PENGUKURAN NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) DAN USULAN PERBAIKAN DENGAN METODE 5S PADA *LINE* 8 PT. COCA COLA *BOTTLING* INDONESIA *CENTRAL JAVA*

Hery Suliantoro[1], Nadya Sella Aulia[2]

[1,2]Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik,Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, SH. Semarang 50239
Telp. (024) 7460052
E-mail: suliantoro_hery@yahoo.com

ABSTRAK

PT. Coca Cola Bottling Indonesia Central Java merupakan salah satu produsen minuman ringan yang menghasilkan dua jenis minuman yaitu minuman berkarbonasi (Coca Cola, Fanta dan Sprite) dan non-karbonasi (Frestea). Untuk meningkatkan produktivitasnya, maka salah satu faktor yang harus diperhatikan perusahaan adalah masalah perawatan mesin. Mesin-mesin produksi harus dijaga keandalannya agar senantiasa berada pada performa terbaik sehingga akan meminimasi terjadinya kerusakan (breakdown). Jika mesin mengalami breakdown, maka akan menyebabkan kerugian bagi perusahaan seperti keterlambatan produksi, pekerja yang menganggur, hingga penurunan produktivitas serta kualitas perusahaan.Penelitian ini dilakukan pada line 8 PT. CCBI Central Java karena line tersebut memiliki tingkat frekuensi breakdown paling tinggi diantara line lainnya. Untuk itu maka dalam penelitian ini dilakukan pengukuran Overall Equipment Effectiveness serta mengidentifikasi penyebab permasalahan dan usulan dengan metode 5S.

Dari hasil pengukuran, pencapaian presentase OEE pada line 8 PT. CCBI Central Java berkisar antara 57,70% hingga 72,42%. Dimana nilai OEE terendah terjadi pada bulan Juni dan nilai OEE tertinggi terjadi pada bulan Maret. Kisaran nilai OEE tersebut masih berada di bawah standar OEE dunia yaitu <85% sehingga perlu diadakan perbaikan secara terus menerus. Nilai OEE yang rendah dipengaruhi oleh nilai Availability yang rendah pula dimana hal tersebut terjadi karena besarnya total downtime losses yang terjadi.

Kata Kunci : Mesin, Breakdown, Downtime, OEE.

ABSTRACT

PT. Coca Cola Bottling Indonesia Central Java is one of the soft drink manufacturer that produces two types of beverages, namely carbonated beverages (Coca Cola, Fanta and Sprite) and non-carbonated (Frestea). To improve productivity, then one of the factors that must be considered is the problem of engine maintenance company. Production machinery reliability must be maintained to always be on the best performance that will minimize the damage (breakdown). If the machine breakdown, it will cause harm to the company such as production delays, unemployed workers, to a decrease in productivity and quality perusahaan.Penelitian is done on line 8 PT. CCBI Central Java since the line has a frequency rate of breakdown is highest among the other line. Accordingly, in this study measured Overall Equipment Effectiveness and identify the causes of the problems and proposed the 5S method.

From the measurement results, the achievement of OEE percentage on line 8 PT. CCBI Central Java ranged from 57.70% to 72.42%. Where OEE value was lowest in June and highest OEE values occur in March. OEE value range is still below the world standard OEE is <85%, so there should be continual improvements. Low OEE value is affected by the low value of Availability also where it happens because the total amount of downtime losses that occur.

Keywords: Machine, Breakdown, Downtime, OEE.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang kian hari makin pesat mendorong persaingan bisnis antara perusahan-perusahaan industri maupun manufaktur untuk memperebutkan konsumen. Untuk dapat bersaing di dunia industri maka masing-masing perusahaan harus meningkatkan produktivitasnya sehingga dapat memenuhi seluruh permintaan pasar.

Dalam peningkatan produktivitas, tentunya perusahaan memerlukan mesin-mesin produksi. Mesin-mesin produksi tersebut harus dijaga kehandalannya dengan melakukan pemeliharaan dan perawatan. Mesin-mesin produksi semakin lama akan mengalami penurunan kinerja dan jika dibiarkan terus-menerus maka mesin-mesin tersebut akan mengalami kerusakan (*breakdown*) yang pada akhirnya akan menyebabkan kerugian waktu operasi (*downtime*). Terjadinya *downtime* dapat mengakibatkan beberapa masalah yaitu keterlambatan proses produksi, pekerja yang menganggur, hingga penurunan produktivitas perusahaan. Selain itu, kerusakan pada mesin-mesin produksi juga menyebabkan perusahaan harus mengeluarkan biaya perbaikan ataupun biaya pembelian mesin baru yang akan mengakibatkan kerugian pada perusahaan.

Pemeliharaan dan perawatan merupakan kegiatan untuk menjamin mesin atau alat dapat bekerja sebagaimana yang diinginkan. Tujuan dari pemeliharaan dan perawatan mesin antara lain adalah agar mesin atau alat tersedia dalam kondisi menguntungkan, kesiapan peralatan cadangan dalam kondisi darurat, keselamatan manusia dan lingkungan, dan usia pakai mesin lebih panjang. Tanpa kondisi mesin yang baik, produktivitas perusahaan tidak dapat dicapai sesuai harapan.

PT. Coca Cola Bottling Indonesia Central Java merupakan salah satu perusahaan penyedia minuman ringan yang berfokus pada minuman ringan berkarbonasi. Dalam proses produksinya, PT. CCBI *Central Java* menggunakan 4 *line* mesin yaitu *line* 3 untuk memproduksi minuman berkarbonasi dalam kemasan PET 1,5L; *line* 4 untuk memproduksi minuman berkarbonasi dalam kemasan kaleng 250ml; *line* 5 untuk memproduksi minuman non-berkarbonasi dalam kemasan *Returnable Glass Bottle* (RGB) 220ml serta *line* 8 untuk memproduksi minuman berkarbonasi dalam kemasan *Returnable Glass Bottle* (RGB) 295ml. Dalam proses produksinya, mesin-mesin yang bekerja di *line-line* tersebut sering mengalami *breakdown* dan mengkibatkan *downtime* yang dapat mengurangi produktivitas. Dari hasil laporan bulan Desember 2012, terlihat bahwa frekuensi *breakdown* pada *line* 3 sebanyak 56 kali, *line* 4 sebanyak 40 kali, *line* 5 sebanyak 64 kali dan *line* 8 sebanyak 120 kali. Oleh karena itu, penelitian ini hanya dikhususkan pada *line* 8 saja karena memiliki frekuensi *breakdown* terbesar, dimana *line* 8 merupakan *line* utama yang hampir setiap hari melakukan produksi dengan kecepatan 800 bpm (*Bottle per Minute*).

Upaya yang telah dilakukan PT. CCBI *Central Java* dalam perawatan mesin-mesin produksinya antara lain dengan menetapkan kebijakan *preventive maintenance* yang berbeda-beda untuk tiap mesin. Namun ternyata di *line* tersebut masih terjadi kerusakan/*breakdown* sehingga berdampak terganggunya jadwal produksi yang telah ditetapkan. Dengan demikian, pada penelitian ini pokok permasalahan yang dibahas adalah mengenai pengukuran nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang digunakan sebagai dasar dalam usaha perbaikan dan peningkatan efektivitas dan produktivitas dari proses produksi pada *line* 8 PT. CCBI *Central Java*.

METODOLOGI PENELITIAN

Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data, penulis mengumpulkan data-data yang berkaitan dengan permasalahan yang dihadapi. Data

yang diambil merupakan data sekunder dimana data tersebut diambil dari perusahaan serta hasil wawancara pada studi lapangan. Pengumpulan data dilakukan pada departemen *Maintenance Engineering*. Data-data yang dikumpulkan meliputi data *loading time, total downtime, set up time, operation time, cycle time*, total produksi serta total produk cacat pada *line* 8 PT. CCBI *Central Java* selama 1 tahun (tahun 2012).

Tabel 1 Data Utilisasi

Bulan	*Loading time* (menit)	Total *Downtime* (menit)	Total *Set up time* (menit)	Waktu Operasi (menit)
Jan	17.850	3.504	420	13.926
Feb	15.355	2.499	420	12.436
Mar	20.230	3.780	420	16.030
Apr	13.520	3.429	180	9.911
Mei	21.690	3.794	540	17.356
Jun	21.605	5.061	480	16.064
Jul	27.755	5.600	660	21.495
Agus	23.560	4.744	540	18.276
Sept	27.070	6.347	420	20.303
Okt	21.430	3.714	1.020	16.696
Nop	22.460	4.255	720	17.485
Des	14.635	2.772	720	11.143

Tabel 2 Data Hasil Produksi

Bulan	Total Produksi (botol)	Total Produk Cacat (botol)	Produksi Bersih (botol)
Jan	316.761	14.746	302.015
Feb	290.936	13.464	277.472
Mar	427.893	22.780	405.113
Apr	249.714	14.760	234.954
Mei	424.642	17.202	407.440
Jun	368.084	23.411	344.673
Jul	524.252	34.273	489.979
Agus	436.514	34.662	401.852
Sept	502.183	21.290	480.893
Okt	422.728	20.425	402.303
Nop	419.456	27.416	392.040
Des	260.499	12.614	247.885

Pengolahan data

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengolahan data pada penelitian ini, yaitu:

1. Perhitungan nilai *Availability*

   Perhitungan nilai *Availability* dilakukan berdasarkan data ketersediaan waktu produksi, *loading time* dan *total downtime* yang terjadi pada *line* 8 PT. CCBI *Central Java* selama tahun 2012. Perhitungan nilai *Availability* dimaksudkan untuk mengetahui pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin dan peralatan.
2. Perhitungan nilai *Performance Rate*

   Perhitungan *Performance Rate* dilakukan untuk mengetahui rasio kinerja mesin dengan mengalikan waktu siklus dengan jumlah produksi dan dibagi dengan waktu mesin beroperasi.
3. Perhitungan nilai *Quality Yield*

   Perhitungan nilai *Quality Yield* dilakukan untuk mengetahui presentase dari produk baik yang dihasilkan.
4. Perhitungan nilai OEE

   Perhitungan nilai OEE ini didapat dari perkalian antara nilai *Availability, Performance Rate* dan *Quality Yield*. Berdasarkan standar dunia, maka nilai OEE yang baik yaitu >85%.
5. Mengidentifikasi sumber permasalahan dan usulan dengan metode 5S

   Dengan diagram *fishbone*, maka dapat diketahui penyebab terjadinya permasalahan *breakdown* pada mesin-mesin di *line* 8 dari faktor manusia, metode, mesin, material serta lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan *Availability*

Berikut ini merupakan penjabaran perhitungan *Availability* pada *line* 8 PT. CCBI *Central Java* untuk bulan Januari 2012 dengan rumus sebagai berikut:

Loading time = 17850
Downtime Losses = *total downtime + total set up time*
= 3504 + 420

= 3924

Operation time = *loading time – downtime losses*
= 17850 – 3924
= 13926

$$Availability = \frac{Loading\ Time - Downtime\ Losses}{Loading\ Time} \times 100\%$$

$$= \frac{operation\ time}{loading\ time} \times 100\%$$

$$= \frac{13926\ menit}{17850\ menit} \times 100\%$$

= 78,02%

Perhitungan *Performance Rate*

Berikut ini merupakan penjabaran perhitungan *Performance Rate* pada *line* 8 PT. CCBI *Central Java* untuk bulan Januari 2012 dengan rumus sebagai berikut:

Waktu Siklus = 2,17 Detik

Total Produksi =Total Produk Cacat + Total Produksi Bersih
= 14746 + 302015
= 316761 botol

$$Performance\ rate = \frac{waktu\ siklus\ x\ total\ produksi}{waktu\ operasi} \times 100\%$$

$$= \frac{2{,}17\ detik\ x\ 316.761\ botol}{13.926\ menit\ x\ 60 detik} \times 100\%$$

$$= 82{,}26\%$$

Perhitungan *Quality Yield*

Berikut ini merupakan penjabaran perhitungan *Quality Yield* pada *line* 8 PT. CCBI *Central Java* untuk bulan Januari 2012 dengan rumus sebagai berikut:

Total Produksi = Total Produk Cacat + Total Produksi Bersih
= 14746 + 302015
= 316761 botol

Total Produk Cacat = 14746 botol

$$Quality\ Yield = \frac{Total\ Produk - Jumla\square\ produk\ cacat}{Total\ Produk} \times 100\%$$

$$= \frac{316.761\ botol - 14.746\ botol}{316.761\ botol} \times 100\%$$

$$= 95{,}34\%$$

Perhitungan OEE

Berikut ini merupakan penjabaran perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada *line* 8 PT. CCBI *Central Java* untuk bulan Januari 2012 dengan rumus sebagai berikut :

OEE = *Availability* x *Performance Rate* x *Quality Yield*

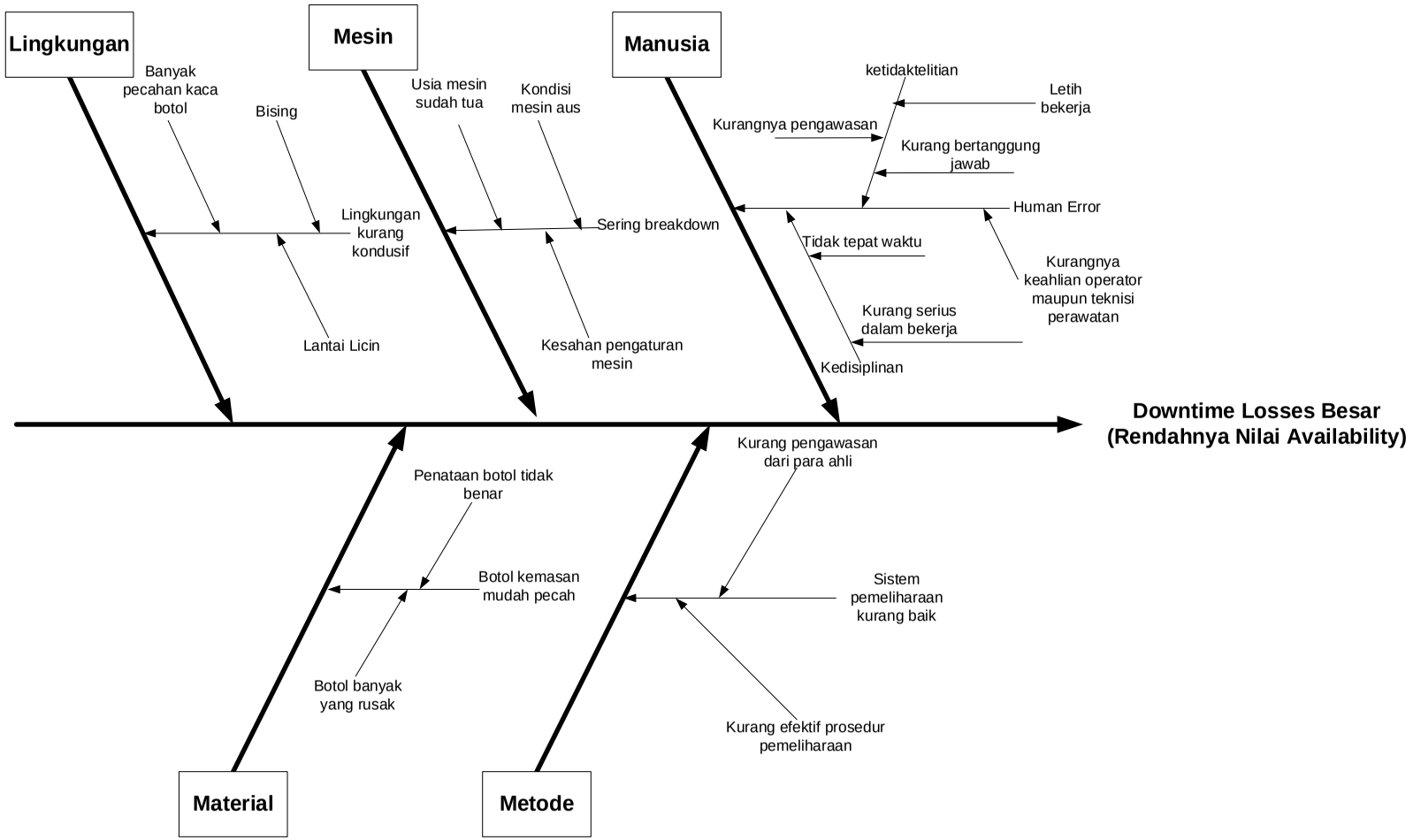
= 78,02% x 82,26% x 95,34%
= 61,19%

Tabel 3 Hasil Perhitungan OEE

	Availability	*Performance*	*Quality*	*OEE*
Jan	78,02	82,26	95,34	61,19
Feb	80,99	84,61	95,37	65,35
Mar	79,24	96,54	94,68	72,42
Apr	73,31	91,12	94,09	62,85
Mei	80,02	88,49	95,95	67,94
Jun	74,35	82,87	93,64	57,7
Jul	77,45	88,21	93,46	63,85
Agus	77,57	86,38	92,06	61,69
Sept	75	89,46	95,76	64,25
Okt	77,91	91,57	95,17	67,9
Nop	77,85	86,76	93,46	63,13
Des	76,14	84,55	95,16	61,26
Rata-rata	**77,32**	**87,74**	**94,51**	

Fishbone

Berdasarkan nilai OEE yang telah didapat, dapat dikatakan bahwa sistem pemeliharaan yang diterapkan pada PT. CCBI *Central Java* belum efektif karena nilai OEE masih berada di bawah 85% yang merupakan standar OEE internasional. Dari ketiga faktor yang mempengaruhi rendahnya nilai OEE, maka faktor *availability* merupakan faktor utama penyebab rendahnya nilai OEE karena memiliki rata-rata yang paling rendah diantara dua faktor lainnya yaitu sebesar 77,32%. Rendahnya nilai *availability* pada *line* 8 PT. CCBI *Central Java* dapat disebabkan oleh *downtime losses* yang terlalu besar serta penyebab lain berdasarkan faktor material, mesin, manusia, metode serta lingkungan yang dilihat pada gambar diagram tulang ikan (*fishbone)* berikut ini :



Gambar 1 Diagram Fishbone

Analisis Fishbone

Berdasarkan diagram *fishbone* (gambar 1), maka berikut ini merupakan klasifikasi hasil identifiksi masalah umum yang terjadi pada *line* 8 PT. CCBI *Central Java* :

Tabel 4 Identifiksi Masalah Umum Pada *Line* 8 PT. CCBI *Central Java*

Faktor	Spesifikasi Masalah	Penyebab Khusus	Alternatif Solusi
Lingkungan	Lingkungan kurang kondusif	Lantai licin	Menyediakan sepatu khusus anti licin yang terbuat dari karet agar pekerja tidak mudah terpeleset dan mudah melakukan pergerakkan agar tercapai efisiensi kerja.
		Bising	Menyediakan *earplug* yang nyaman digunakan oleh pekerja agar konsentrasi pekerja tidak terganggu oleh bising
		Banyak pecahan botol kaca	Membersihkan pecahan botol kaca di seluruh area kerja agar tidak mengganggu jalannya proses produksi
Mesin	Sering terjadi *breakdown*	Usia mesin sudah tua	Melakukan perawatan secara berkala serta mengganti komponen-komponen yang sudah tidak layak pakai
		Kondisi mesin yang aus	Melakukan pelumasan secara berkala
		Kesalahan pengaturan pada mesin	Memberikan pelatihan kepada operator maupun teknisi perawatan agar tidak terjadi kesalahan dalam mengoperasikan maupun memperbaiki jika mesin megalami *breakdown*
Manusia	Ketidakdisiplinan	Tidak tepat waktu	Memberikan peringatan secara bertahap kepada karyawan secara serius
		Kurang serius dalam bekerja	
	Ketidaktelitian	Letih bekerja	Membuat serta mendistribusikan jadwal lembur yang sesuai dengan kemampuan karyawan; membuat serta mendistribusikan jadwal pengawasan secara intensif; memberikan pengertian tentang pentingnya menjaga serta merawat mesin produksi
		Kurang pengawasan	
		Kurang bertanggung jawab	
	Keahlian	Kurang keahlian baik operator mesin maupun teknisi pearawatan	Memberikan pelatihan bagi karyawan baru dalam mengoperasikan mesin serta menggunakan teknisi yang ahli dalam bidangnya.
Metode	Sistem pemeliharaan kurang baik	Kurang pengawasan dari para ahli	membuat serta mendistribusikan jadwal pengawasan baik pengawasan terhadap proses produksi maupun pengawasan saat perawatan mesin berlangsung
		Prosedur pemeliharaan kurang efektif	mengevaluasi prosedur-prosedur perawatan yang kurang efektif serta melakukan perbaikan secara terus-menerus
Material	Botol kemasan mudah pecah	Botol banyak yang rusak	menseleksi botol-botol yang masih layak digunakan sebelum proses produksi dimulai
		Penataan botol tidak benar	melakukan penataan botol dengan baik agar botol tidak mudah jatuh dan pecah

KESIMPULAN

Nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada *line* 8 PT. CCBI *Central Java* pada tahun 2012 masih dibawah standar dunia yaitu ≤ 85% yang menunjukkan bahwa keefektifan mesin-mesin pada *line* 8 masih kurang dan perlu diadakan perbaikan. Nilai OEE pada *line* 8 PT. CCBI *Central Java* tahun 2012 didapat dari mengalikan ketiga faktor OEE yaitu *availability, performance rate* dan *quality yield*. Rata-rata nilai *availability, performance rate* dan *quality yield* untuk tahun 2012 secara berturut-turut adalah sebesar 77,32%; 87,74%; dan 94,51%. Dari tabel 4.6 dapat diketahui bahwa nilai OEE terendah terjadi pada bulan juni dengan nilai 57,7% sedangkan nilai OEE tertinggi terjadi pada bulan Maret dengan nilai 72,42%.

Nilai OEE dipengaruhi oleh nilai *availability, performance rate* dan *quality yield*. Dari ketiga faktor tersebut, nilai *availability* pada *line* 8 PT. CCBI *Central Java* paling rendah sehingga menyebabkan nilai OEE pun rendah. Rendahnya nilai *availability* dipengaruhi oleh besarnya total *downtime losses*. Total *downtime losses* disebabkan oleh frekuensi *breakdown* yang sering serta lamanya waktu menganggur mesin maupun waktu penyetelan mesin.

REKOMENDASI

Usulan yang diberikan untuk meningkatkan nilai OEE pada *line* 8 PT. CCBI *Central Java* berupa metode 5S sebagai berikut:

- *Seiri,* memisahkan barang yang diperlukan dan barang yang tidak diperlukan dalam proses produksi. Dalam melakukan proses produksi pada *line* 8 PT. CCBI *Central Java* perlu menerapkan *seiri*, dimana perlu adanya penyortiran barang-barang yang dibutuhkan dalam memproduksi minuman berkarbonasi 295 ml dalam kemasan RGB. Barang-barang atau material yang diperlukan dalam proses produksi ini antara lain adalah botol kosong dan *crown* (tutup botol). Sebelumnya, botol kosong pun perlu disortir atau diadakan inspeksi untuk mendapatkan botol yang masih layak digunakan. Botol-botol kosong yang kotor, retak, atau pun pecah sebaiknya dibuang dan disingkirkan dari lini produksi agar tidak mengganggu jalannya produksi yang dapat menyebabkan mesin *breakdown* serta terhambatnya proses produksi.
- *Seiton,* merupakan salah satu langkah yang bertujuan supaya barang bisa diatur sedemikian rupa sehingga rapi dan mudah dalam proses pencarian. Dalam melakukan proses produksi pada *line* 8 PT. CCBI *Central Java* sebaiknya juga menerapkan *Seiton* dimana barang-barang yang berkaitan dengan proses produksi disusun rapi dan dikelompokkan agar mudah dalam pencarian. Selain barang-barang yang terkait dengan proses produksi, ada baiknya juga *seiton* ini diterapkan pada alat-alat yang digunakan untuk melakukan perbaikan mesin, sehingga jika mesin mengalami *breakdown*, teknisi perawatan tidak mengalami kesulitan dalam menemukan alat-alat untuk memperbaiki mesin tersebut. Dengan begitu, waktu yang terbuang akibat mesin *breakdown* dapat terminimalisir. Penataan barang-barang yang berkaitan dengan proses produksi maupun untuk perbaikan mesin dapat ditata dalam suatu lemari atau *box* yang diberi label sehingga akan lebih mudah mencarinya.
- *Seiso,* menghilangkan sampah, kotoran atau barang asing agar diperoleh tempat kerja yang lebih bersih. Maka saran yang dapat dilakukan adalah dengan tetap menjaga kebersihan lini produksi dengan membuang serpihan-serpihan kaca botol yang berada disekitar lini produksi, membersihkan lini produksi sebelum dan sesudah proses produksi serta menjaga lantai produksi agar tetap kering. *Seiso* juga harus diterapkan pada mesin-mesin produksi. Mesin-mesin produksi yang digunakan harus

dijaga kebersihannya baik dari debu, kotoran, pecahan beling, sisa kemasan, dll. Hal tersebut harus dilakukan oleh semua pihak yang terlibat dalam proses produksi, baik operator, teknisi perawatan maupun bagian manajerial karena tugas dalam merawat mesin produksi merupakan tugas semua pihak dalam perusahaan. Dengan mesin yang terjaga kebersihannya, diharapkan dapat meminimalisir frekuensi *breakdown* yang terjadi sehingga proses produksi lebih lancar dan efektif.

- *Seiketsu*, merupakan tahapan kerja dimana kita harus menciptakan suatu standar kerja. Standar kerja tersebut diperuntukkan untuk pekerja maupun metode kerja yang digunakan. PT. CCBI *Central Java* tentunya sudah memiliki Standar Operasional Prosedur (SOP), baik pada pekerja, proses produksi, serta prosedur perawatan. Yang harus dilakukan PT. CCBI *Central Java* adalah mengevaluasi SOP yang telah ada sehingga mengetahui peraturan/kebijakan mana yang harus diperbaiki. Misalnya saja perbaikan kebijakan tentang perawatan mesin agar meminimalisi terjadinya *breakdown* mesin atau kebijakan mengenai sanksi bagi karyawan yang melakukan kesalahan agar karyawan tersebut jera dan lebih mematuhi peraturan yang telah ditetapkan perusahaan.
- *Shitsuke*, melakukan semua aktivitas dengan baik dan benar sesuai dengan kebiasan. *Shitsuke* merupakan tujuan utama dari 5S yaitu dapat mebudayakan 5S agar menciptakan area kerja yang lebih baik. Untuk itu diperlukan kebiasaan untuk mewujudkannya, 5S harus dilakukan dalam aktivitas sehari-hari agar menjadi suatu kebiasaan yang dapat melekat pada diri semua pekerja. Untuk itu diperlukan suatu disiplin yang tinggi dari seluruh lapisan karyawan agar metode 5S ini dapat diterapkan dengan baik demi menciptakan area kerja yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

Assauri, Sofyan. 1999. *Manajemen Produksi dan Operasi* Edisi Revisi. Lembaga Penerbitan Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia Jakarta.

Corder, Antony. *Tenik Manajemen Pemeliharaan.* Erlangga. Jakarta.

Gaspersz, V. 2003. *Total Quality Management*. Manajemen Bisnis Total. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Leflar, James A. 2001. *Practical TPM, Succesful Equipment at Agilent Technologies*. Productivity Press, Portland, Oregon.

Liker, Jeffrey K. 2004. *The Toyota Way*. America: Mc.Grawhill.

Nakajima, S., 1988. *Introduction to Total Productive Maintenance*, Productivity Press Inc, Portland.

Render, Barry an Jay Heizer. 2001. *Prinsip-prinsipManajemen Operasi*. Edisis Bahasa Indonesia, Salemba Empat. Jakarta.