

ANALISIS OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DALAM MEMINIMALISI SIX BIG LOSSES PADA MESIN PRODUKSI DUAL FILTERS DD07

(Studi kasus : PT. Filtrona Indonesia, Surabaya, Jawa Timur)

ANALYSIS OF OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS TO REDUCE SIX BIG LOSSES ON PRODUCTION OF DUAL FILTER DD07 MACHINE

(Case study : PT. Filtrona Indonesia, Surabaya, East Java)

Dinda Hesti Triwardani¹⁾, Arif Rahman²⁾, Ceria Farela Mada Tantrika³⁾

Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya

E-mail : dindahestitriwardani@gmail.com¹⁾, posku@ub.ac.id²⁾, ceria_fmt@ub.ac.id³⁾

Abstrak

Losses dapat mengurangi efektifitas penggunaan peralatan dalam kegiatan proses produksi. Untuk mengetahui dan meminimumkan losses yang terjadi, diperlukan adanya evaluasi kinerja dari peralatan produksi. Mesin produksi Dual Filters DD07 merupakan salah satu peralatan produksi di perusahaan manufaktur filter rokok yang akan dievaluasi efektifitasnya. Pengukuran efektifitas mesin Dual Filters DD07 dapat dilakukan dengan menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness. Dalam perhitungan, OEE mengukur efektifitas dengan menggunakan tiga sudut pandang untuk mengidentifikasi six big losses (enam kerugian), yaitu availability, performance dan quality. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tingkat efektifitas mesin Dual Filters DD07 selama masa penelitian adalah sebesar 26.22%, dengan rata-rata nilai availability 69.88%, performance 45.37% dan quality 89.06%. Sedangkan, losses yang signifikan mempengaruhi nilai efektifitas adalah idling and minor stoppages losses dan reduced speed losses. Berdasarkan analisis menggunakan FMEA, dapat diketahui bahwa penyebab kegagalan yang akan diperbaiki sesuai urutan prioritas adalah settingan belt tiap operator berbeda, pengaturan timex tidak sesuai dan pisau hopper tumpul.

Kata kunci: Overall Equipment Effectiveness, Failure Mode and Effect Analysis, Six Big Losses, Mesin Dual Filters

1. Pendahuluan

Peningkatan produktivitas sangatlah penting bagi perusahaan untuk memperoleh keberhasilan pada proses usahanya. Salah satu contoh peningkatan produktivitas adalah dengan mengevaluasi kinerja fasilitas produksi pada perusahaan. Pada umumnya, masalah dari fasilitas produksi yang menyebabkan produksi terganggu atau terhenti sama sekali dapat dikategorikan menjadi tiga, yaitu dikarenakan oleh faktor manusia, mesin dan lingkungan. Ketiga hal tersebut dapat berpengaruh antara satu dengan yang lainnya.

Salah satu cara untuk menyelesaikan permasalahan fasilitas produksi dan untuk mendukung peningkatan produktivitas adalah harus dilakukan evaluasi dan pemeliharaan secara intensif dari peralatan-peralatan (mesin) produksi, sehingga dapat digunakan seoptimal mungkin. Tetapi sering dijumpai tindakan perbaikan atau pemeliharaan yang dilakukan tidak tepat sasaran terhadap permasalahan yang sebenarnya, misalnya seperti pemeliharaan pada

bagian yang tidak terjadi masalah atau melakukan pemeliharaan setelah terjadi masalah. Akibatnya, banyak ditemukan permasalahan pada suatu perusahaan bahwa kontribusi terbesar dari total biaya produksi adalah bersumber dari biaya pelaksanaan pemeliharaan peralatan, baik secara langsung maupun tidak langsung (Blanchard, 1997).

Dalam dunia perawatan mesin, dikenal istilah *Six Big Losses*, ini adalah suatu hal yang harus dihindari oleh setiap perusahaan. *Six Big Losses* adalah enam kerugian yang harus dihindari oleh setiap perusahaan yang dapat mengurangi tingkat efektifitas suatu mesin. *Six Big Losses* tersebut biasanya dikategorikan menjadi 3 kategori utama berdasarkan aspek kerugiannya, yaitu *Downtime*, *Speed Losses* dan *Defects*. Yang dimaksudkan dengan *downtime* adalah waktu yang terbuang, dimana proses produksi tidak berjalan seperti biasanya diakibatkan oleh kerusakan mesin. *Downtime* mengakibatkan hilangnya waktu yang berharga untuk memproduksi barang dan digantikan

dengan waktu memperbaiki kerusakan yang ada (Nakajima, 1988). *Downtime* terdiri dari dua macam kerugian, yaitu *breakdown* dan *setup and adjustment*. *Speed Losses* adalah suatu keadaan dimana kecepatan proses produksi terganggu, sehingga produksi tidak mencapai tingkat yang diharapkan (Nakajima, 1988). *Speed Losses* terdiri dari dua macam kerugian, yaitu *idling and minor stoppages* dan *reduced speed*. *Defects* adalah suatu keadaan dimana produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi yang diminta (*nonconformance to standards*) (Nakajima, 1988). Bila suatu produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi, maka produk tersebut tidak dapat memuaskan keinginan konsumen. Hal ini tentu merugikan bagi konsumen, juga bagi perusahaan karena perusahaan harus mengeluarkan biaya untuk memperbaiki produk cacat tersebut, sehingga produk tersebut sesuai dengan spesifikasi yang diminta. *Defects* terdiri dari dua macam kerugian, yaitu *defects in process and rework* dan *reduced yield*.

PT. Filtrona Indonesia merupakan perusahaan penghasil filter rokok yang terletak di Jalan Berbek Rungkut Industri I Surabaya. Perusahaan ini memproduksi sekitar 800 jenis filter rokok yang disesuaikan dengan permintaan konsumen. Banyaknya permintaan produk filter dari para konsumen, menjadikan salah satu faktor utama bagi PT. Filtrona Indonesia untuk meningkatkan produktivitas dengan cara memanfaatkan peralatan produksi seefektif mungkin. Salah satu jenis produk filter unggulan yang dimiliki oleh PT. Filtrona Indonesia adalah TSP100938.

Ada tiga mesin yang memproduksi TSP100938, yaitu mesin DD07, DD15 dan DD16. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, telah ditemukannya indikasi *losses* pada ketiga mesin tersebut yang ditandai dengan adanya *downtime*, *speed losses* dan *defects* yang cukup besar pada bulan Maret 2012 - Maret 2013. Total *downtime* dan *defects* serta *speed losses* masing-masing mesin produksi *Dual Filters* TSP100938 dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 1, 2 dan 3, mesin produksi *Dual Filters* TSP 100938 yang mengalami *downtime* dan *defects* paling besar adalah mesin DD07. Sedangkan untuk *speed losses*, mesin DD07 juga mengalami perbedaan *speed actual* dengan *speed ideal* yang cukup jauh sama seperti mesin DD15 dan DD16. Dari permasalahan yang terjadi tersebut, akan

dilakukan penelitian pada mesin DD07 untuk meminimalisir *six big losses*.

Tabel 1 Total *Downtime* Mesin Bulan Maret 2012 – Maret 2013

Nama Mesin	Total <i>Downtime</i> (menit)	(%)
DD07	163.456	33%
DD15	6.485	16%
DD16	1.299	10%

Tabel 2 Data *Speed Losses* Mesin Bulan Maret 2012 – Maret 2013

Nama Mesin	<i>Speed Actual</i> (m/menit)	<i>Speed Ideal</i> (m/menit)
DD07	85	200
DD15	85	200
DD16	85	200

Tabel 3 Data *Defects* Mesin Bulan Maret 2012 – Maret 2013

Nama Mesin	Total <i>defects</i> (rod)	Total <i>Output</i> (rod)	(%)
DD07	10.490.979	90.395.280	12%
DD15	9.360	1.663.580	0.5%
DD16	0	13.380	0

Pada penelitian ini menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk memecahkan permasalahan yang ditemukan. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah suatu metode pengukuran tingkat efektifitas pemakaian suatu peralatan atau sistem dengan mengikutsertakan beberapa sudut pandang dalam proses perhitungan tersebut (Nakajima, 1988). Sedangkan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bentuk kegagalan yang mungkin menyebabkan setiap kegagalan fungsi dan untuk memastikan pengaruh kegagalan berhubungan dengan setiap bentuk kegagalan (Moubray, 1992).

2. Metode Penelitian

Penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan tingkat efektifitas mesin *Dual Filters* DD07 dengan mengurangi *six big losses* yang terjadi ini merupakan penelitian deskriptif, yaitu penelitian yang memberikan penjelasan objektif, komparasi dan evaluasi sebagai bahan pengambilan keputusan bagi yang berwenang.

Berikut merupakan penjelasan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini:

1. Survey Pendahuluan

Survey pendahuluan dilakukan dengan turun langsung ke bagian produksi dan mengamati proses produksi dari tahap bahan baku sampai dengan bahan jadi.

2. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka dilakukan untuk mempelajari teori dan ilmu pengetahuan

yang berhubungan dengan permasalahan yang ditemukan di bagian produksi.

3. Identifikasi Masalah

Setelah melakukan tinjauan pustaka yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan, dapat diidentifikasi mesin mana yang memerlukan evaluasi dan perbaikan.

4. Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian

Setelah mempelajari teori yang berhubungan dengan permasalahan yang ditemukan, langkah selanjutnya yaitu merumuskan masalah dan menetapkan tujuan penelitian.

5. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan kegiatan pengambilan data-data yang diperlukan dalam penelitian baik melalui wawancara, pengamatan langsung ataupun data-data yang sudah tersedia di tempat penelitian.

6. Pengolahan OEE

Data yang diperoleh pada pengumpulan data, digunakan untuk menentukan nilai *availability*, *performance*, dan *quality*. Setelah mendapatkan nilai *availability*, *performance*, dan *quality*, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai OEE dengan rumus $OEE = availability \times performance \times quality$. Pada kategori OEE yang paling signifikan, akan dilakukan tahap penelitian lanjutan dengan menggunakan metode FMEA.

7. Pengolahan FMEA

Tahap awal dari pengolahan FMEA yaitu mengidentifikasi kegagalan dari nilai kategori OEE yang paling signifikan mempengaruhi efektifitas mesin *Dual Filters* DDO7. Setelah kegagalan tersebut diketahui, maka dapat diidentifikasi efek dan penyebab dari kegagalan tersebut dengan menentukan rating dari *severity*, *occurance* dan *detection* dengan cara *brainstorming* dengan supervisor di PT. Filtrona Indonesia dan dilanjutkan dengan perhitungan RPN.

8. Analisis Data dan Pembahasan

Nilai RPN dari beberapa kegagalan yang paling besar dianalisis, kemudian diberikan rekomendasi perbaikan terhadap penyebab kegagalan yang terjadi pada mesin *Dual Filters* DD07.

9. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini, dilakukan penarikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran-saran untuk penelitian selanjutnya yang memiliki keterkaitan dengan penelitian ini.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan proses mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam penelitian baik data sekunder yang dimiliki PT. Filtrona Indonesia maupun data primer berdasarkan pengamatan langsung dan wawancara dengan karyawan bagian produksi.

Data jam kerja produksi TSP 100938 mesin *Dual Filters* DD07 dapat dilihat pada Tabel 4. Data jumlah produksi TSP 100938 dapat dilihat pada Tabel 5. Data jumlah produk cacat (*defect*) TSP 100938 mesin *Dual Filters* DD07 dapat dilihat pada Tabel 6 dan data *downtime* mesin produksi *Dual Filters* DD07 dapat dilihat pada Tabel 7 (Lampiran 1).

Tabel 4 Jam Kerja Produksi TSP 100938 Mesin *Dual Filters* DD07

Bulan	Jumlah Hari	Total Shift /Hari	Jam Kerja / Shift (Jam)	Jumlah waktu kerja (Menit)
Maret 2012	30	3	8	43.200
April 2012	29	3	8	41.760
Mei 2012	29	3	8	41.760
Juni 2012	29	3	8	41.760
Juli 2012	31	3	8	44.640
Agustus 2012	24	3	8	34.560
September 2012	31	3	8	44.640
Oktober 2012	29	3	8	41.760
November 2012	30	3	8	43.200
Januari 2013	28	3	8	40.320
Februari 2013	27	3	8	38.880
Maret 2013	29	3	8	41.760

Tabel 5 Jumlah Produksi TSP 100938

Bulan	Produksi <i>Dual Filters</i> TSP 100938 (rod)
Maret 2012	624.400
April 2012	7.912.040
Mei 2012	8.054.760
Juni 2012	5.958.560
Juli 2012	9.138.540
Agustus 2012	7.862.980
September 2012	6.578.500
Oktober 2012	8.460.620
November 2012	2.279.060
Januari 2013	3.701.800
Februari 2013	10.797.660
Maret 2013	19.026.360

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Analisa Hasil OEE

Setelah seluruh data seperti jam kerja produksi, jumlah produksi, jumlah produk cacat dan waktu *downtime* mesin *Dual Filters* DD07 telah didapat, maka dapat dihitung tingkat efektifitasnya. Untuk menghitung tingkat efektifitas, diperlukan nilai *availability*, *performance* dan *quality*.

Tabel 6 Jumlah Produk Cacat (*Defect*) TSP 100938 Mesin *Dual Filters* DD07

Bulan	Defect (rod)		
	Waste (rod)	Reject (rod)	Total
Maret 2012	53.892	17.840	71.732
April 2012	1.074.371	312.200	1.386.571
Mei 2012	646.587	57.980	704.567
Juni 2012	883.952	62.440	946.392
Juli 2012	673.652	98.120	771.772
Agustus 2012	602.994	44.600	647.594
September 2012	493.413	169.480	662.893
Oktober 2012	534.611	53.520	588.131
November 2012	176.886	13.380	190.266
Januari 2013	69.341	8.920	78.261
Februari 2013	1.675.209	838.480	2.513.689
Maret 2013	1.594.611	334.500	1.929.111

Rumus dan perhitungan *availability* bulan Maret 2012 adalah sebagai berikut (Adisetya, 2012):

$$Availability = \frac{Operating\ time}{Loading\ time} \times 100\% \quad (\text{pers. 1})$$

$$\begin{aligned} Loading\ time &= a - b & (\text{pers. 2}) \\ Loading\ time &= a - (c + d + e) \\ &= 43.200 - (53 + 2.107 + 0) \\ &= 41.040\ \text{menit} \end{aligned}$$

Keterangan:

- a* = available time
- b* = planned downtime
- c* = Autonomous maintenance
- d* = Istirahat makan
- e* = Preventive maintenance

$$\begin{aligned} Operating\ time &= loading\ time - f & (\text{pers. 3}) \\ &= 41.040 - 15.617 \\ &= 25.423 \end{aligned}$$

Keterangan:

f = unplanned downtime

$$\begin{aligned} Availability &= \frac{Operating\ time}{Loading\ time} \times 100\% \\ Availability &= \frac{41.040 - 15.617}{41.040} \times 100\% \\ &= 61,94\% \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, perhitungan *availability* untuk bulan Maret 2012 – Maret 2013 dapat dilihat pada Tabel 8.

Pada Tabel 8 dapat dilihat bahwa nilai *availability* mesin *Dual Filter* DD07 dari bulan Maret 2012 – Maret 2013 mengalami pergerakan yang fluktuatif. Naik turunnya nilai *availability* mesin *Dual Filters* DD07 disebabkan oleh jumlah waktu produksi yang tersedia pada setiap bulannya tidak sama karena terdapat hari libur (hari besar) yang tidak bisa dihindari oleh perusahaan dan jumlah waktu istirahat yang tidak menentu pada setiap harinya karena pada saat terjadi permintaan yang tinggi pada produk TSP 100938 dengan waktu penyelesaian yang cepat, maka operator dituntut

untuk bekerja ekstra agar proses produksi dapat selesai tepat pada waktunya.

Tabel 8 Perhitungan *Availability Ratio* Bulan Maret 2012 – Maret 2013

Bulan	Loading Time (menit)	Total Unplanned Downtime (menit)	Operating Time (menit)	Availability Rate (%)
Maret 2012	41.040	15.617	25.423	61,94%
April 2012	40.166	19.793	20.373	50,72%
Mei 2012	39.707	12.366	27.341	68,85%
Juni 2012	39.603	14.876	24.727	62,43%
Juli 2012	42.236	11.491	30.745	72,79%
Agustus 2012	31.874	6.456	25.418	79,74%
September 2012	42.970	7.283	35.687	83,05%
Oktober 2012	39.795	15.132	24.663	61,97%
November 2012	42.644	6.815	35.829	84,01%
Januari 2013	40.289	2.396	37.893	94,05%
Februari 2013	38.186	20.969	17.217	45,08%
Maret 2013	39.876	10.408	29.468	73,89%
Rata – rata				69,88%

Selain itu, faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya nilai *availability* adalah terdapat aktifitas/kegiatan yang seharusnya bisa dilakukan di luar jadwal aktifitas produksi tetapi dilakukan di dalam jadwal aktifitas produksi, sehingga hal tersebut dapat menghambat jalannya proses produksi dan mengakibatkan *downtime*.

Rumus dan perhitungan *performance* bulan Maret 2012 adalah sebagai berikut (Adisetya, 2012):

$$Performance\ rate = \frac{ACP}{IRT} \times 100\% \quad (\text{pers. 4})$$

Keterangan:

- ACP = Actual Capacity Production
- IRT = Ideal Run Time

$$\begin{aligned} ACP\ (\text{rod/menit}) &= \frac{\text{Total Produksi}}{\text{Operating Time}} & (\text{pers. 5}) \\ &= \frac{624.400}{25.423} \\ &= 25\ \text{rod/menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Performance\ rate &= \frac{ACP}{IRT} \times 100\% \\ &= \frac{25}{646} \times 100\% \\ &= 3,87\% \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, perhitungan *performance rate* untuk bulan Maret 2012 – Maret 2013 dapat dilihat pada Tabel 9.

Berdasarkan hasil perhitungan *performance rate* bulan Maret 2012 – Maret 2013 pada Tabel 9, dapat dilihat bahwa nilai *performance* mesin *Dual Filters* DD07 pada setiap bulannya sangat rendah, kecuali pada bulan Februari dan Maret 2013. Nilai *performance* yang sangat rendah tersebut disebabkan karena perbedaan antara *actual capacity production* dengan *ideal run time* yang sangat jauh. *Actual capacity production* yang

tidak dapat mendekati *ideal run time* pada setiap bulannya dipengaruhi oleh *losses idling and minor stoppages* dan *reduced speed*.

Tabel 9 Perhitungan *Performance Rate* Bulan Maret 2012 – Maret 2013

Bulan	Total Produksi (rod)	Actual Capacity Production (rod/menit)	Ideal Run Time (rod/menit)	Performance Rate (%)
Maret 2012	624.400	25	646	3,87%
April 2012	7.912.040	388	646	60,06%
Mei 2012	8.054.760	295	646	45,67%
Juni 2012	5.958.560	241	646	37,31%
Juli 2012	9.138.540	297	646	45,98%
Agustus 2012	7.862.980	309	646	47,83%
September 2012	6.578.500	184	646	28,48%
Oktober 2012	8.460.620	343	646	53,10%
November 2012	2.279.060	64	646	9,91%
Januari 2013	3.701.800	98	646	15,17%
Februari 2013	10.797.660	627	646	97,06%
Maret 2013	19.026.360	646	646	100%
Rata-rata				45,37%

Rumus dan perhitungan *quality* bulan Maret 2012 adalah sebagai berikut:

$$Quality\ rate = \frac{TP-DA}{TP} \times 100\% \quad (\text{pers. 6})$$

$$= \frac{624.400-71.732}{624.400} \times 100\%$$

$$= 88,51\%$$

Keterangan:

TP = Total Produksi
DA = Defect Amount

Dengan cara yang sama, perhitungan *quality rate* untuk bulan Maret 2012 – Maret 2013 dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 Perhitungan *Quality Rate* bulan Maret 2012 – Maret 2013

Bulan	Total Produksi (rod)	Defect Amount	Quality Rate (%)
Maret 2012	624.400	71.732	88,51%
April 2012	7.912.040	1.386.571	82,48%
Mei 2012	8.054.760	704.567	91,25%
Juni 2012	5.958.560	946.392	84,12%
Juli 2012	9.138.540	771.772	91,55%
Agustus 2012	7.862.980	647.594	91,76%
September 2012	6.578.500	662.893	89,92%
Oktober 2012	8.460.620	588.131	93,05%
November 2012	2.279.060	190.266	91,65%
Januari 2013	3.701.800	78.261	97,88%
Februari 2013	10.797.660	2.513.689	76,72%
Maret 2013	19.026.360	1.929.111	89,86%
Rata - rata			89,06%

Berdasarkan hasil perhitungan *quality rate* pada Tabel 10, dapat dilihat bahwa nilai *quality* pada setiap bulannya cukup tinggi, meskipun pada bulan-bulan tertentu mengalami penurunan. Naik turunnya nilai *quality* pada setiap bulannya dipengaruhi oleh produk cacat dan produk yang baik (lolos uji sensor). Semakin besar jumlah produk baik TSP 100938 yang dihasilkan, maka akan semakin tinggi nilai *quality* pada bulan tersebut. Begitu pula sebaliknya, semakin kecil jumlah produk baik TSP 100938 yang dihasilkan, maka akan semakin rendah nilai *quality*.

Jika nilai *availability*, *performance* dan *quality* telah didapatkan, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan OEE. Perhitungan OEE bulan Maret 2012 adalah sebagai berikut:

$$OEE = Avb \times Pfm \times Qlt \quad (\text{pers. 7})$$

$$= 61,94\% \times 3,87\% \times 88,51\%$$

$$= 2,12\%$$

Keterangan:

Avb = Availability
Pfm = Performance
Qlt = Quality

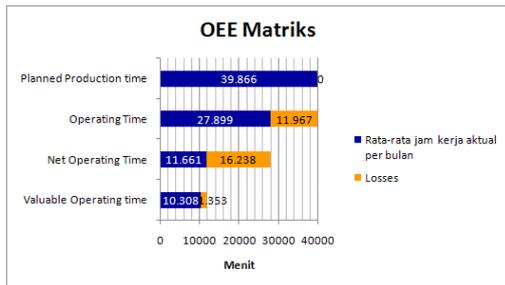
Dengan cara yang sama, perhitungan OEE untuk bulan Maret 2012 – Maret 2013 dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11 Perhitungan OEE Bulan Maret 2012 – Maret 2013

Bulan	Availability (%)	Performance (%)	Quality (%)	OEE (%)
Maret 2012	61,94%	3,87%	88,51%	2,12%
April 2012	50,72%	60,06%	82,48%	25,13%
Mei 2012	68,85%	45,67%	91,25%	28,69%
Juni 2012	62,43%	37,31%	84,12%	19,59%
Juli 2012	72,79%	45,98%	91,55%	30,64%
Agustus 2012	79,74%	47,83%	91,76%	35%
September 2012	83,05%	28,48%	89,92%	21,27%
Oktober 2012	61,97%	53,10%	93,05%	30,62%
November 2012	84,01%	9,91%	91,65%	7,63%
Januari 2013	94,05%	15,17%	97,88%	13,96%
Februari 2013	45,08%	97,06%	76,72%	33,57%
Maret 2013	73,89%	100%	89,86%	66,40%
Rata - rata	69,88%	45,37%	89,06%	26,22%

Berdasarkan hasil perhitungan OEE pada Tabel 11, dapat dilihat bahwa rata-rata nilai efektifitas (OEE) mesin *Dual Filters* DD07 bulan Maret 2012 sampai Maret 2013 adalah 26,22%. Pada kategori OEE menurut Hansen (2001), nilai OEE yang berada di bawah 65% tersebut tidak dapat diterima, karena menimbulkan kerugian ekonomi yang signifikan dan daya saing perusahaan yang sangat rendah.

Diantara nilai *availability*, *performance* dan *quality* yang membentuk nilai OEE pada mesin *Dual Filters* DD07, nilai yang paling signifikan mempengaruhi nilai OEE adalah nilai dari *performance*. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata *performance* dari bulan Maret 2012 – Maret 2013 yaitu 45,37% yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai rata-rata *availability* yaitu 69,88% dan nilai rata-rata *quality* yaitu 89,06%. Pada Gambar 1 dapat dilihat matriks OEE untuk mengetahui *losses* yang signifikan mempengaruhi nilai OEE



Gambar 1 Matriks Overall Equipment Effectiveness dengan Menggunakan Rata-Rata Jam Kerja Aktual Bulan Maret 2012- Maret 2013

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa dengan rata-rata waktu kerja yang telah direncanakan pada bulan Maret 2012-Maret 2013 sebesar 39.866 menit, jumlah waktu yang digunakan untuk produksi TSP 100938 adalah sebesar 27.899 menit dan rata-rata waktu *breakdown* serta *set-up time* yang terjadi sebesar 11.967 menit. Dari rata-rata waktu yang digunakan untuk produksi, terdapat *losses* jenis *minor stoppage* dan *speed losses* sebesar 16.238 menit. Rata-rata waktu terbuang yang diakibatkan oleh *losses idling and minor stoppages* dan *reduced speed* didapatkan dari selisih rata-rata *operating time* yang digunakan untuk produksi dengan rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi pada tiap bulannya berdasarkan jumlah produk pada tiap bulannya dengan mengacu pada *ideal run time*. Sedangkan waktu yang digunakan untuk memproduksi produk baik yaitu sebesar 10.308 menit dan *losses reduced yield* yang memiliki satuan rod, jika dikonversikan ke dalam satuan menit akan menghasilkan nilai 1.353 menit.

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa *losses* yang paling signifikan mempengaruhi nilai OEE adalah *losses idling and minor stoppages* dan *reduced speed* (dibandingkan dengan *losses breakdown, set-up time* dan *reduced yield*). Yang dimaksud dengan *reduced speed* adalah suatu keadaan dimana mesin dioperasikan dengan kecepatan yang tidak sesuai dengan kecepatan desain (ideal) dari mesin tersebut (biasanya kecepatan aktual lebih rendah dari kecepatan ideal) yang dapat disebabkan karena umur mesin sudah tua. Sedangkan yang termasuk *losses idling and minor stoppages* adalah ketika terjadi pemberhentian/kemacetan pada titik-titik tertentu mesin *Dual Filters DD07* yang salah satunya dapat disebabkan oleh tersumbatnya bagian mesin tertentu oleh segmen yang dikarenakan segmen terlalu lunak

sehingga operator harus melakukan pembersihan segmen-segmen yang ambrol dan melakukan pengaturan ulang. Oleh karena itu, diperlukan adanya suatu analisis yang mendalam mengenai penyebab dari terjadinya *idling and minor stoppages losses* dan *reduced speed* sehingga nantinya dapat dilakukan perbaikan terhadap permasalahan *idling and minor stoppages losses* dan *reduced speed* yang mempengaruhi nilai OEE tersebut.

4.2 Analisa Hasil Failure Mode and Effect Analysis

Berdasarkan perhitungan nilai efektifitas (OEE) pada mesin *Dual Filters DD07*, ditemukan adanya *losses* yang paling signifikan mempengaruhi nilai efektifitas (OEE) yaitu *idling and minor stoppages losses* dan *reduced speed*. Untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan yang tertinggi pada *idling and minor stoppages losses* dan *reduced speed*, maka dilakukan suatu analisis dengan menggunakan metode FMEA. Setelah melakukan pengamatan pada proses produksi TSP 100938, maka didapatkan *failure mode* dan *failure effect* pada tiap kegagalan proses mesin pembuat produk TSP 100938 yaitu mesin *Dual Filters DD07*. Data ini diperoleh melalui observasi langsung serta wawancara kepada supervisor bagian produksi. Data *failure mode* dan *failure effect* dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12 Failure Mode dan Failure Effect

No	Failure	Failure Mode	Failure Effect
1	Target produksi tidak tercapai tepat waktu	Kecepatan mesin diturunkan Listrik padam	Proses produksi tidak maksimal Mesin tidak dapat beroperasi
2	Potongan segmen tidak sesuai spesifikasi	Letak material di <i>hopper</i> tidak sesuai Settingan pisau <i>hopper</i> yang tidak pas Pisau <i>hopper</i> tumpul Pisau <i>hopper</i> pecah	Material bengkok Pisau <i>hopper</i> menabrak <i>flute drum</i> Segmen tidak terpotong sempurna Proses pemotongan segmen terhenti
3	Segmen tidak dapat melanjutkan proses menuju <i>turn table</i>	<i>Flute drum</i> aus Cara merapatkan baut tiap operator berbeda	Putaran <i>flute drum</i> tidak sesuai dengan settingan <i>turn table</i> <i>Flute drum</i> menjadi goyang
4	Segmen tidak dapat melanjutkan proses menuju <i>section band</i>	Settingan <i>turn table</i> tidak sesuai	Mesin menjadi macet dan segmen ambrol
5	Susunan segmen ABR dan PBR tidak sesuai spesifikasi	<i>Line</i> pada <i>collator</i> tidak tepat mengenai bagian tengah segmen	Permukaan segmen ABR dan PBR terlindas <i>collator</i>
6	Kerapatan segmen tidak sesuai spesifikasi	Pengaturan <i>rimex</i> tidak sesuai	Antara segmen ABR dan PBR terlalu rapat atau renggang
7	PW (<i>Plug Wrap</i>) tidak merekat pada segmen	Kurangnya tekanan <i>compression shoe</i>	<i>Gum line</i> tidak merekat pada PW (<i>Plug Wrap</i>)
8	Permukaan atas segmen menjadi rusak	Tekanan <i>compression shoe</i> terlalu berlebihan	PW menjadi robek
9	Kebulatan segmen tidak sesuai dengan spesifikasi	Settingan <i>belt</i> tiap operator berbeda	Variasi <i>circumference</i>

Effect kegagalan yang dicantumkan pada Tabel 12 merupakan *effect* langsung yang

ditimbulkan dari penyebab kegagalan. Uraian mengenai penyebab dan efek dari kegagalan yang berhubungan dengan *idling and minor stoppages losses* dan *reduced speed* sebagai berikut:

1. Target produksi tidak tercapai tepat waktu.

Pada kegagalan ini, hal - hal yang menyebabkan terjadinya kegagalan yaitu kecepatan mesin diturunkan yang mengakibatkan proses produksi tidak maksimal dan listrik padam yang mengakibatkan mesin berhenti beroperasi dan membutuhkan waktu untuk melakukan penyesuaian kecepatan pada saat kembali beroperasi. Semua penyebab tersebut pada akhirnya akan mengakibatkan mesin *Dual Filters DD07* tidak dapat melakukan proses produksi seperti kondisi ideal yang semestinya.

2. Potongan segmen tidak sesuai spesifikasi.

Pada kegagalan ini, hal – hal yang menyebabkan terjadinya kegagalan yaitu letak material di *hopper* yang tidak sesuai, settingan pisau *hopper* yang tidak pas, pisau *hopper* tumpul dan pisau *hopper* pecah. Semua penyebab ini pada akhirnya mengakibatkan mesin *Dual Filters DD07* berhenti secara tiba-tiba dan segmen ambrol, sehingga aktifitas proses produksi menjadi terhambat. Operator harus melakukan pembersihan, penyettingan ulang serta pergantian komponen untuk mengatasi efek dari penyebab kegagalan tersebut.

3. Segmen tidak dapat melanjutkan proses menuju *turn table*.

Pada kegagalan ini, hal-hal yang menyebabkan terjadinya kegagalan yaitu *flute drum* aus dan cara merapatkan baut tiap operator berbeda. Hal ini mengakibatkan putaran *flute drum* tidak sesuai dengan settingan *turn table* dan *flute drum* menjadi goyang, sehingga segmen menjadi ambrol dan mesin berhenti beroperasi, akibatnya operator harus melakukan penyettingan ulang dan pembersihan segmen yang ambrol tersebut.

4. Segmen tidak dapat melanjutkan proses menuju *section band*.

Pada kegagalan ini, hal – hal yang menyebabkan terjadinya kegagalan yaitu settingan *turn table* tidak sesuai. Hal ini mengakibatkan mesin menjadi macet dan segmen ambrol, sehingga produk menjadi cacat dan proses produksi menjadi terhenti. Untuk mengatasi penyettingan *turn table* yang tidak sesuai tersebut, maka operator harus melakukan penyettingan ulang.

5. Susunan segmen ABR dan PBR tidak sesuai spesifikasi.

Faktor yang menyebabkan terjadinya kegagalan yaitu *line* pada *collator* tidak tepat tengah mendorong segmen ABR dan PBR sehingga permukaan segmen ABR dan PBR terlindas oleh *collator*. Hal ini akan menyebabkan mesin berhenti beroperasi dan operator harus melakukan penyettingan ulang.

6. Kerapatan segmen tidak sesuai spesifikasi.

Faktor yang menyebabkan terjadinya kegagalan pada fungsi proses ini yaitu pengaturan *timex* yang tidak sesuai. Hal tersebut mengakibatkan antara segmen ABR dan PBR terlalu rapat atau renggang. Karena ketidaksesuaian ini operator harus melakukan penyettingan ulang pada *timex*.

7. PW (*Plug Wrap*) tidak merekat pada segmen.

Pada kegagalan ini, faktor yang menyebabkan terjadinya kegagalan adalah kurangnya tekanan *compression shoe*, sehingga mengakibatkan *gum line* tidak merekat pada PW (*Plug Wrap*). Karena penyebab tersebut, proses produksi menjadi terhambat karena operator harus melakukan penyettingan ulang pada *compression shoe* sehingga mesin *Dual Filters DD07* harus berhenti beroperasi untuk sementara.

8. Permukaan atas segmen menjadi rusak.

Pada kegagalan ini, faktor yang menyebabkan terjadinya kegagalan adalah tekanan *compression shoe* yang terlalu berlebihan, sehingga mengakibatkan PW menjadi robek dan segmen pada akhirnya akan terbaca sebagai produk cacat oleh sensor. Karena penyebab tersebut, proses produksi menjadi terhambat karena

operator harus melakukan penyettingan ulang pada *compression shoe* sehingga mesin *Dual Filters DD07* harus berhenti beroperasi untuk sementara.

9. Kebulatan segmen tidak sesuai dengan spesifikasi.

Pada fungsi proses ini, faktor yang menyebabkan terjadinya kegagalan adalah settingan *belt* tiap operator berbeda. Hal ini mengakibatkan adanya variasi pada kebulatan segmen (*circumference*), sehingga pada akhirnya segmen terbaca oleh sensor sebagai produk cacat. Untuk mengatasi hal tersebut operator harus melakukan penyettingan ulang pada *belt* tersebut sehingga menyebabkan mesin harus berhenti untuk sementara.

Setelah mendapatkan nilai *severity* (S), *occurrence* (O) dan *detection* (D) untuk tiap ragam penyebab kegagalan, maka dapat dilakukan proses perhitungan RPN sebagai prioritas untuk perbaikan yang akan dilakukan. RPN merupakan perkalian antara *severity* (S), *occurrence* (O) dan *detection* (D). Pada Tabel 13 dapat dilihat hasil dari perhitungan RPN pada mesin *Dual Filters DD07* produksi TSP 100938.

Berdasarkan perhitungan RPN pada Tabel 13, dapat dilihat bahwa kegagalan yang memberikan kontribusi terbesar pada *idling and minor stoppages losses* dan *reduced speed* yaitu kebulatan filter tidak sesuai dengan spesifikasi, dengan nilai RPN sebesar 180 dengan penyebab kegagalan yaitu settingan *belt* tiap operator berbeda. PT. Filtrona Indonesia telah menetapkan bahwa bentuk kegagalan potensial yang memiliki nilai diatas 50 diklasifikasikan dalam resiko tinggi. Hal itu disebabkan karena kerugian yang dialami akibat dari tidak maksimalnya jumlah produk yang diproduksi cukup besar dan kegagalan tersebut sering terjadi. Terdapat tiga kegagalan potensial yang perlu mendapatkan perhatian lebih untuk dilakukan suatu perbaikan, diantaranya adalah kebulatan segmen tidak sesuai dengan spesifikasi, kerapatan segmen tidak sesuai spesifikasi dan potongan filter tidak sesuai spesifikasi.

Pada penelitian ini, rekomendasi perbaikan yang diberikan tidak sampai pada tahap implementasi. Perhitungan nilai RPN setelah perbaikan hanya berupa prediksi berdasarkan rekomendasi perbaikan yang diusulkan dengan kondisi di perusahaan.

Tabel 13 Nilai RPN masing-masing kegagalan

No	Failure	Failure Mode	Failure Effect	(S)	(O)	(D)	RPN
1	Target produksi tidak tercapai tepat waktu	Kecepatan mesin diturunkan	Proses produksi tidak maksimal	4	1	4	16
		Listrik padam	Mesin tidak dapat beroperasi	3	1	7	21
2	Potongan segmen tidak sesuai spesifikasi	Letak material di hopper tidak sesuai	Material bengkok	3	1	4	12
		Settingan pisau hopper yang tidak pas	Pisau hopper menabrak flute drum	4	1	2	8
		Pisau hopper tumpul	Segmen tidak terpotong sempurna	4	3	8	96
		Pisau hopper pecah	Proses pemotongan segmen terhenti	5	1	4	20
3	Segmen tidak dapat melanjutkan proses menuju turn table	Flute drum aus	Putaran flute drum tidak sesuai dengan settingan turn table	4	1	8	32
		Cara merapatkan baut tiap operator berbeda	Flute drum menjadi goyang	3	1	8	24
4	Segmen tidak dapat melanjutkan proses menuju section band	Settingan turn table tidak sesuai	Mesin menjadi macet dan segmen ambrol	4	1	8	32
5	Susunan segmen ABR dan PBR tidak sesuai spesifikasi	Line pada collator tidak tepat mengenai bagian tengah filter	Pemukaan segmen ABR dan PBR terlindas collator	5	1	6	30
6	Kerapatan segmen tidak sesuai spesifikasi	Pengaturan timex tidak sesuai	Jarak antara segmen ABR dan PBR terlalu rapat atau renggang	5	3	10	150
7	PW (Plug Wrap) tidak merekat pada segmen	Kurangnya tekanan compression shoe	Gum line tidak merekat pada PW (Plug Wrap)	4	1	4	16
8	Pemukaan atas segmen menjadi rusak	Tekanan compression shoe terlalu berlebihan	PW menjadi robek	4	1	4	16
9	Kebulatan segmen tidak sesuai dengan spesifikasi	Settingan belt tiap operator berbeda	Variasi circumference	5	4	9	180

Perbandingan nilai RPN sebelum dan sesudah perbaikan terhadap tiga penyebab yang diprioritaskan untuk dilakukan suatu perbaikan dapat dilihat secara rinci pada Tabel 14 (Lampiran 2).

1. Nilai *severity* baru

Nilai *severity* setelah perbaikan pada tiga penyebab kegagalan mesin *Dual Filters DD07* tidak mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena rekomendasi perbaikan yang diberikan tidak dapat mengurangi efek dari kegagalan yang terjadi tersebut.

2. Nilai *occurrence* baru

Nilai *occurrence* setelah perbaikan pada tiga penyebab kegagalan mesin *Dual Filters DD07* mengalami penurunan. Penyebab potensial yang menyebabkan settingan *belt* tiap operator berbeda adalah operator kurang terlatih, tidak ada prosedur pengaturan *belt* tertulis dan tidak adanya alat pendeteksi tebal/tipisnya *belt*. Setelah dilakukan perbaikan terhadap tiga penyebab potensial tersebut nilai *occurrence* menjadi berkurang, sehingga RPN dari setiap penyebab potensial juga mengalami penurunan.

Penyebab potensial dari pengaturan *timex* yang tidak sesuai yaitu tidak adanya alat bantu ukur untuk pengaturan *timex* yang tepat. Dengan rekomendasi yang diberikan, frekuensi terjadinya penyebab kegagalan tersebut diprediksikan menjadi berkurang, dari 3 kali kejadian per shift, turun menjadi 1 kali kejadian per shift. Penurunan ini dapat terjadi karena sebelum dilakukan rekomendasi perbaikan operator yang belum terlatih untuk melakukan pengaturan *timex* tidak mengetahui secara pasti apakah pengaturan yang dilakukan telah tepat sesuai dengan standar. Dengan adanya alat bantu ukur tersebut, operator dapat melakukan dengan tepat. Penyebab potensial dari pisau *hopper* yang tumpul adalah tidak dilakukannya pembersihan rutin pada pisau. Setelah dilakukannya rekomendasi perbaikan, frekuensi terjadinya penyebab kegagalan tersebut diprediksikan berkurang menjadi dua kali per shift. Pengurangan nilai *occurrence* yang jatuh pada peringkat dua disebabkan karena pembersihan dan pelumasan secara berkala pada pisau *hopper* I maupun pisau *hopper* II pada saat aktifitas *autonomous maintenance* dan pada waktu pertengahan setiap shift kerja, sehingga dapat mengurangi kemacetan dan mengurangi waktu pembersihan di dalam aktifitas proses produksi.

3. Nilai *detection* baru

Nilai *detection* setelah perbaikan ada yang mengalami penurunan dan ada juga yang tidak mengalami penurunan. Untuk penyebab potensial yang tidak mengalami penurunan dikarenakan rekomendasi perbaikan yang diberikan tidak dapat mendeteksi penyebab kegagalan lebih awal dibandingkan dengan sebelum perbaikan. Nilai *detection* yang mengalami penurunan terjadi pada proses pembentukan kebulatan dengan penyebab potensial tidak ada prosedur pengaturan *belt* tertulis. Setelah proses perbaikan dilakukan yaitu dengan mengisi *log book* mengenai informasi kerusakan dan cara mengatasinya, nilai *detection* yang semula 4 diprediksikan berkurang menjadi 3, yang artinya terjadinya kegagalan dapat dideteksi sebelum terjadi. Pada penyebab potensial tidak adanya alat pendeteksi tebal/tipisnya *belt*, setelah dilakukannya rekomendasi perbaikan nilai *detection* diprediksikan berkurang menjadi

dideteksi dengan cukup mudah dengan menggunakan jangka sorong dibandingkan secara visual pada filter yang baru terbuang dari sensor bcd.

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Rata-rata tingkat efektifitas mesin *Dual Filters* DD07 pada Bulan Maret 2012 – Maret 2013 adalah 26,22%.
2. *Losses* yang memberikan pengaruh paling signifikan terhadap efektifitas mesin *Dual Filters* DD07 adalah *idling and minor stoppages losses* dan *reduced speed*.
3. Penyebab dan dampak yang terjadi dari *idling and minor stoppage losses* dan *reduced speed* adalah:
 - a. Kecepatan mesin diturunkan dan listrik padam yang menyebabkan kegagalan target produksi tidak tercapai tepat waktu.
 - b. Ketidaksiharian settingan pada komponen mesin karena kurang terampilnya operator seperti letak material di *hopper* tidak sesuai, settingan pisau *hopper* yang tidak pas, cara merapatkan baut tiap operator berbeda pada *flute drum*, settingan *turn table* tidak sesuai, *line* pada *collator* tidak tepat mengenai bagian tengah, pengaturan *timex* tidak sesuai, kurangnya tekanan *compression shoe*, tekanan *compression shoe* terlalu berlebihan dan settingan *belt* tiap operator berbeda sehingga menyebabkan kegagalan potongan segmen tidak sesuai spesifikasi.
 - c. Pisau *hopper* tumpul, pisau *hopper* pecah dan *flute drum* aus memberikan dampak yang pada akhirnya operator harus melakukan pergantian komponen mesin yang bermasalah, penyettingan ulang dan penyesuaian pada bagian-bagian mesin lainnya.
4. Rekomendasi perbaikan yang dapat diberikan dari penyebab yang memiliki nilai RPN di atas 50 adalah:
 - a. Settingan *belt* tiap operator berbeda (RPN = 180)
 - 1). Memberikan program pelatihan kepada operator yang lebih mendalam mengenai komponen-komponen mesin DD07 berupa evaluasi 1 bulan sekali untuk

- meningkatkan keterampilan operator.
- 2). Operator yang bekerja pada shift pertama/awal harus menuliskan informasi di *log book* mengenai kerusakan yang terjadi dan cara mengatasinya.
 - 3). Sebelum proses produksi dimulai (awal shift), operator harus melakukan pengecekan yang lebih teliti pada settingan *belt*.
- b. Pengaturan *timex* tidak sesuai.
Pada *pulley timex* diberi sticker bulat dengan garis-garis tipis di sekeliling sticker beserta angka untuk memberikan informasi kepada operator pengaturan dari *timex* yang sesuai.
 - c. Pisau *hopper* tumpul.
Operator harus melakukan pembersihan dan pelumasan secara berkala pada pisau *hopper* I maupun pisau *hopper* II pada saat aktifitas *autonomous maintenance* dan pada waktu pertengahan setiap shift kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisetya Margaretha, Arif Rahman dan M. Choiri. (2012), *Analisis Overall Equipment Effectiveness Pada Rotary Printing Machine Guna Meminimalisir Six Big Losses*, Skripsi Sarjana tidak dipublikasikan, Jurusan Teknik Industri, Universitas Brawijaya, Malang.
- Blanchard, S. Benjamin. (1997), *An Enhanced Approach for Implementing Total Productive Maintenance in The Manufacturing Environment*, Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol 3.
- Hansen, R. C. (2001), *Overall Equipment Effectiveness: A Powerful Production / Maintenance Tool for Increased Profit*, 1ST Edition, Industrial Press Inc, New York.
- Moubray, John. (1992), *Reliability Centered Maintenance*, Second Edition, Industrial Press Inc.
- Nakajima, Seiichi. (1988). *Introduction to Total Productive Maintenance*, 1ST Edition, Productivity Inc, Cambridge.

Lampiran 2

Tabel Dokumen FMEA Prioritas Perbaikan

POTENTIAL FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS											(PROCESS FMEA)				
Item : DD07		Process Responsibility : Proses Produksi			FMEA Number : 001										
Model Years : 2005		Key Date : 01/09/2013			Prepared By : Dinda										
Core Team : Dinda & Dept. Produksi		FMEA Date : 11/07/2013			Rev : 15/09/2013										
Process Function Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effects of Failure	Severity	Potential Cause of Mechanism Failure	Occurrence	Current Process Controls	Detection	RPN	Recommened Actions	Responsibility	Action Results				
											Action Taken	Severity	Occurrence	Detection	RPN
Pembentukan kebulatan (<i>circumference</i>) segmen	Settingan <i>belt</i> tiap operator berbeda	Variasi <i>circumference</i>	5	Operator kurang terlatih	3	Tidak ada	9	135	Memberikan pelatihan berupa evaluasi 1 bulan sekali	Rudi	Operator telah terlatih	5	2	9	90
		Variasi <i>circumference</i>	5	Tidak ada prosedur pengaturan <i>belt</i> tertulis	3	Pemberian informasi secara langsung	4	60	Mengisi <i>log book</i> mengenai kerusakan dan cara mengatasinya	Rudi	<i>Log book</i> telah terisi informasi kerusakan dan cara mengatasinya	5	2	3	30

Tabel (lanjutan) Dokumen FMEA Prioritas Perbaikan

POTENTIAL FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS											(PROCESS FMEA)				
Item : DD07		Process Responsibility : Proses Produksi			FMEA Number : 001										
Model Years : 2005		Key Date : 01/09/2013			Prepared By : Dinda										
Core Team : Dinda & Dept. Produksi		FMEA Date : 11/07/2013			Rev : 15/09/2013										
Process Function Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effects of Failure	Severity	Potential Cause of Mechanism Failure	Occurrence	Current Process Controls	Detection	RPN	Recommened Actions	Responsibility	Action Results				
											Action Taken	Severity	Occurrence	Detection	RPN
		Variasi <i>circumference</i>	5	Tidak ada alat pendeteksi tebal/tipisnya <i>belt</i>	4	Inspeksi secara visual	6	120	Melakukan pengukuran <i>circumference</i> secara langsung pada produk cacat dengan jangka sorong	Rudi	Dilakukan pengukuran <i>circumference</i> secara langsung dengan jangka sorong	5	3	5	75
Merapatkan segmen ABR dan PBR	Pengaturan <i>timex</i> tidak sesuai	Jarak antara segmen ABR dan PBR terlalu rapat atau renggang	5	Tidak adanya alat bantu ukur	3	Inspeksi secara visual	5	75	Pada <i>pulley timex</i> diberi <i>sticker</i> bulat dengan	Rudi	<i>Pulley timex</i> telah diberi <i>sticker</i>	5	1	5	25

Tabel (lanjutan) Dokumen FMEA Prioritas Perbaikan

POTENTIAL FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS											(PROCESS FMEA)				
Item : DD07		Process Responsibility : Proses Produksi			FMEA Number : 001										
Model Years : 2005		Key Date : 01/09/2013			Prepared By : Dinda										
Core Team : Dinda & Dept. Produksi		FMEA Date : 11/07/2013			Rev : 15/09/2013										
Process Function Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effects of Failure	Severity	Potential Cause of Mechanism Failure	Occurrence	Current Process Controls	Detection	RPN	Recommened Actions	Responsibility	Action Results				
											Action Taken	Severity	Occurrence	Detection	RPN
				untuk pengaturan <i>timex</i> yang tepat					garis-garis tipis di sekeliling <i>sticker</i> beserta angka di dalam garis						
Pemotongan segmen ABR dan PBR	Pisau <i>hopper</i> tumpul	Segmen tidak terpotong sempurna	4	Tidak dilakukannya pembersihan rutin pada pisau	3	Inspeksi secara visual	8	96	Dilakukan pembersihan rutin pada saat <i>autonomous maintenance</i> dan pertengahan waktu shift kerja	Rudi	Telah dilakukan pembersihan rutin	4	2	8	64

Lampiran 1

Tabel Data *Downtime* Keseluruhan Mesin *Dual Filters* DD07 Bulan Maret 2012 – Maret 2013

Bulan	Data <i>Downtime</i> Mesin DD07 (menit)														Total Downtime Keseluruhan (menit)
	Autonomous Maintenance	Briefing	Change Order	Cleaning Contamination	Electrical Problem	Istirahat Makan	Keterlambatan Material	Pergantian Komponen	Preventive Maintenance	Setting	Spare Parts	Keterlambatan Operator	Stock Check	Utility	
Maret 2012	53	0	4.390	266	298	2.107	3.914	1.381	0	4.677	567	0	0	124	17.777
April 2012	14	135	481	158	362	1.580	3.657	5.976	0	8.657	203	35	0	129	21.387
Mai 2012	260	226	57	120	390	1.793	5.078	3.535	0	2.745	127	0	88	0	14.419
Juni 2012	218	191	52	57	312	1.939	2.233	2.313	0	9.272	260	81	105	0	17.033
Juli 2012	347	233	0	58	335	2.057	4.289	2.167	0	3.963	319	0	105	22	13.895
Agustus 2012	282	47	0	85	14	1.944	2.222	1.111	460	2.489	304	37	120	27	9.142
September 2012	227	95	938	124	909	1.443	1.673	939	0	2.316	289	0	0	0	8.953
Oktober 2012	149	17	101	10	11	1.816	9.836	2.049	0	2.685	302	0	121	0	17.097
November 2012	107	131	0	29	0	449	3.300	206	0	2.756	334	0	0	59	7.371
Januari 2013	0	0	63	0	0	31	1.659	42	0	560	72	0	0	0	2.427
Februari 2013	30	7	0	132	703	664	1.748	2.249	0	15.670	367	0	0	93	21.663
Maret 2013	88	136	0	256	236	1.218	1.132	1.531	578	6.387	633	0	0	97	12.292

