)}

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang

Abstrak

Tingkat efektivitas mesin sudah sewajarnya menjadi suatu faktor penting pada suatu perusahaan. PT. Suryaraya Rubberindo Industries merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan ban luar dan dalam untuk kendaraan roda dua. Mesin yang terus beroperasi secara kontinyu dituntut dapat memenuhi target yang telah ditetapkan dengan tingkat efektivitas yang tinggi. Namun hingga kini belum pernah dilakukan penelitian untuk mengetahui besarnya nilai efektivitas pada mesin-mesin yang digunakan oleh PT. Suryaraya Rubberindo Industries. *Overall Equipment Effectiveness*, atau OEE adalah metode sistematis untuk melakukan pengukuran tingkat efektivitas proses suatu mesin atau peralatan. Secara umum, besar kecilnya nilai OEE dipengaruhi oleh enam faktor yang biasa disebut dengan *Six Big Losses*. Penggunaan perhitungan nilai OEE dan *Six Big Losses* mampu mengetahui besarnya nilai OEE dan faktor dominan yang menyebabkan rendahnya performansi suatu mesin atau peralatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya nilai OEE untuk mesin *Mixer Banbury 270 L* dan mesin *Bias Cutting Line 2*, mengetahui faktor-faktor penyebab rendahnya performansi mesin dan memberikan usulan perbaikan agar dapat meningkatkan performansi mesin di PT. Suryaraya Rubberindo Industries. Berdasarkan pengolahan dengan metode OEE dan *Six Big Losses* dapat mengetahui besarnya nilai OEE dan mengidentifikasi faktor penyebab rendahnya performansi mesin. Nilai OEE pada mesin *Mixer Banbury 270 L* sebesar 71,07% yang dipengaruhi oleh faktor *Six Big Losses Reduce Speed Loss*.

Kata Kunci: efektivitas, *mixer banbury 270 L*, *bias cutting line 2*, *overall equipment effectiveness*, *six big losses*

Abstract

The level of effectiveness of the machine naturally become an important factor in a company. PT Suryaraya Rubberindo Industries is a company engaged in the manufacture of tires and tube for two-wheeled vehicles. Machine operate continuously required to meet the targets that have been set with a high degree of effectiveness. But no one has ever done a study to determine the value of the effectiveness of the machines in PT Suryaraya Rubberindo Industries. Overall Equipment Effectiveness, or OEE is a systematic method to measure the level of effectiveness of a machine or equipment. The OEE value is influenced by six factors commonly called the Six Big Losses. The use of the calculation of OEE and Six Big Losses were able to determine the value of OEE and the dominant factor for the low performance of a machine or equipment. The purpose of this study was to determine the value of OEE for Mixer Banbury 270 L machine and Bias Cutting Line 2 machine, determine the factors causing low machine performance and provide suggestions for improvement in order to improve the performance of the machine in PT Suryaraya Rubberindo Industries. Based on the method of processing the OEE and Six Big Losses can determine the value of OEE and identify the causes of low performance machines. OEE values at Mixer Banbury 270 L machine is 71.07 % influence by Six Big Losses factor Reduce Speed Loss.

Keywords: effectiveness, *mixer banbury 270 L*, *bias cutting line 2*, *overall equipment effectiveness*, *six big losses*

^{*)} Penulis Korespondensi.
email: aviorbagasertansyah@gmail.com

Pendahuluan

Terhentinya suatu proses dilantai produksi seringkali disebabkan adanya masalah dalam fasilitas produksi, misalnya kerusakan-kerusakan mesin yang tidak terdeteksi selama proses produksi berlangsung yang mengakibatkan terhentinya proses produksi. Hal ini tentu sangat merugikan perusahaan karena selain dapat menurunkan tingkat kepercayaan konsumen juga mengakibatkan adanya biaya-biaya yang harus dikeluarkan akibat kerusakan tersebut. Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh divisi produksi adalah bagaimana melaksanakan proses produksi seefisien dan seefektif mungkin. Fungsi pemeliharaan bukanlah suatu pemborosan tetapi merupakan suatu investasi dalam sistem manufaktur yang maju (Mulyati, 2011).

Usaha perbaikan pada industri manufaktur, dilihat dari segi peralatan adalah dengan meningkatkan efektivitas mesin/peralatan yang ada seoptimal mungkin. Pada prakteknya, seingkali usaha perbaikan yang dilakukan tersebut hanya pemborosan, karena tidak menyentuh akar permasalahan yang sesungguhnya. Hal ini disebabkan karena tim perbaikan tidak mengetahui dengan jelas permasalahan yang terjadi dan faktor-faktor yang menyebabkan permasalahan tersebut. Untuk itu diperlukan suatu metode yang mampu mengungkap masalah yang ada dengan jelas agar dapat dilakukan peningkatan kinerja dengan optimal (Hasriyono, 2009).

Tingkat efektivitas mesin sudah sewajarnya menjadi suatu faktor penting. *Overall Equipment Effectiveness*, atau "OEE" adalah metode sistematis untuk melakukan pengukuran tingkat efektivitas proses suatu peralatan. Perhitungan OEE dapat diukur dari data aktual yang terkait dengan *availability*, *performance efficiency*, dan *quality of product*. Informasi yang didapatkan dari perhitungan OEE dapat digunakan untuk melakukan identifikasi dan mengklasifikasikan rendahnya kinerja suatu peralatan atau mesin. Nilai OEE sering dijadikan sebagai ukuran kunci dalam *total productive maintenance* (TPM) guna meningkatkan efisiensi peralatan atau mesin berdasarkan skala prioritas. Penilaian yang terkait dengan OEE mengikuti standar global yaitu 90% untuk nilai *availability*, 95% untuk nilai *performance efficiency*, dan 99% untuk *quality of product* serta 85% untuk nilai OEE secara keseluruhan. Secara umum, besar kecilnya nilai OEE dipengaruhi oleh enam faktor yang biasa disebut dengan *Six Big Losses* (Wauters dan Mathot, 2002).

PT. Suryaraya Rubberindo Industries merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan ban luar dan dalam untuk kendaraan roda dua. Terdapat dua *brand* yang menjadi andalan yaitu *Federal* dan *FDR*. Dalam pembuatan produk tersebut, peran mesin yang digunakan dalam produksi sangat vital. Mesin yang terus beroperasi secara kontinyu dituntut dapat memenuhi target yang telah ditetapkan dengan tingkat efektivitas yang tinggi.

Namun hingga kini belum pernah dilakukan penelitian untuk mengetahui besarnya nilai OEE pada mesin-mesin yang digunakan oleh PT. Suryaraya Rubberindo Industries. Hal ini menyebabkan terjadinya ketidakmampuan perusahaan dalam memenuhi permintaan yang ada. Ketidakmampuan perusahaan memenuhi permintaan pasar dapat dilihat dari intensitas terjadinya produksi yang tidak memenuhi target yang telah ditetapkan. Dari tabel 1.1 dapat dilihat data rencana produksi harian dan data produksi aktual harian mesin *Mixer Banbury 270 L* yang digunakan oleh PT. Suryaraya Rubberindo Industries dalam memproduksi *compound* yang merupakan bahan utama pembuatan ban dalam dan ban luar.

Tabel 1. Data Produksi *Mixer Banbury 270 L* selama Bulan Januari 2014

Tanggal	Produksi (Kg)		Tanggal	Produksi (Kg)	
	Plan	Actual		Plan	Actual
1-Jan-14	45137	44232	17-Jan-14	62778	63021
2-Jan-14	65584	46970	18-Jan-14	65980	66175
3-Jan-14	59730	55156	19-Jan-14	30259	30708
4-Jan-14	64828	64448	20-Jan-14	66154	65887
5-Jan-14	66202	65341	21-Jan-14	66203	65896
6-Jan-14	65956	47499	22-Jan-14	66574	65120
7-Jan-14	66185	66081	23-Jan-14	66395	65866
8-Jan-14	66409	65075	24-Jan-14	63231	62695
9-Jan-14	66063	66315	25-Jan-14	66189	65328
10-Jan-14	62971	61253	26-Jan-14	66034	65360
11-Jan-14	66289	66514	27-Jan-14	66508	65936
12-Jan-14	65986	51894	28-Jan-14	66386	66223
13-Jan-14	66254	63024	29-Jan-14	66585	56800
14-Jan-14	66139	65306	30-Jan-14	67012	67480
15-Jan-14	66167	64545	31-Jan-14	63289	63530
16-Jan-14	65955	65482			

Begitu pula dengan kasus produksi harian mesin *Bias Cutting Line 2* yang juga tidak dapat memenuhi target yang ada. Dari tabel 1.2 dapat dilihat data rencana produksi harian dan data produksi aktual harian Mesin Bias Cutting Line 2 yang memproduksi Plycord yang digunakan sebagai komponen dasar dalam pembuatan ban luar.

Tabel 2. Data Produksi *Bias Cutting Line 2* selama Bulan Januari 2014

Tanggal	Produksi (Kg)		Tanggal	Produksi (Kg)	
	Plan	Actual		Plan	Actual
1-Jan-14	51810	33936	17-Jan-14	51260	53224
2-Jan-14	51920	47021	18-Jan-14	52360	54299
3-Jan-14	45320	45611	19-Jan-14	25740	24205
4-Jan-14	50380	50853	20-Jan-14	53716	53808
5-Jan-14	54065	54294	21-Jan-14	53680	50734
6-Jan-14	48345	41380	22-Jan-14	53460	51863
7-Jan-14	50600	36537	23-Jan-14	53680	54123
8-Jan-14	53735	53330	24-Jan-14	51150	49348
9-Jan-14	45210	52592	25-Jan-14	51700	51519
10-Jan-14	51040	51871	26-Jan-14	49500	50080
11-Jan-14	53680	54199	27-Jan-14	51700	45662
12-Jan-14	48620	43151	28-Jan-14	51590	45432
13-Jan-14	51700	50046	29-Jan-14	51700	47349
14-Jan-14	53680	53398	30-Jan-14	53735	52082
15-Jan-14	53680	54705	31-Jan-14	51845	51710
16-Jan-14	52470	52878			

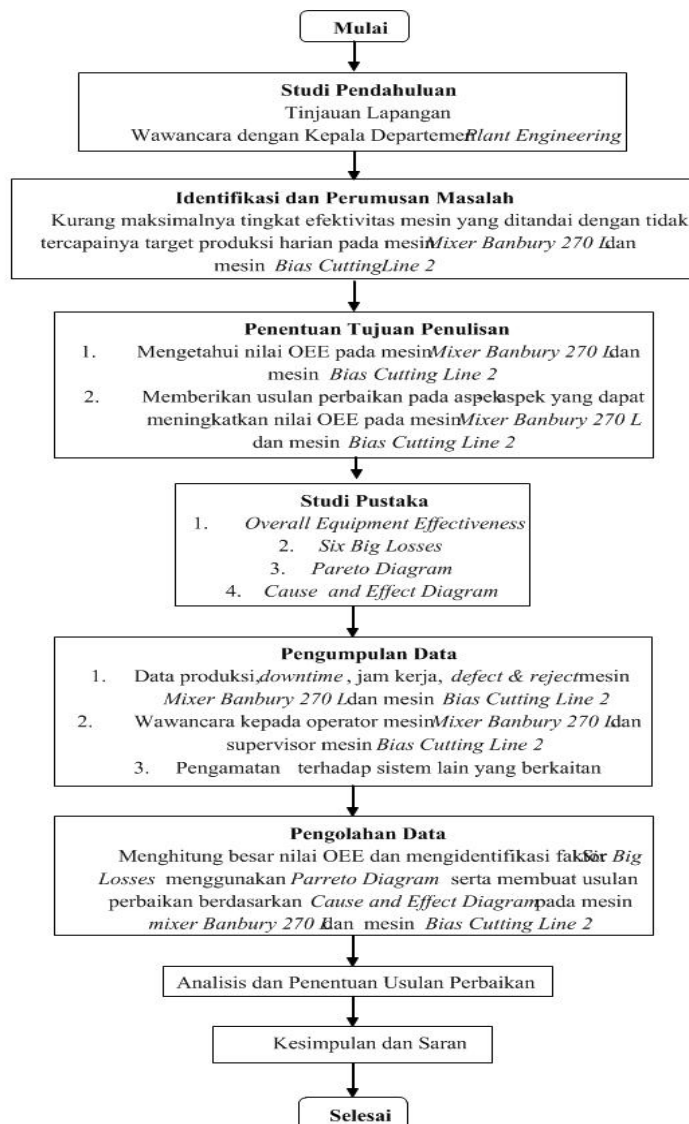
Ketidakmampuan mesin-mesin yang digunakan oleh PT. Suryaraya Rubberindo Industries dalam melakukan produksi sesuai dengan target yang telah ditetapkan memperlihatkan bahwa masih terdapat faktor-faktor yang menyebabkan mesin bekerja secara tidak efektif. Berdasarkan data operasi *Mixer Banbury 270 L* dan *Bias Cutting Line 2*, akan dilakukan pengamatan dan analisis lebih jauh untuk mengetahui prioritas evaluasi penerapan TPM dengan menggunakan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebagai indikator serta mencari penyebab ketidakefektifan dari kedua mesin tersebut dengan melakukan perhitungan *Six Big Losses* untuk mengetahui faktor yang berpengaruh dari keenam faktor *Six Big Losses* yang ada. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mengetahui nilai OEE pada mesin *Mixer Banbury 270 L* dan mesin *Bias Cutting Line 2* serta memberikan rekomendasi

pada aspek-aspek yang dapat meningkatkan nilai OEE pada mesin *Mixer Banbury 270 L* dan mesin *Bias Cutting Line 2*.

Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian ini menjelaskan mengenai langkah-langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan yang peneliti angkat pada PT Suryaraya Rubberindo Industries, dimulai dengan studi pendahuluan, menemukan masalah hingga diperoleh hasil akhir yaitu usulan guna meminimalisasi *Six Big Losses* yang paling berpengaruh terhadap nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada mesin *Mixer Banbury 270 L* dan mesin *Bias Cutting Line 2*.

Diagram alir dari metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini tampak seperti pada Gambar 3.



Gambar 1. Metode Penelitian

Tinjauan Pustaka

Six Big Losses

Menurut Nakajima (1988), terdapat 6 kerugian yang menyebabkan rendahnya kinerja dari peralatan atau mesin. Keenam kerugian tersebut biasa dikenal dengan *Six Big Losses*. Keenam kerugian tersebut adalah :

1. *Downtime Losses* (Penurunan Waktu)
 - a. *Equipment Failure/Breakdowns* (Kerugian karena kerusakan peralatan)
 - b. *Set-up and adjustment* (Kerugian karena persiapan dan pengaturan)
2. *Speed Losses* (Penurunan Kecepatan)
 - a. *Idling and minor stoppages* (Kerugian karena tidak beroperasi dan berhenti sesaat)
 - b. *Reduced speed* (Kerugian karena penurunan kecepatan produksi)
3. *Defect Losses* (Cacat)
 - a. *Process defect* (Kerugian karena produk cacat maupun produk di kerjakan ulang)
 - b. *Reduced yield losses* (Kerugian pada awal waktu produksi hingga mencapai waktu produksi yang stabil)

OEE

Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah suatu perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tingkat keefektifan suatu mesin atau peralatan yang ada. OEE merupakan salah satu metode yang terdapat dalam *Total Productive Maintenance* (TPM). Pada umumnya OEE digunakan sebagai indikator performansi dari suatu mesin atau peralatan. Pengukuran OEE sendiri dapat digunakan untuk mengetahui efektivitas area atau bagian dari proses produksi yang perlu ditingkatkan serta untuk mengetahui area *bottleneck* yang terdapat pada lintasan produksi. Perhitungan OEE dapat digunakan untuk menekan bahkan menghilangkan kerugian-kerugian yang disebabkan oleh *Six Big Losses*.

Terdapat tiga variabel perhitungan yang mempengaruhi besarnya nilai OEE suatu mesin atau peralatan. Ketiga variabel tersebut adalah :

a. *Availability Rate*

Availability Rate adalah suatu indikator yang digunakan untuk menunjukkan kehandalan suatu mesin atau peralatan. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi besarnya nilai *availability rate* yaitu :

- ⤴ *Loading Time* : total waktu yang tersedia untuk melakukan produksi dalam sehari
- ⤴ *Planned Production Time* : total waktu yang dibutuhkan untuk melakukan produksi dalam sehari.
- ⤴ *Planned Downtime* : waktu *downtime* yang sudah ditetapkan seperti istirahat, makan siang, *preventive maintenance* dan sebagainya.
- ⤴ *Unplanned Downtime* : waktu *downtime* yang

tidak ditetapkan seperti mesin rusak, mati listrik dan sebagainya.

- ⤴ *Operating Time* : waktu yang aktual yang dibutuhkan untuk melakukan proses produksi. Rumus perhitungan *Availability Rate* seperti dibawah ini :

$$= \frac{\text{Operating Time}}{\text{Planned Production Time}} \times 100\% \dots (1)$$

$$= \frac{\text{Planned Production Time} - \text{Unplanned Downtime}}{\text{Loading Time} - \text{Planned Downtime}} \times 100\% \dots (2)$$

b. *Performance Efficiency*

Performance Efficiency adalah salah satu indikator yang digunakan untuk menunjukkan kemampuan mesin atau peralatan yang bekerja dengan kecepatan standarnya. Faktor yang mempengaruhi nilai *performance efficiency* antara lain :

- ⤴ *Operating Time* : waktu yang aktual yang dibutuhkan untuk melakukan proses produksi.
- ⤴ *Processed Amount* : jumlah semua produk yang diproduksi dalam sehari.
- ⤴ *Ideal Cycle Time* : waktu yang dibutuhkan untuk membuat satu unit produk.

Rumus perhitungan *Performance Efficiency* seperti dibawah ini :

$$= \frac{\text{Processed Amount} \times \text{Ideal Cycle Time}}{\text{Operating Time}} \times 100\% \dots (3)$$

c. *Quality of Product*

Quality of Product adalah suatu indikator yang digunakan untuk menunjukkan seberapa banyak *scrap* atau *rework* pada sebuah proses produksi. Faktor yang mempengaruhi nilai *Quality of Product* antara lain :

- ⤴ *Processed Amount* : jumlah semua produk yang diproduksi dalam sehari.
- ⤴ *Defect Amount* : jumlah produk yang cacat yang diproduksi dalam sehari.

Rumus perhitungan *Quality of Product* seperti dibawah ini :

$$= \frac{\text{Processed Amount} - \text{Defect Amount}}{\text{Processed Amount}} \times 100\% \dots (4)$$

Berdasarkan hasil perhitungan dari ketiga variabel diatas maka dapat dilakukan perhitungan besar nilai OEE pada suatu mesin atau peralatan. Rumus perhitungan besar nilai OEE pada suatu mesin atau peralatan yaitu (Roy Davis, 1996):

$$\text{OEE} = (\text{Availability Rate} \times \text{Performance Efficiency} \times \text{Quality of Product}) \times 100\% \dots (5)$$

Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada tabel 3 dan 4 merupakan data operasi mesin *Mixer Banbury 270 L* dan mesin *Bias Cutting Line 2* pada periode Januari 2014.

Tabel 3 Data Operasi Mesin *Mixer Banbury 270 L Januari 2014*

Tanggal	Produk (Kg)	Loading Time (Menit)	Planned Downtime (Menit)	Planned Production Time (Menit)	Unplanned Downtime (Menit)	Operating Time (Menit)	Defect (Kg)
1-Jan	45137	1440	285	1155	455	700	591.2
2-Jan	74450	1440	285	1155	75	1080	0
3-Jan	75041	1440	285	1155	30	1125	0
4-Jan	75273	1440	285	1155	0	1155	564.1
5-Jan	80197	1440	285	1155	0	1155	0
6-Jan	58233	1440	285	1155	330	825	0
7-Jan	80875	1440	285	1155	0	1155	0
8-Jan	78655	1440	285	1155	0	1155	781.6
9-Jan	79100	1440	285	1155	0	1155	0
10-Jan	76431	1440	285	1155	43	1112	0
11-Jan	83204	1440	285	1155	0	1155	1016.5
12-Jan	66246	1440	285	1155	45	1110	0
13-Jan	76253	1440	285	1155	55	1100	1396.7
14-Jan	76780	1440	285	1155	35	1120	0
15-Jan	75828	1440	285	1155	0	1155	0
16-Jan	64314	1440	285	1155	115	1040	428.3
17-Jan	75475	1440	285	1155	0	1155	0
18-Jan	20960	1440	285	1155	810	345	0
19-Jan	29138	1440	825	615	43	572	0
20-Jan	77380	1440	285	1155	65	1090	0
21-Jan	57318	1440	285	1155	117	1038	0
22-Jan	72797	1440	285	1155	235	920	0
23-Jan	79542	1440	285	1155	0	1155	0
24-Jan	67991	1440	285	1155	295	860	436
25-Jan	80189	1440	285	1155	260	895	0
26-Jan	73510	1440	285	1155	85	1070	1026.7
27-Jan	75994	1440	285	1155	110	1045	0
28-Jan	71071	1440	285	1155	0	1155	0
29-Jan	78106	1440	285	1155	238	917	0
30-Jan	82168	1440	285	1155	0	1155	0
31-Jan	80767	1440	285	1155	0	1155	596.9

Tabel 4 Data Operasi Mesin *Bias Cutting Line 2 Januari 2014*

Tanggal	Produk (m)	Loading Time (Menit)	Planned Downtime (Menit)	Planned Production Time (Menit)	Unplanned Downtime (Menit)	Operating Time (Menit)	Reject (m)
1-Jan	33936	1440	194	1246	0	1246	23.69
2-Jan	47021	1440	194	1246	0	1246	23.69
3-Jan	45611	1440	194	1246	0	1246	23.69
4-Jan	50853	1440	194	1246	0	1246	23.69
5-Jan	54294	1440	194	1246	0	1246	23.69
6-Jan	41380	1440	194	1246	0	1246	23.69
7-Jan	36537	1440	194	1246	0	1246	23.69
8-Jan	53330	1440	194	1246	24	1222	23.69
9-Jan	52592	1440	194	1246	20	1226	23.69
10-Jan	51871	1440	194	1246	0	1246	23.69
11-Jan	54199	1440	194	1246	0	1246	23.69
12-Jan	43151	1440	194	1246	0	1246	23.69
13-Jan	50046	1440	194	1246	0	1246	23.69

14-Jan	53398	1440	194	1246	0	1246	23.69
15-Jan	54705	1440	194	1246	0	1246	23.69
16-Jan	52878	1440	194	1246	27	1219	23.69
17-Jan	53224	1440	194	1246	0	1246	23.69
18-Jan	54299	1440	194	1246	0	1246	23.69
19-Jan	24205	1440	194	1246	42	1204	23.69
20-Jan	53808	1440	194	1246	15	1231	23.69
21-Jan	50734	1440	194	1246	120	1126	23.69
22-Jan	51863	1440	194	1246	60	1186	23.69
23-Jan	54123	1440	194	1246	15	1231	23.69
24-Jan	49348	1440	194	1246	115	1131	23.69
25-Jan	51519	1440	194	1246	18	1228	23.69
26-Jan	50080	1440	194	1246	0	1246	23.69
27-Jan	45662	1440	194	1246	165	1081	23.69
28-Jan	45432	1440	194	1246	30	1216	23.69
29-Jan	47349	1440	194	1246	45	1201	23.69
30-Jan	52082	1440	194	1246	0	1246	23.69
31-Jan	51710	1440	194	1246	0	1246	23.69

Tabel 5 Rekapitulasi Perhitungan OEE mesin *Mixer Banbury 270 L* Januari 2014

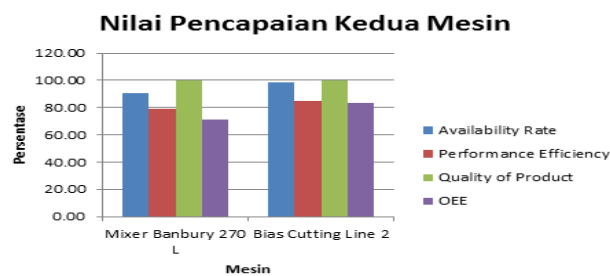
Tanggal	Availability Rate (%)	Performance Efficiency (%)	Quality of Product (%)	OEE (%)
1-Jan	100.00	86.53	99.93	86.47
2-Jan	100.00	86.53	99.95	86.48
3-Jan	100.00	86.53	99.95	86.48
4-Jan	100.00	86.53	99.95	86.49
5-Jan	100.00	86.53	99.96	86.49
6-Jan	100.00	86.53	99.94	86.48
7-Jan	100.00	86.53	99.94	86.47
8-Jan	98.07	84.86	99.96	83.19
9-Jan	98.39	85.14	99.95	83.73
10-Jan	100.00	86.53	99.95	86.49
11-Jan	100.00	86.53	99.96	86.49
12-Jan	100.00	86.53	99.95	86.48
13-Jan	100.00	86.53	99.95	86.49
14-Jan	100.00	86.53	99.96	86.49
15-Jan	100.00	86.53	99.96	86.49
16-Jan	97.83	84.65	99.96	82.78
17-Jan	100.00	86.53	99.96	86.49
18-Jan	100.00	86.53	99.96	86.49
19-Jan	96.63	83.61	99.90	80.71
20-Jan	98.80	85.49	99.96	84.42
21-Jan	90.37	78.19	99.95	70.63
22-Jan	95.18	82.36	99.95	78.36
23-Jan	98.80	85.49	99.96	84.42
24-Jan	90.77	78.54	99.95	71.26
25-Jan	98.56	85.28	99.95	84.01
26-Jan	100.00	86.53	99.95	86.49
27-Jan	86.76	75.07	99.95	65.09
28-Jan	97.59	84.44	99.95	82.37
29-Jan	96.39	83.40	99.95	80.35
30-Jan	100.00	86.53	99.95	86.49
31-Jan	100.00	86.53	99.95	86.49
Rata-rata	98.20	84.97	99.95	83.49

Tabel 6 Rekapitulasi Perhitungan OEE mesin *Bias Cutting Line 2* Januari 2014

Tanggal	Availability Rate (%)	Performance Efficiency (%)	Quality of Product (%)	OEE (%)
1-Jan	60.61	80.21	98.69	47.97
2-Jan	93.51	80.21	100.00	75.00
3-Jan	97.40	80.21	100.00	78.13
4-Jan	100.00	80.21	99.25	79.61
5-Jan	100.00	80.21	100.00	80.21
6-Jan	71.43	80.21	100.00	57.29
7-Jan	100.00	80.21	100.00	80.21
8-Jan	100.00	80.21	99.01	79.41
9-Jan	100.00	80.21	100.00	80.21
10-Jan	96.28	80.21	100.00	77.22
11-Jan	100.00	80.21	98.78	79.23
12-Jan	96.10	80.21	100.00	77.08
13-Jan	95.24	80.21	98.17	74.99
14-Jan	96.97	80.21	100.00	77.78
15-Jan	100.00	80.21	100.00	80.21
16-Jan	90.04	80.21	99.33	71.74
17-Jan	100.00	80.21	100.00	80.21
18-Jan	29.87	80.21	100.00	23.96
19-Jan	93.01	42.71	100.00	39.72
20-Jan	94.37	80.21	100.00	75.69
21-Jan	89.87	80.21	100.00	72.08
22-Jan	79.65	80.21	100.00	63.89
23-Jan	100.00	80.21	100.00	80.21
24-Jan	74.46	80.21	99.36	59.34
25-Jan	77.49	80.21	100.00	62.15
26-Jan	92.64	80.21	98.60	73.27
27-Jan	90.48	80.21	100.00	72.57
28-Jan	100.00	80.21	100.00	80.21
29-Jan	79.39	80.21	100.00	63.68
30-Jan	100.00	80.21	100.00	80.21
31-Jan	100.00	80.21	99.26	79.62
Rata-rata	90.28	79.00	99.69	71.07

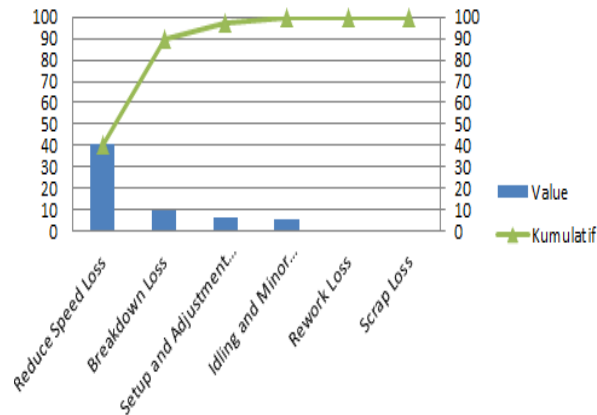
Tabel 7. Rekapitulasi Perhitungan OEE mesin *Mixer Banbury 270 L* dan mesin *Bias Cutting Line 2*

Mesin	Availability Rate (%)	Standar (%)	Performance Efficiency (%)	Standar (%)	Quality of Product (%)	Standar (%)	OEE (%)	Standar (%)
Mixer Banbury 270 L	90.28	90	79.00	95	99.69	90	71.07	85
Bias Cutting Line 2	98.20	90	84.97	95	99.95	90	83.49	85



Gambar 2. Grafik hasil perhitungan OEE

Diagram Pareto Mixer Banbury 270 L



Gambar 3. Diagram Pareto Six Big Losses Mesin Mixer Banbury 270 L

Pada tabel 5 dan 6 adalah hasil rekap perhitungan *availability rate*, *performance efficiency*, *quality of product* dan *OEE* untuk mesin Mixer Banbury 270 L dan mesin Bias Cutting Line 2 selama Januari 2014. Dari perhitungan OEE kedua mesin tersebut didapatkan grafik dan rekap beserta standar OEE yang telah ditetapkan oleh *Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM)* pada tabel 7.

Gambar 4 merupakan *Cause and Effect Diagram* dari mesin Mixer Banbury 270 L yang dibuat dengan menggunakan bantuan software Microsoft Visio.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*, diperoleh bahwa mesin Mixer Banbury 270 L masih jauh dibawah standar yang ada sehingga perlu dilakukan perhitungan *Six Big Losses* untuk mengetahui penyebab rendahnya nilai OEE pada mesin tersebut. Mixer Banbury 270 L

- Breakdown Loss**

$$= \frac{\text{Total breakdown time}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

$$= \frac{3441 \text{ menit}}{34038 \text{ menit}} \times 100\%$$

= 10,11%
- Setup and Adjustment Loss**

$$= \frac{\text{Total setup/adjustment}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

$$= \frac{2325 \text{ menit}}{34038 \text{ menit}} \times 100\%$$

= 6,83%

- Idling and Minor Stoppage**

$$= \frac{\text{Non productive time}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

$$= \frac{2018 \text{ menit}}{34038 \text{ menit}} \times 100\%$$

= 5,92%

- Reduce Speed Loss**

$$= \frac{\text{act. prod. time} - (\text{cycle time} \times \text{tot. prod. time})}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

$$= \frac{25311 \text{ menit} - (0,3534 \frac{\text{menit}}{\text{kg}} \times 31924 \text{ menit})}{34038 \text{ menit}} \times 100\%$$

= 40,76%

- Rework Loss**

$$= \frac{\text{rework}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

$$= \frac{80}{34038 \text{ menit}} \times 100\%$$

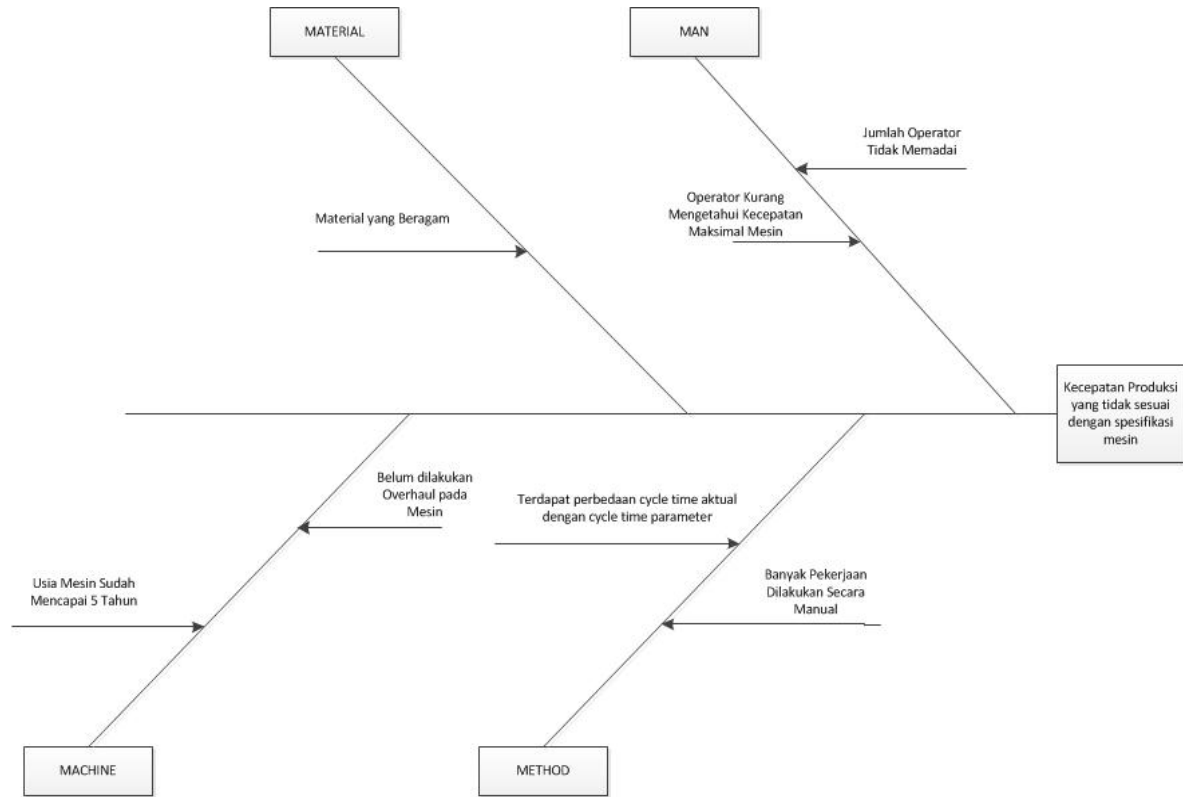
= 0,23%

- Scrap Loss**

$$= \frac{\text{Scrap}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

$$= \frac{0}{34038 \text{ menit}} \times 100\%$$

= 0%



Gambar 4. Cause and Effect Diagram

Tabel 8. Faktor Penyebab dari Six Big Losses Terpilih

Faktor	Spesifikasi Masalah	Penyebab Khusus	Solusi
Man	Jumlah Operator Tidak Memadai	Jumlah operator kurang mencukupi sehingga terjadi delay karena mesin menunggu operator	Penambahan jumlah operator sesuai dengan kebutuhan yang ada
	Operator Kurang Mengetahui Kecepatan Standar Mesin	Pengetahuan operator perihal kecepatan standar mesin kurang, sehingga mesin tidak beroperasi secara maksimal	Pelatihan atau training untuk menambah pengetahuan operator
Machine	Usia Mesin Sudah Mencapai 5 Tahun	Usia mesin yang sudah 5 tahun dan adanya kerusakan minor menyebabkan mesin tidak dapat beroperasi dalam kondisi terbaik	Dijadwalkan dan segera dilakukan overhaul agar mesin kembali dalam kondisi terbaik
	Belum dilakukan overhaul pada mesin	Belum ditentukannya jadwal overhaul mesin membuat mesin bekerja tidak dalam kondisi terbaik	
Method	Terdapat perbedaan cycle time aktual dengan cycle time parameter	Perbedaan cycle time aktual dan cycle time parameter menyebabkan ketidakakuratan dalam penentuan target produksi	Dilakukan update cycle time aktual setiap hari sehingga didapatkan gambaran cycle time yang dapat digunakan sebagai cycle time parameter
	Banyak pekerjaan dilakukan secara manual	Dominasi pekerjaan yang dikerjakan secara manual menyebabkan membesarnya kemungkinan terjadi delay	Dilakukan otomasi pada pekerjaan manual sehingga dapat menekan kemungkinan terjadinya delay
Material	Material yang beragam	Material yang berbeda-beda untuk setiap jenis compound yang akan diproduksi	

Kesimpulan

Hasil perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada mesin *Mixer Banbury 270 L* dan mesin *Bias Cutting Line 2* di PT. Suryaraya Rubberindo Industries Mesin *Bias Cutting Line 2* memiliki nilai OEE sebesar 83,49%. Sedangkan mesin *Mixer Banbury 270 L* memiliki nilai OEE sebesar 71,07%. Faktor *Six Big Losses* yang menyebabkan rendahnya performansi mesin *Mixer Banbury 270 L* adalah *Reduce Speed Loss*.

Usulan perbaikan yang sekiranya dapat diterapkan oleh PT. Suryaraya Rubberindo Industries untuk meningkatkan nilai OEE antara lain :

- Penambahan jumlah operator.
- Pelatihan atau training operator
- Overhaul agar mesin kembali kondisi terbaik

- Dilakukan update cycle time aktual setiap 3 bulan.
- Dilakukan otomasi pada pekerjaan manual.

Daftar Pustaka

- Hasriyono, Miko. 2009. *Evaluasi Efektivitas Mesin Dengan Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) di PT. Hadi Baru*.
- Mulyati, Dewi. 2011. *Analisis Efektivitas Peralatan Produksi Pada PT. Bahari Dwikencana Lestari Kabupaten Aceh Tamiang*.
- Nakajima, S. 1988. *Introduction to Total Preventive Maintenance*. Productivity Press Inc, Portland.
- Wauters, F. and Mathot, J. 2002. *OEE (Overall Equipment Effectiveness)*. ABB Inc