

ANALISIS TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE PADA LINE 8/CARBONATED SOFT DRINK PT COCA-COLA BOTTLING INDONESIA CENTRAL JAVA

Darminto Pujotomo, Heppy Septiawan

Program Studi Teknik Industri – Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudharto, SH., Kampus UNDIP Tembalang, Semarang
Telp/Fax. +62-24-7460052

Abstrak

PT. Coca-Cola Bottling Indonesia (CCBI) Central Java merupakan salah satu perusahaan produsen minuman ringan yang terkemuka di Indonesia, dengan dua jenis kelompok produk yang dihasilkan yaitu minuman karbonasi/Carbonated Soft Drink (Coca-Cola, Sprite, dan Fanta) dan non-karbonasi (Frestea dan Ades). Dalam usaha untuk mempertahankan mutu dan meningkatkan produktifitas, salah satu faktor yang harus diperhatikan adalah masalah perawatan fasilitas/mesin produksi.

Makalah ini membahas mengenai penyebab dan akibat yang ditimbulkan oleh breakdown mesin terjadi pada Line 8/Carbonated Soft Drink, khususnya pada conveyor, filler machine, dan bottle washer machine. Untuk mendapatkan mesin yang dapat terjaga keterandalannya dibutuhkan suatu konsep yang baik. Total Productive Maintenance (TPM) merupakan sebuah konsep yang baik untuk merealisasikan hal tersebut. Konsep ini, selain melibatkan semua personil dalam perusahaan, juga bertujuan untuk merawat semua fasilitas produksi yang dimiliki perusahaan. Data yang digunakan merupakan data breakdown conveyor, filler machine, dan bottle washer machine dari ME Monthly Report PT.CCBI selama bulan Januari-Desember 2005 khususnya line 8.

Selain itu makalah ini juga membahas performance maintenance PT. Coca-Cola Bottling Indonesia-Central Java, dengan memperhitungkan nilai Mean Time Beetwen Failure (MTBF), Mean Time To Repair (MTTR), serta Availability mesin, dengan menggunakan data record Line 8 selama bulan Mei 2006 sampai bulan Juli 2006. Sehingga nantinya akan diketahui informasi keadaan aktual dari perusahaan tentang sistem perawatannya, khususnya pada Line 8/Carbonated Soft Drink apakah baik atau buruk.

Kata kunci : Total Production Maintenance, Conveyor, Filler Machine, Bottle Washer Machine, Performance Maintenance

Abstract

PT. Coca-Cola Bottling Indonesia (CCBI)-Central Java represent one of notable light beverage producer company in Indonesia, with two product group type yielded is carbonated beverage/Carbonated Soft Drink (Coca-Cola, Sprite, Fanta) and non-carbonated (Frestea, Ades). In effort to maintain quality and improve productivity, one of factor which must be paid attention is maintain problem (maintenance) facilities/machine produce.

In this paper study to hit effect and cause generated by breakdown machine of Line 8/Carbonated Soft Drink, specially conveyor, filler machine, and bottle washer machine. For the reason, to get machine which can be awaked by reliability required a good concept. Total Productive Maintenance (TPM) represent a concept which is good to realize the mentioned. Because of the concept besides entangling all personnel in company also aim to take care of all production facility owned company. Data used represent data breakdown conveyor, filler machine, and bottle washer machine from ME Monthly Report PT.CCBI during in Januari-Desember 2005 specially for line 8.

In addition this paper also study to performance maintenance PT. Coca-Cola Bottling Indonesia-Central Java, reckonedly assess Mean Time Beetwen Failure (MTBF), Mean Time To Repair (MTTR), and also Availability machine, by using data record Line 8 in May 2006 until July 2006. So that later

will be known by the circumstance actual information from company about maintenance system, specially at Line 8/Carbonated Soft Drink whether goodness or ugly.

Keywords : Total Production Maintenance, Conveyor, Filler Machine, Bottle Washer Machine, Performance Maintenance

I. PENDAHULUAN

Dalam usaha untuk mempertahankan mutu dan meningkatkan produktifitas, salah satu faktor yang harus diperhatikan adalah masalah perawatan (*maintenance*) fasilitas produksi. Fasilitas produksi disini berupa komponen mesin yang harus dipertahankan agar kondisinya sama dengan ketika masih baru, atau setidaknya berada dalam kondisi yang wajar untuk melakukan operasi. Mesin merupakan komponen utama dalam proses produksi. Apabila suatu mesin mengalami kerusakan/*breakdown*, maka proses produksi juga akan terpengaruh, dan akan berakibat pada gagalnya menghasilkan produk. Paling fatal adalah jika mesin tidak bisa berfungsi, maka proses produksi tidak akan bisa berjalan.

Oleh karena itu, untuk mendapatkan mesin yang dapat terjaga keterandalannya dibutuhkan suatu konsep yang baik. *Total Productive Maintenance* (TPM) merupakan sebuah konsep yang baik untuk merealisasikan hal tersebut. Dikarenakan konsep tersebut selain melibatkan semua personil dalam perusahaan juga bertujuan untuk merawat semua fasilitas produksi/ *performance maintenance* yang dimiliki perusahaan.

Sistem produksi pada PT. CCBI-Central Java menggunakan 5 *line* mesin, yaitu *line 3*, *line 4*, *line 5*, *line 6* dan *line 8*. Dari pengamatan yang dilakukan terlihat bahwa *line 8* merupakan *line* yang selalu digunakan dalam produksi karena memiliki tingkat produktivitas yang lebih tinggi dan menghemat waktu produksi. Namun *line* ini mempunyai frekuensi *breakdown* terbesar, dikarenakan mempunyai kecepatan produksi yang sangat tinggi yaitu 800 bpm (*bottle per minute*), sehingga peluang terjadinya *breakdown* mesin lebih besar bila dibanding dengan *line* lain yang memiliki kecepatan lebih kecil. Berdasarkan Laporan Bulanan periode Juli 2006 didapat bahwa frekuensi *breakdown* pada *line 8* sebanyak 175, *line 6* sebanyak 29, serta pada *line 5* sebanyak

73. Oleh karenanya, dengan diterapkannya sistem perawatan yang baik, diharapkan fasilitas produksi dapat bekerja sebagaimana yang diharapkan. Dengan demikian, fasilitas produksi akan mempunyai tingkat keandalan yang tinggi, sehingga mutu produk yang dihasilkan akan dapat terjaga dan produktivitas dapat dipertahankan.

Berdasarkan paparan di atas, dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu perlunya menganalisa berbagai penyebab *breakdown* pada *Line 8/Carbonated Soft Drink* dengan menggunakan konsep *Total Productive Maintenance*, dan perlu dilakukan penanggulangan lebih lanjut. Dimana pada *line* tersebut akan dianalisis 3 mesin yang paling sering mengalami *breakdown*, yaitu *conveyor*, *filler machine*, dan *bottle washer machine* serta menghitung *Performansi Maintenance Line 8*.

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan secara lebih rinci memiliki tujuan:

1. Mengetahui sistem *maintenance* yang diterapkan di PT. Coca-Cola Bottling Indonesia-Central Java.
2. Menganalisa terjadinya *breakdown* mesin pada *Line 8/Carbonated Soft Drink*, khususnya pada *conveyor*, *filler machine*, dan *bottle washer machine* dengan menggunakan konsep *Total Productive Maintenance*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Perawatan

Maintenance adalah semua kegiatan yang berhubungan untuk mempertahankan suatu mesin/peralatan agar tetap dalam kondisi siap untuk beroperasi, dan jika terjadi kerusakan maka diusahakan agar mesin/peralatan tersebut dapat dikembalikan pada kondisi yang baik. Peranan pemeliharaan baru akan sangat terasa apabila sistem mulai mengalami gangguan atau tidak dapat dioperasikan lagi. (*Kostas N. D, 1981 : 695*)

2.2 Total Productive Maintenance

Menurut Siiichi Nakajima (1988) mendefinisikan *Total Productive Maintenance (TPM)* sebagai suatu pendekatan yang inovatif dalam *maintenance* dengan cara mengoptimasi keefektifan peralatan serta mengurangi/menghilangkan kerusakan mendadak (*breakdown*) dengan melakukan identifikasi terlebih dahulu. Dengan kata lain *Total Productive Maintenance* sering didefinisikan sebagai *productive maintenance* yang dilaksanakan oleh seluruh pegawai, didasarkan pada prinsip bahwa peningkatan kemampuan peralatan harus melibatkan setiap orang di dalam organisasi, dari lapisan bawah sampai manajemen puncak.

Kata total dalam *total productive maintenance* mempunyai tiga pengertian yang dikaitkan pada tiga hal penting dari TPM :

- Total Effectiveness*, menunjukkan bahwa TPM bertujuan untuk efisiensi ekonomi - efektifitas dari peralatan/mesin secara keseluruhan- dan mencapai keuntungan.
- Total Participation*, semua orang ikut terlibat, bertanggung jawab dan menjaga semua fasilitas yang ada dalam pelaksanaan TPM (dari operator sampai *top management*).
- Total Maintenance System*, pelaksanaan perawatan dan peningkatan efektifitas dari fasilitas dan kesatuan operasi produksi. Meliputi *maintenance prevention*, *maintainability improvement*, dan *preventive maintenance*.

Sasaran TPM adalah *Zero ABCD*, yaitu antara lain :

- Accident*, yang artinya dengan penerapan TPM yang baik maka diharapkan dapat meminimalisasi adanya kecelakaan kerja.
- Breakdown*, artinya TPM mempunyai sasaran agar tidak terjadi adanya kerusakan (*breakdown*), sebab dengan adanya *breakdown* dapat mengganggu aktivitas proses produksi.
- Crisis*, yaitu TPM bertujuan untuk mengurangi semua krisis yang terjadi yang jelas-jelas sangat merugikan perusahaan.
- Defect*, artinya TPM juga mempunyai sasaran untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan segala cacat produk yang terjadi sehingga produk yang dinikmati oleh konsumen sangat terjamin kualitasnya.

2.3 Performance Maintenance

Performance maintenance terdiri dari 3 bagian (Kostas N. D, 1981 :73),

- ♦ **Reliability** adalah kemungkinan (probabilitas) dimana peralatan dapat beroperasi dibawah keadaan normal dengan baik. *Mean Time Between Failure (MTBF)* adalah rata – rata waktu suatu mesin dapat dioperasikan sebelum terjadinya kerusakan. MTBF ini dirumuskan sebagai hasil bagi dari total waktu pengoperasian mesin dibagi dengan jumlah/frekuensi kegagalan pengoperasian mesin karena *breakdown*. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

$$MTBF = \frac{\text{Total Operation Time}}{\text{Frekuensi Breakdown}}$$

- ♦ **Maintainability** adalah suatu usaha dan biaya untuk melakukan perawatan (pemeliharaan). Suatu pengukuran dari *maintainability* adalah *Mean Time To Repair (MTTR)*, tingginya MTTR mengindikasikan rendahnya *maintainability*. Dimana MTTR merupakan indikator kemampuan (skill) dari operator *maintenance* mesin dalam menangani atau mengatasi setiap masalah kerusakan.

$$MTTR = \frac{\text{Breakdown Time}}{\text{Frekuensi Breakdown}}$$

Dimana *Breakdown Time* adalah termasuk waktu menunggu untuk *repair*, waktu yang terbuang untuk melakukan *repair*, waktu yang terbuang untuk melakukan pengetesan dan mendapatkan peralatan yang siap untuk mulai beroperasi.

- ♦ **Availability** adalah proporsi dari waktu peralatan/mesin yang sebenarnya tersedia untuk melakukan suatu pekerjaan dengan waktu yang ditargetkan seharusnya tersedia untuk melakukan suatu pekerjaan. Atau dengan definisi lain bahwa *availability* adalah *ratio* untuk melihat *line stop* ditinjau dari aspek *breakdown* saja. Satu pengukuran dari *availability (A)* adalah :

$$A = \frac{\text{Total Operation Time}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

III. TINJAUAN SISTEM

3.1 Deskripsi Sistem Manufaktur

Profil Perusahaan

Nama Perusahaan : PT. Coca-Cola Bottling Indonesia (CCBI) Central Java
Jenis Perusahaan : *joint venture*
Tahun Berdiri : 1976
Perintis : Partogius Hutabarat (alm) dan Mugijanto
Pemilik : PT.Coca-Cola Amatil Limited (CCAL) – Australia
Alamat Perusahaan : Jl. Raya Soekarno-Hatta Km 30 Harjosari, Bawen, Kab. Semarang 50501
Produk Utama : *Carbonated Soft Drink (CSD)*
Jumlah Pekerja : 1000 orang
Luas Pabrik : ± 8,5 Ha

3.2 Sistem Maintenance

Maintenance di PT Coca-Cola Bottling Indonesia-Central Java dibagi dalam 2 bagian, yaitu *maintenance* umum, dan *maintenance* produksi. Untuk *maintenance* umum tugasnya melakukan *maintenance* untuk benda-benda non mesin, seperti gedung, alat-alat transportasi, dll. Sedangkan pada *maintenance* produksi tugasnya melakukan *maintenance* mesin-mesin, sarana listrik, air yang digunakan dalam proses produksi.

Maintenance mesin dilakukan dalam 3 tahap, yaitu *daily preventive maintenance*, *weekly preventive maintenance*, dan *monthly preventive maintenance*. Program *maintenance* dilakukan oleh dilakukan oleh ME Dept. dan Produksi Dept. Dalam hal ini Produksi Dept. hanya melakukan *cleaning* dan *small repair*

maintenance yang rutin dan terjadwal. Sedangkan semua kegiatan program *maintenance* dilakukan oleh ME Dept. seperti *preventive maintenance*, *corrective maintenance* dan *breakdown maintenance*.

3.3 Deskripsi Sistem Kajian

Proses Produksi Secara Umum

Dalam proses produksi minuman ringan di PT.CCBI-Central Java terdapat beberapa tahapan/proses sebelum produk jadi berupa *carbonated soft drink* sampai ke tangan konsumen. Selain itu, proses produksi minuman ringan ini menggunakan bahan baku pilihan yang berkualitas tinggi. Pada dasarnya produksi minuman ringan di PT.CCBI-Central Java dibagi menjadi empat tahapan proses produksi, yaitu :

1. Pengolahan air
2. Pembuatan sirup
3. Pencampuran (*mixing*)
4. Pembotolan (*filling*)

IV. PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Dan Pengolahan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang berkaitan dengan mesin dan sistem perawatan mesin yang ada di *Line 8/Carbonated Soft Drink*. Data yang diambil adalah data stratifikasi kerusakan mesin *conveyor*, *filler machine*, dan *bottle washer machine* selama 1 tahun (tahun 2005), kemudian data *record* perbaikan mesin selama periode 3 bulan, yaitu bulan Mei sampai Juli 2006. Selanjutnya, data mengenai frekuensi kerusakan 3 mesin selama 1 tahun dapat disajikan pada tabel 1 sampai tabel 3, sebagai berikut :

Tabel 1. Data Frekuensi Kerusakan Conveyor

No.	Item	Freq.	Waktu	Acc. Freq	Acc. Waktu	% Acc. Freq	% Acc. Waktu
1	conveyor vibrator	138	2617	138	2617	41.32	41.73
2	conveyor vibrator pre inspection	73	810	211	3427	63.17	54.64
3	case conveyor	50	1300	261	4727	78.14	75.37
4	discharge conveyor	20	455	281	5182	84.13	82.62
5	rotary empty	14	205	295	5387	88.32	85.89
6	speed conveyor combiner	10	115	305	5502	91.32	87.72

7	conveyor glideliner	9	225	314	5727	94.01	91.31
8	conveyor depall	7	220	321	5947	96.11	94.82
9	guide conveyor	6	215	327	6162	97.90	98.25
10	conveyor infeed	5	80	332	6242	99.40	99.52
11	conveyor after checkmat	2	30	334	6272	100	100
Total				334	6272		

Tabel 2. Data Frekuensi Kerusakan Filler Machine

No.	Item	Freq.	Waktu	Acc. Freq	Acc. Waktu	% Acc. Freq	% Acc. Waktu
1	speed filler	37	1180	37	1180	33.03	33.56
2	filling valve	27	655	64	1835	57.14	52.19
3	guide inlet filler	16	430	80	2265	71.42	64.42
4	infeed screw	13	623	93	2888	83.03	82.14
5	guide discharge filler	7	200	100	3088	89.28	87.82
6	discharge filler	5	95	105	3183	93.75	90.53
7	Electrical sensor	2	45	107	3228	95.53	91.81
8	case filler	2	20	109	3248	97.32	92.37
9	centring bell filler	2	103	111	3351	99.11	95.31
10	product bowl	1	165	112	3516	100	100
Total				112	3516		

Tabel 3. Data Frekuensi Kerusakan Bottle Washer Machine

No.	Item	Freq.	Waktu	Acc. Freq	Acc. Waktu	% Acc. Freq	% Acc. Waktu
1	discharge washer	189	4324	189	4324	59.43	51.95
2	infeed discharge washer	46	810	235	5134	73.90	61.68
3	infeed washer	36	635	271	5769	85.22	69.31
4	main drive washer	26	1140	297	6909	93.40	83.00
5	case washer	11	395	308	7304	96.86	87.75
6	gear box machine	4	210	312	7514	98.11	90.27
7	discharge case washer	2	105	314	7619	98.74	91.53
8	conveyor discharge washer	1	20	315	7639	99.06	91.77
9	pump washer	1	270	316	7909	99.37	95.01
10	panel washer	1	400	317	8309	99.69	99.82
11	treated water supply	1	15	318	8324	100	100
Total				318	8324		

Tabel 4. Data Total Operation Time Bulan Mei-Juli 2006

Bulan	Frekuensi Beakdown	Total Operation Time		Total (menit)
		Loading	Breakdown	
Mei	124	21900	3286	18614
Juni	182	23370	3172	20198
Juli	140	18870	2189	16681

➤ **Perhitungan Performance Maintenance :**

1. Pada Bulan Mei

$$MTBF = \frac{18614}{124} \quad ; MTTR = \frac{3286}{124}$$

$$= 150.11 \text{ menit}; = 26.50 \text{ menit}$$

$$= 2.51 \text{ jam}; = 0.44 \text{ jam}$$

$$\text{Availability} = \frac{18614}{21900} \times 100\%$$

$$= 84.99\%$$

2. Pada Bulan Juni

$$MTBF = \frac{20198}{182} \quad ; MTTR = \frac{3172}{182}$$

$$= 110.98 \text{ menit}; = 17.43 \text{ menit}$$

$$= 1.85 \text{ jam}; = 0.29 \text{ jam}$$

$$\text{Availability} = \frac{20198}{23370} \times 100\%$$

$$= 86.43\%$$

3. Pada Bulan Juli

$$MTBF = \frac{16681}{140} \quad ; MTTR = \frac{2189}{140}$$

$$= 119.15 \text{ menit}; = 15.64 \text{ menit}$$

$$= 1.98 \text{ jam}; = 0.26 \text{ jam}$$

$$\text{Availability} = \frac{16681}{18870} \times 100\%$$

$$= 88.39\%$$

Tabel 5. Rekapitulasi Performance Maintenance

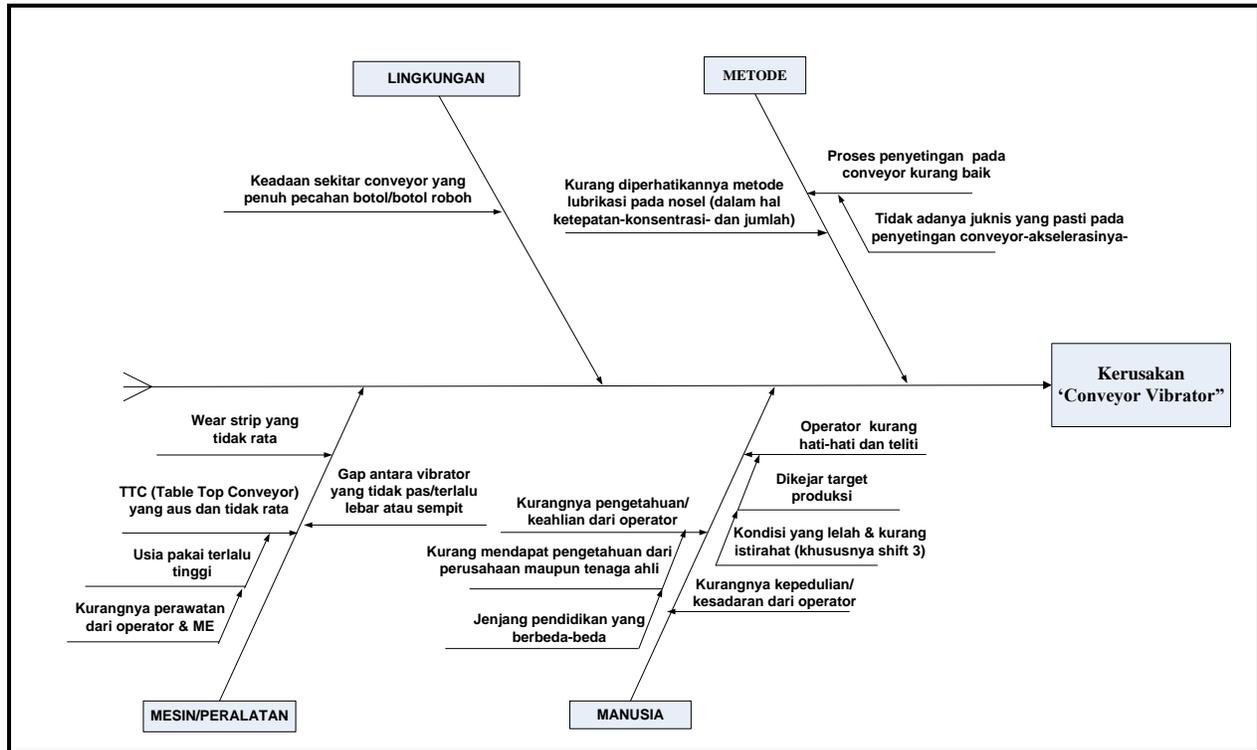
Bulan	MTBF (menit)	MTTR (menit)	Availability (%)
Mei	150.11	26.50	84.99
Juni	110.98	17.43	86.43
Juli	119.15	15.64	88.39

4.2 Analisa dan Pembahasan

4.2.1 Untuk Conveyor

Dari berbagai item yang telah disebutkan pada tabel 1., didapat bahwa yang paling sering mengalami kerusakan serta memiliki *breakdown*

time paling lama untuk *conveyor machine*, yaitu pada kerusakan item “*conveyor vibrator*” dengan frekuensi sebanyak 138 kali dengan *breakdown time*-nya selama 2617 menit. Adapun identifikasi penyebab kerusakan pada “*conveyor vibrator*” dapat dilihat pada gb. 1 dan tabel 6. sebagai berikut :



Gb. 1. Diagram Sebab-Akibat Kerusakan “Conveyor Vibrator”

Tabel 6. Spesifikasi Penyebab Breakdown pada item “Conveyor Vibrator”

Faktor Penyebab Cacat	Penyebab	Tindakan	
Mesin	1. Wear strip yang tidak rata	<ul style="list-style-type: none"> Spesifikasi spare part yang tidak sesuai dengan aslinya (aspal) Kurang -peduli/ahli-operator ME ketika memasang wear strip pada conveyor 	<ul style="list-style-type: none"> Dilakukan pengawasan yang cukup ketat dari pihak supervisor maupun bagian spare part ketika memesan maupun menerima part. Peran dari supervisor hendaknya ditingkatkan dengan dilakukannya pengawasan serta pengecekan hasil kerja
	2. TTC yang aus dan tidak rata	<ul style="list-style-type: none"> Usia pakai terlalu tinggi Kurangnya perawatan dari operator maupun 	<ul style="list-style-type: none"> Dilakukannya <i>preventive/predictive maintenance</i> dari pihak ME terhadap TTC untuk menjamin kelancaran proses produksi perusahaan Diperlukannya sistem <i>daily, weekly, maupun monthly</i>

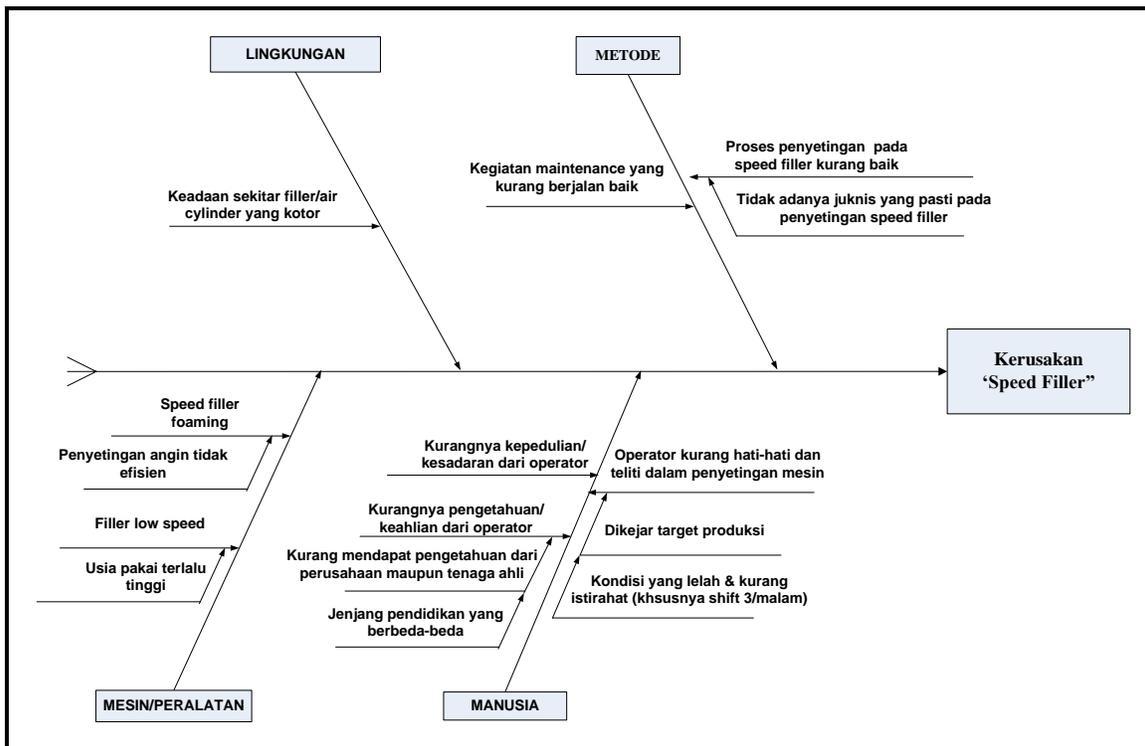
	3. Gap antara vibrator yang tidak pas/terlalu lebar atau sempit	ME Kurang -peduli/ahli-operator ME ketika melakukan <i>daily check maintenance</i> /sebelum mesin jalan (<i>running time</i>)	<i>maintenance</i> terhadap TTC (mis: lubrikasi, kerataan) Lebih ditingkatkannya peran line supervisor dengan menggalakkan program kedisiplinan bagi seluruh operator ME
Manusia	1. Kurangnya pengetahuan/keahlian dari operator 2. Operator kurang hati-hati dan teliti 3. Kurangnya kepedulian/kesadaran dari operator	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kurang mendapat pengetahuan dari perusahaan maupun tenaga ahli ▪ Jenjang pendidikan yang berbeda-beda (bag. ME –mechanic & electric-) ▪ Dikejar target produksi ▪ Kondisi yang lelah dan kurang istirahat (khususnya shift 3) Kurangnya etos kerja dari atasan/line supervisor	Diadakan pelatihan – pelatihan dari pihak perusahaan/dengan mendatangkan tenaga ahli – transfer ilmu- mengenai petunjuk/penanganan mesin Dilakukannya training skill terlebih dahulu ketika perekrutan tenaga kerja serta sebelum rolling kerja ditentukan Adanya pengaturan (penjadwalan) jam kerja yang baik dan teratur bagi karyawan (cat: tetap memperhatikan kondisi psikologis operator) Mengadakan kegiatan <i>refreshing</i> atau senam bersama (min. 1x dalam seminggu) atau dengan menyediakan alat pembangkit semangat kerja (hiburan audio) -shift 3- untuk penyegaran sehingga tidak terlalu jenuh dengan pekerjaan yang dilakukan secara kontinu. Hendaknya peran line supervisor ditingkatkan dengan memperbaiki dan menjaga kesejahteraan hidup serta kondisi moral para operator agar tetap bersemangat dalam melakukan tugas
Metode	1. Proses penyetingan pada -akselerasi-conveyor kurang baik 2. Kurang diperhatikannya metode lubrikasi	Tidak adanya juknis yang pasti pada penyetingan conveyor -akselerasinya- Operator kurang teliti dan sabar serta kurang berperannya line supervisor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemberian catatan standar operasi penyetingan mesin pada daerah dekat mesin ▪ Laksanakan juknis yang berkelanjutan supaya <i>soft skill</i> pekerja dapat terus terasah terutama dalam penyetingan conveyor Perketat proses supervisi dengan menggalakkan program kedisiplinan bagi seluruh supervisor

	pada nosel (dlm hal ketepatan-konsentrasi- dan jumlah		
Lingkungan	1. Keadaan sekitar conveyor yang penuh pecahan botol/botol roboh	Supply botol yang banyak dan penuh kotoran	Pekerja/operator hendaknya lebih terkonsentrasi/teliti sehingga tidak terjadi botol macet/roboh di conveyor sebelum masuk ke vibrator

4.2.2 Untuk Filler Machine

Dari berbagai item yang telah disebutkan pada tabel 4.2 didapat bahwa yang paling sering mengalami kerusakan serta memiliki *breakdown time* paling lama untuk *filler machine*, yaitu pada kerusakan item “*speed filler*” dengan frekuensi

sebanyak 37 kali dengan *breakdown time*-nya selama 1180 menit. Adapun identifikasi penyebab kerusakan pada “*speed filler*” dapat dilihat pada gb. 2. dan tabel 7. sebagai berikut :



Gb.2. Diagram Sebab-Akibat Kerusakan “Speed Filler”

Tabel 7. Spesifikasi Penyebab Breakdown pada item “Speed Filler”

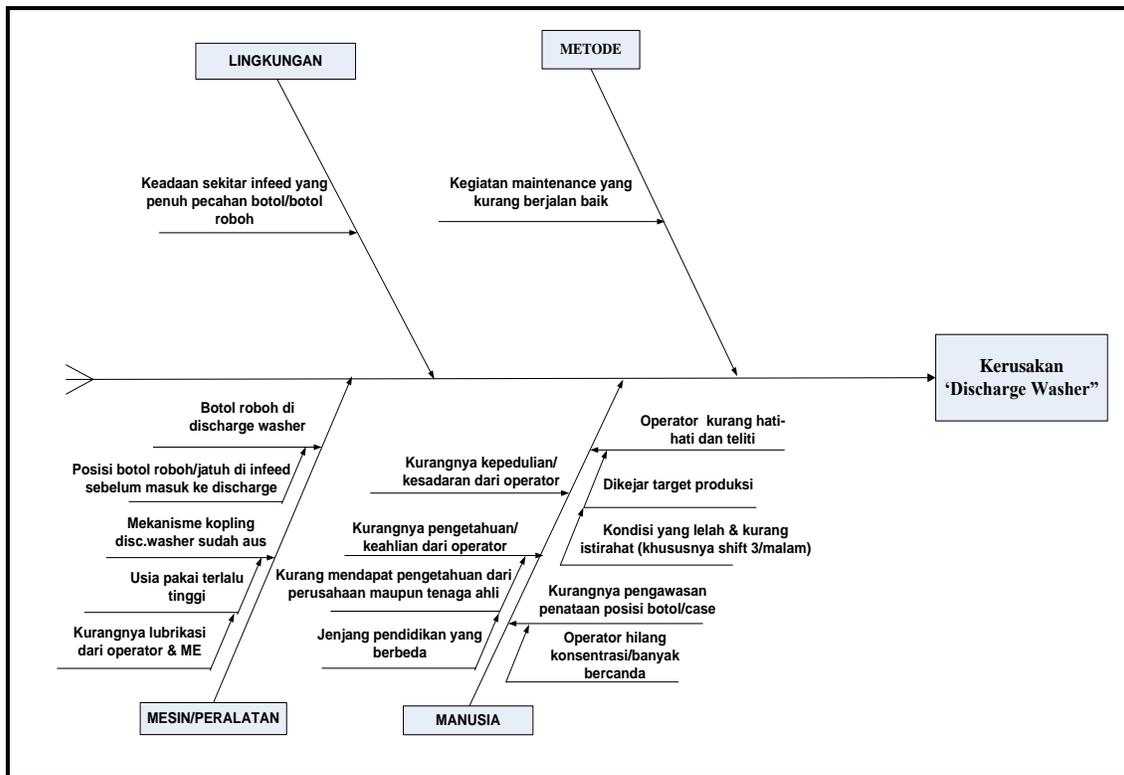
Faktor Penyebab Cacat	Penyebab	Tindakan
Mesin	<ol style="list-style-type: none"> 1. Speed filler foaming 2. Filler low speed 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyetingan angin tidak efisien ▪ Usia pakai terlalu tinggi <p>Dilakukan pengawasan yang cukup ketat dari pihak supervisor ketika operator melakukan penyetingan angin, dan melakukan perbaikan-perbaikan yang diperlukan Dilakukannya <i>preventive/predictive maintenance</i> dari pihak ME terhadap <i>speed filler</i> agar kecepatannya tetap konstan/cepat untuk menjamin kelancaran proses produksi perusahaan</p>
Manusia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Operator kurang hati-hati dan teliti dalam penyetingan mesin (speed filler) 2. Kurangnya kepedulian/kesadaran dari operator 3. Kurangnya pengetahuan/keahlian dari operator 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dikejar target produksi ▪ Kondisi yang lelah dan kurang istirahat (khususnya shift 3) ▪ Kurangnya etos kerja dari atasan/line supervisor ▪ Kurang mendapat pengetahuan dari perusahaan maupun tenaga ahli ▪ Jenjang pendidikan <p>Adanya pengaturan (penjadwalan) jam kerja yang baik dan teratur bagi karyawan (cat: tetap memperhatikan kondisi psikologis operator) Mengadakan kegiatan <i>refreshing</i> atau senam bersama (min. 1x dalam seminggu) atau dengan menyediakan alat pembangkit semangat kerja (hiburan audio) - shift 3-untuk penyegaran sehingga tidak terlalu jenuh dengan pekerjaan yang dilakukan secara kontinu. Hendaknya peran line supervisor ditingkatkan dengan memperbaiki dan menjaga kesejahteraan hidup serta kondisi moral para operator agar tetap bersemangat dalam melakukan tugas Diadakannya pelatihan dengan merekrut tenaga ahli baik itu praktisi maupun akademisi dari institusi pendidikan yang berkualitas dan terpercaya mengenai petunjuk/penanganan</p>

		yang berbeda-beda (bag. ME –mechanic & electric-)	mesin Dilakukannya training skill terlebih dahulu ketika perekrutan tenaga kerja serta sebelum rolling kerja ditentukan
Metode	1. Proses penyetingan pada speed filler kurang baik 2. Kegiatan maintenance yang kurang berjalan baik	Tidak adanya juknis yang pasti pada penyetingan speed filler Kurang aktif/berperannya line supervisor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemberian catatan standar operasi penyetingan mesin pada daerah dekat mesin ▪ Laksanakan juknis yang berkelanjutan supaya <i>soft skill</i> pekerja dapat terus terasah terutama dalam penyetingan speed filler Perketat proses supervisi dengan menggalakkan program kedisiplinan bagi seluruh supervisor
Lingkungan	1. Keadaan sekitar filler/air cylinder yang kotor	Kurangnya pengawasan operator (daily check maintenance)	Operator hendaknya lebih teliti/awas ketika melakukan pengecekan air cylinder agar tetap dalam keadaan bersih dan jika perlu diganti yang baru yang sesuai dengan ukuran jika ternyata mengalami kerusakan

4.2.3 Untuk Bottle Washer Machine

Dari berbagai item yang telah disebutkan pada tabel 4.3 didapat bahwa yang paling sering mengalami kerusakan serta memiliki *breakdown time* paling lama untuk *bottle washer machine*, yaitu pada kerusakan item “*discharge washer*” dengan

frekuensi sebanyak 189 kali dengan *breakdown time*-nya selama 4324 menit. Adapun identifikasi penyebab kerusakan pada “*discharge washer*” dapat dilihat pada gb.3 dan tabel 8., sebagai berikut :



Gb. 3. Diagram Sebab-Akibat Kerusakan "Discharge Washer"

Tabel 8. Spesifikasi Penyebab Breakdown pada item "Discharge Washer"

Faktor Penyebab Cacat	Penyebab	Tindakan
Mesin	1. Botol roboh di discharge washer	Dilakukan pengawasan yang cukup ketat dari pihak operator ketika botol melalui infeed sehingga sewaktu botol masuk ke discharge dapat mengalir dengan lancar (meski mesin bersifat automasi)
	2. Mekanisme kopling discharge washer yang sudah aus	Dilakukannya <i>preventive/predictive maintenance</i> dari pihak ME terhadap kopling discharge washer untuk menjamin kelancaran proses produksi perusahaan
		Diperlukannya sistem <i>daily, weekly</i> , maupun <i>monthly maintenance</i> terhadap discharge washer (mis: lubrikasi)

<p style="text-align: center;">Manusia</p>	<p>1. Pekerja kurang hati-hati dan teliti</p> <p>2. Kurangnya pengawasan waktu penataan posisi botol/case</p> <p>3. Kurangnya kepedulian/kesadaran dari operator</p> <p>4. Kurangnya pengetahuan/keahlian dari operator</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dikejar target produksi ▪ Kondisi yang lelah dan kurang istirahat (khususnya shift 3/malam) Para pekerja banyak bercanda/hilang konsentrasi Kurangnya etos kerja dari atasan/line supervisor ▪ Kurang mendapat pengetahuan dari perusahaan maupun tenaga ahli Jenjang pendidikan yang berbeda-beda (bag. ME –electric & mechanic- 	<p>Adanya pengaturan (penjadwalan) jam kerja yang baik dan teratur bagi karyawan (cat: tetap memperhatikan kondisi psikologis operator)</p> <p>Mengadakan kegiatan <i>refreshing</i> atau senam bersama (min. 1x dalam seminggu) atau dengan menyediakan alat pembangkit semangat kerja (hiburan audio) - shift 3- untuk penyegaran sehingga tidak terlalu jenuh dengan pekerjaan yang dilakukan secara kontinu.</p> <p>Pekerja hendaknya lebih terkonsentrasi sehingga tidak terjadi botol macet/robok di conveyor (meski mesin berjalan automasi)</p> <p>Hendaknya peran line supervisor ditingkatkan dengan memperbaiki dan menjaga kesejahteraan hidup serta kondisi moral para operator agar tetap bersemangat dalam melakukan tugas</p> <p>Diadakannya pelatihan dengan merekrut tenaga ahli baik itu praktisi maupun akademisi dari institusi pendidikan yang berkualitas dan terpercaya mengenai petunjuk/penanganan mesin</p> <p>Dilakukannya training skill terlebih dahulu ketika perekrutan tenaga kerja serta sebelum rolling kerja ditentukan</p>
<p style="text-align: center;">Metode</p>	<p>1. Kegiatan maintenance yang kurang berjalan baik</p>	<p>Kurang aktif/berperannya line supervisor</p>	<p>Perketat proses supervisi dengan menggalakkan program kedisiplinan bagi seluruh supervisor</p>

Lingkungan	1. Keadaan sekitar infeed yang penuh pecahan botol/botol roboh	Kurangnya pengawasan dari operator	Pekerja hendaknya lebih terkonsentrasi/teliti sehingga tidak terjadi botol macet/roboh di infeed sebelum masuk ke discharge
-------------------	--	------------------------------------	---

4.2.4 Analisa Performance Maintenance

Setelah melakukan pengolahan data maka didapatkan performance maintenance selama periode 3 bulan, yaitu bulan Mei, Juni, serta bulan Juli 2006. Sedangkan untuk analisisnya adalah sebagai berikut :

1. Mean Time Between Failure (MTBF)

Tabel 9. Rekapitulasi Perhitungan MTBF

Bulan	MTBF (menit)
Mei	150.11
Juni	110.98
Juli	119.15

MTBF merupakan waktu rata-rata antara *breakdown* dengan *breakdown* berikutnya, selain itu MTBF dapat didefinisikan sebagai indikator keandalan (*reliability*) sebuah mesin/*line*. Dimana dari hasil perhitungan waktu MTBF di atas, dapat kita lihat bahwa dari bulan Mei sampai Juni mengalami penurunan MTBF atau dapat dikatakan bahwa keandalan (*reliability*) pada *line* 8 kurang

baik. Hal ini dimungkinkan total waktu operasi serta frekuensi *breakdown* mesin pada bulan Juni lebih besar dibanding bulan Mei. Sebaliknya pada bulan Juni sampai Juli terjadi peningkatan MTBF, sehingga dapat disimpulkan bahwa selama periode ini *line* 8 mengalami peningkatan/tingkat keandalannya dapat dikatakan baik.

2. Mean Time To Repair (MTTR)

Tabel 9. Rekapitulasi Perhitungan MTTR

Bulan	MTTR (menit)
Mei	26.50
Juni	17.43
Juli	15.64

MTTR merupakan waktu rata-rata antara yang digunakan untuk memperbaiki suatu kerusakan mesin/*line*. MTTR juga dapat dikatakan sebagai indikator kemampuan (*skill*) dari operator maintenance mesin dalam menangani atau mengatasi setiap masalah *breakdown*. Dari hasil perhitungan di atas, MTTR yang ada mengalami

penurunan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa selama periode 3 bulan tersebut kemampuan (*skill*) bagian ME PT. CCBI-Central Java adalah baik karena masalah *breakdown* dapat diselesaikan dengan seefektif dan seefisien mungkin tanpa mengurangi produktifitas dari *line* 8.

3. Availability (ketersediaan) Mesin/Line

Tabel 10. Rekapitulasi Perhitungan Availability

Bulan	Availability (%)
Mei	84.99
Juni	86.43
Juli	88.39

Availability adalah ratio untuk melihat kondisi line stop ditinjau dari aspek breakdown saja. Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa ketersediaan mesin/line selama tiga bulan dapat diandalkan, karena dari bulan ke bulan terjadi peningkatan availability, hal ini tentu saja merupakan hal yang baik sebab dengan demikian dapat meningkatkan produktifitas tanpa adanya gangguan breakdown mesin/line.

V. Kesimpulan dan Saran

1. Perusahaan perlu memberikan *training skill* kepada operator *maintenance*, lebih-lebih terhadap *line supervisor*, hal tersebut berkenaan dengan nilai MTTR yang didapatkan, dimana yang paling penting diberikan adalah mengenai karakteristik mesin yang dipergunakan, dengan tujuan lebih memahami mesin yang bersangkutan dan cepat dalam menangani setiap kerusakan yang terjadi.
2. Operator produksi harus lebih memahami pengoperasian mesin yang baik dan benar, serta perlu menerapkan juga perawatan mandiri atau *small repair* pada setiap mesin yang dioperasikannya, yaitu *cleaning, tightening, lubricating*, sehingga mengenai kegiatan *maintenance* tiap mesin tidak hanya menjadi tanggung jawab operator *maintenance*.
3. *Availability* mesin perlu ditingkatkan lagi, meskipun *availability* yang ada sudah baik, tetapi dengan nilai *availability* mesin yang lebih tinggi lagi tentu saja akan meningkatkan produktivitas tanpa mengesampingkan faktor-faktor yang lain.
4. Kebijakan *preventive maintenance* yang telah diterapkan perlu ditingkatkan dalam hal detail

pemeriksaan yang berkaitan dengan komponen mesin sehingga lebih mengena sasaran.

5. Penelitian yang dilakukan terhadap kebijakan perawatan yang telah dilaksanakan oleh perusahaan memberikan beberapa masukan yang dapat dikembangkan dan ditindaklanjuti, diantaranya :
 - a. Memberikan masukan mengenai konsep *Total Productive Maintenance* kepada perusahaan, khususnya departemen *engineering* karena sistem perawatan merupakan bagian dari *Total Productive Maintenance*.
 - b. Memberikan alternatif perhitungan analisa *performance maintenance* yang sudah dilaksanakan oleh pihak perusahaan untuk lebih detail/spesifik lagi (mengenai *performance* mesin dan teknisi), terutama untuk departemen *engineering*, karena perhitungan analisa selama ini hanya berdasar pada jumlah *preventive maintenance* yang ada dan lamanya *breakdown* yang terjadi

DAFTAR PUSTAKA

1. Dervitsiotis, Kostas N. 1981. *Operational Management*. New York: Mc Graw Hill Book Company.
2. Nakajima, Seiichi. 1984. *Introduction to Total Productive Maintenance (TPM)*. Cambridge, Massachussets.
3. R.H Clifton. 1985. *Principles of Planned Maintenance*. Edward Arnold Ltd.
4. [Http://www.reliabilityweb.com](http://www.reliabilityweb.com). *The History and Impact of Total Productive Maintenance*.