

ANALISIS TINGKAT EFEKTIVITAS MESIN DELPHI DI PT. DJARUM KUDUS DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* DAN *CAUSE-EFFECT DIAGRAM*

Viky Hurisandi¹, M. Mujiya Ulkhaq²

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Soedarto, SH. Semarang 50275

Telp. (024) 7460052

E-mail: vikysandy46@gmail.com, ulkhaq@live.undip.ac.id

ABSTRAK

Permintaan konsumen yang tinggi merupakan suatu tantangan bagi perusahaan apakah mampu memenuhi permintaan tersebut atau tidak. Penggunaan mesin merupakan suatu cara menjaga atau meningkatkan produktivitas sehingga mampu menghadapi tantangan tersebut. SKM OASIS ialah salah satu pabrik PT. Djarum Kudus yang memproduksi rokok menggunakan mesin dengan tingkat produktivitas tinggi. Namun ada beberapa mesin yang memiliki tingkat produktivitas rendah. Salah satunya ialah mesin Delphi. Mesin Delphi ialah mesin pengupas rokok reject untuk memisahkan tembakau dari kertas dan filter. Secara teori mesin ini mampu menghasilkan tembakau 400kg/jam, sedangkan kenyataannya hanya mampu menghasilkan rata-rata 150kg/jam. Hal tersebut menunjukkan tingkat efektivitas mesin yang rendah sehingga merugikan perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif mesin Delphi dengan menggunakan metode *overall equipment effectiveness* (OEE). Data yang digunakan ialah data operasi mesin Delphi periode 1 Oktober 2016 sampai 13 Januari 2017 pada Shift 1. Hasil perhitungan OEE secara keseluruhan yaitu 39,447%. Angka tersebut jauh di bawah standar internasional Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) yaitu 85%. Selanjutnya dilakukan identifikasi penyebab-penyebab rendahnya nilai OEE dengan menggunakan *cause-effect diagram*. Hasil analisis menunjukkan penyebab rendahnya nilai OEE terdiri dari tiga faktor yaitu mesin, material dan metode. Lalu, berdasarkan penyebab tersebut, diberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan nilai OEE sehingga produktivitas mesin dapat meningkat.

Kata Kunci: *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *cause-effect diagram*, PT. Djarum Kudus, efektivitas mesin

ABSTRACT

EFFECTIVENESS ANALYSIS OF DELPHI MACHINE IN PT. DJARUM KUDUS WITH OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS METHOD AND CAUSE-EFFECT DIAGRAM. High consumer demand is a challenge for companies to fulfill the demand or not. The use of machines is a way to maintain or increase productivity so as be able to face these challenges. SKM OASIS is one of PT. Djarum Kudus which produces cigarettes using machines with high productivity levels. However there are some machines which have low productivity levels. One of them is the Delphi machine. Delphi machine is a reject cigarette peeler to separate tobacco from paper and filter. In theory, this machine has a capability to produce tobacco 400kg / hour, whereas in fact it is only produce an average of 150kg / hour. It shows a low level of machine effectiveness so it can detrimental to the company. This study aims to find out how effective Delphi machine using the method of overall equipment effectiveness (OEE). The data used is the Delphi machine operating data's period from October 1st, 2016 to January 13th, 2017 on Shift 1. The overall OEE calculation result is 39.447%. This result is far below the international standard of Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) that is 85%. Further identification of causes of low value of OEE by using cause-effect diagram. The results of the analysis show that the causes of low OEE values consist of three factors: machine, material and method. Based on the cause, the company should make an improvements to increase the value of OEE so that machine productivity can increase.

Keywords: *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *cause-effect diagram*, PT. Djarum Kudus, machine's effectiveness

1. PENDAHULUAN

Persaingan industri saat ini semakin kompetitif seiring dengan perkembangan teknologi yang pesat. Hal tersebut menuntut perusahaan untuk memberikan yang terbaik kepada konsumen dengan cara memenuhi permintaan konsumen serta memberikan kualitas yang baik kepada produknya. Peningkatan

produktivitas melalui pemanfaatan mesin merupakan suatu cara untuk menghadapi tantangan tersebut. Tingkat efektivitas mesin yang optimal merupakan salah satu syarat utama untuk mencapai tingkat produktivitas dan mutu produk yang diinginkan.

Pengukuran tingkat efektivitas mesin merupakan suatu cara untuk mengevaluasi kinerja mesin sebagai salah satu bentuk upaya untuk meningkatkan produktivitas perusahaan. Metode *overall equipment effectiveness* (OEE) merupakan suatu metode yang tepat untuk mengukur tingkat efektivitas mesin. Dengan metode OEE, dapat diketahui hal-hal apa saja yang mempengaruhi tingkat efektivitas dari suatu mesin sehingga dapat dilakukan analisis mengenai tindakan-tindakan perbaikan yang tepat untuk meningkatkan efektivitas mesin.

SKM-OASIS ialah salah satu pabrik PT. Djarum yang memproduksi rokok dengan menggunakan mesin. Terdapat banyak mesin dengan fungsinya masing-masing di SKM-OASIS ini. Hampir semua mesin tersebut sudah berjalan dengan baik dan memiliki produktivitas yang tinggi. Namun ada beberapa mesin yang memiliki beberapa masalah dan memiliki produktivitas yang rendah. Salah satunya ialah mesin Delphi.

Mesin Delphi ialah mesin *Cigarette Slitting* yang berfungsi untuk mengupas rokok serta memisahkan tembakau dari kertas dan filter. Kumpulan rokok *reject* dari proses sebelumnya dimasukkan ke dalam mesin ini untuk diambil tembakaunya yang kemudian diolah lagi melalui beberapa proses. Secara teori, mesin ini mampu menghasilkan tembakau 400kg/jam. Namun dalam kenyataannya, mesin hanya mampu menghasilkan tembakau rata-rata sebanyak 150 kg/jam. Hal tersebut menunjukkan bahwa mesin tidak bekerja secara efektif sehingga menyebabkan kerugian bagi perusahaan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif dari mesin Delphi dengan menggunakan untuk mengetahui seberapa efektif operasi mesin. Selanjutnya, identifikasi penyebab masalah dengan menggunakan *cause-effect diagram* yang kemudian dapat ditemukan solusi yang relevan untuk meningkatkan nilai OEE sehingga produktivitas mesin Delphi dapat meningkat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Overall Equipment Effectiveness (OEE)

OEE adalah salah satu metode sistematis untuk melakukan pengukuran tingkat efektivitas proses suatu peralatan atau mesin. OEE merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengetahui tingkat kesempurnaan dari proses produksi yang telah berjalan pada suatu perusahaan. Proses yang sempurna adalah proses yang hanya menghasilkan output yang baik, dalam waktu secepat mungkin, tanpa ada *down time*.

Pada umumnya OEE digunakan sebagai indikator performansi dari suatu mesin atau peralatan. Pengukuran OEE sendiri dapat digunakan untuk mengetahui efektivitas area atau bagian dari proses produksi yang perlu ditingkatkan serta untuk mengetahui area *bottleneck* yang terdapat pada lintasan produksi. Terdapat standar nilai OEE yang telah dipraktekkan secara luas diseluruh dunia. Nilai ideal untuk nilai OEE ditampilkan pada Tabel 1 (Nakajima & Benjamin, 1989).

Tabel 1 Nilai ideal OEE

Deskripsi	Nilai
<i>Availability</i>	>90%
<i>Performancy</i>	>95%
<i>Quality Factor</i>	>99.9%
OEE	>85%

Perhitungan nilai OEE yaitu (Nakajima & Benjamin, 1989):

$$OEE = Availability \times Performance \text{ Rate} \times Quality \quad (1)$$

Keterangan :

- *Availability rate* = Kesiapan ataupun kesediaan Mesin dalam beroperasi
- *Performance rate* = Jumlah unit produk yang dihasilkan oleh mesin dalam waktu yang tersedia
- *Quality of Product* = Perbandingan jumlah unit yang baik dengan jumlah unit yang diproduksi.

Perhitungan *Availability rate* yaitu:

$$A = \frac{\text{Operating time}}{\text{Planned production time}} \times 100\% \\ = \frac{\text{Planned Production Time} - \text{Unplanned Downtime}}{\text{Loading Time} - \text{Planned Downtime}} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

- *Loading Time* : total waktu yang tersedia untuk melakukan produksi dalam sehari
- *Planned Production Time* : total waktu yang dibutuhkan untuk melakukan produksi dalam sehari
- *Planned Downtime* : waktu *downtime* yang sudah ditetapkan seperti isitrahah, makan siang, *preventive maintenance* dan sebagainya.
- *Unplanned Downtime* : waktu *downtime* yang tidak ditetapkan seperti mesin rusak, mati listrik dan sebagainya.
- *Operating Time* : waktu yang aktual yang dibutuhkan untuk melakukan proses produksi

Perhitungan *Performance rate* yaitu:

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

Keterangan:

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

Perhitungan *Quality of Product* yaitu:

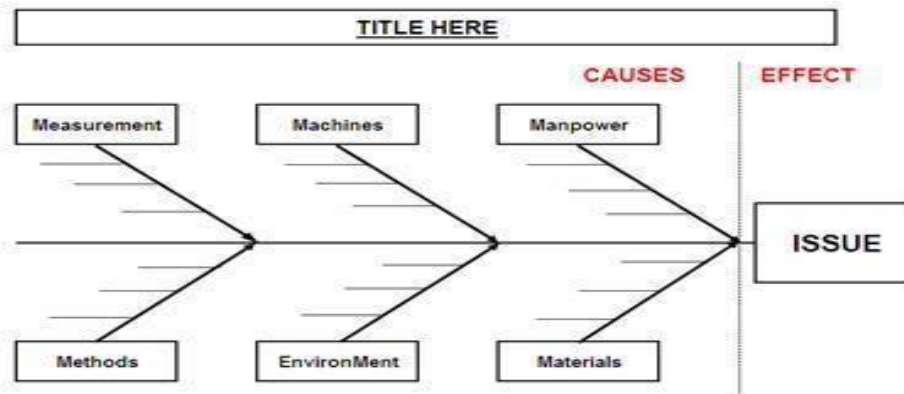
$$Q = \frac{\text{Processed Amount} - \text{Defect Amount}}{\text{Processed Amount}} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan:

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

Cause-Effect Diagram (Diagram Sebab Akibat)

Cause and Effect Diagram adalah suatu *tools* yang dipergunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara sebab dan akibat agar dapat menemukan akar penyebab dari suatu permasalahan. *Cause effect diagram* juga biasa di sebut sebagai *fishbone diagram* karena bentuknya menyerupai tulang ikan atau juga biasa disebut sebagai *ishikawa diagram* karena diperkenalkan oleh *Kaoru Ishikawa* pada tahun 1968 dan merupakan salah satu dai 7 alat pengendalian kualitas atau *Seven Tools*. *Cause and effect diagram* menunjukkan sebuah dampak atau akibat dari sebuah permasalahan dengan beragam penyebabnya. Gambar *cause effect diagram* ditunjukkan pada Gambar 1 (Kuswadi, 2004).



Gambar 1 *Fishbone Diagram* atau *Cause Effect Diagram*

3. METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di SKM OASIS PT. Djarum Kudus mulai tanggal 3 Januari 2017 sampai dengan 2 Februari 2017.

Pengumpulan Data

Penelitian pada tahap ini mengumpulkan data yang diperoleh dari perusahaan, yang kemudian akan diolah untuk dijadikan alternatif usulan perbaikan yang akan diberikan ke perusahaan. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data operasi mesin Delphi di SKM OASIS PT. Djarum Kudus periode 1 Oktober 2016- 13 Januari 2017 pada Shift 1.

Pengolahan Data dan Analisis

Pengolahan data dilakukan dengan melakukan perhitungan nilai OEE dari mesin Delphi. Lalu, dilakukan analisis untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi nilai OEE dengan menggunakan *cause effect diagram*. Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat diberikan usulan perbaikan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Nilai OEE

Nilai OEE adalah suatu indikator untuk mengetahui keefektifan suatu mesin. Pada faktor *availability* digunakan data jam kerja per hari, lama *planned downtime*, lama *unplanned downtime*. Pada faktor *performance* digunakan perbandingan jumlah produksi per hari dengan target produk yang bisa dihasilkan mesin Delphi. Sedangkan pada faktor *quality* dilakukan perbandingan antara jumlah produksi harian dengan produk yang reject. Berikut merupakan perhitungan nilai OEE untuk mesin Delphi:

Availability Rate

Perhitungan *availability rate* tanggal 3 Oktober 2016 ialah sebagai berikut:

$$A = \frac{390}{420-30} \times 100\% = 100\%$$

Performance Rate

Perhitungan *Performance Rate* tanggal 3 Oktober 2016 ialah sebagai berikut:

$$P = \frac{1155}{2600} \times 100\% = 44,423\%$$

Quality Rate

Perhitungan *Quality Rate* tanggal 3 Oktober 2016 ialah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q &= 100\% - (TDA + FM) \\ &= 100\% - (2.93\% + 0.006\%) \\ &= 97,064\% \end{aligned}$$

OEE

Perhitungan OEE tanggal 3 Oktober 2016 ialah sebagai berikut:

$$OEE = 100\% \times 44,423\% \times 97,064\% = 43,119\%$$

Dari perhitungan OEE mesin tersebut secara keseluruhan didapatkan rekap beserta standar OEE yang telah ditetapkan oleh *Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM)* yang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Perbandingan Nilai OEE Mesin Delphi dengan Standar JIPM

Mesin	Availability Rate (%)	Standar AR (%)	Performance Efficiency (%)	Standar PE (%)	Quality of Product (%)	Standar QP (%)	OEE (%)	Standar OEE (%)
Delphi	97.486%	90%	41.535%	95%	97.282%	99.9%	39.447%	85%

Analisis Availability Rate

Nilai *availability rate* pada mesin Delphi cukup baik dimana Nilai *availability rate* secara keseluruhan rata-ratanya yaitu 97,486%. Nilai tersebut cukup baik dan diatas standar internasional yaitu 90%. Tidak maksimalnya nilai *availability rate* disebabkan oleh mesin yang mengalami berbagai macam *breakddown*. Waktu untuk melakukan penanganan berbagai macam *breakdown* tersebut membutuhkan waktu bervariasi yang bergantung pada tingkat *breakdown* mesin tersebut.

Analisis Performance Rate

Nilai *performance rate* pada mesin Delphi ini memiliki nilai yang sangat rendah dimana nilai *performance rate* pada mesin Delphi secara keseluruhan yaitu 41,535% yang menunjukkan bahwa nilai tersebut jauh dibawah standar internasional yaitu 95%. Penyebab utama rendahnya nilai *performance rate* ini ialah mesin hanya mampu memproduksi rata-rata 150kg/jam dimana seharusnya mesin mampu memproduksi 400kg/jam. Melihat kondisi mesin yang hanya mampu memproduksi rata-rata 150 kg//jam yang disebabkan oleh banyak faktor, seharusnya perusahaan tidak memasang target produksi yang tinggi terhadap mesin tersebut agar perhitungan nilai OEE tidak terlalu rendah.

Analisis Quality Rate

Quality Rate ini merupakan rasio antara jumlah produk baik terhadap total jumlah produksi. Pada mesin Delphi, parameter kualitas proses produksinya yaitu presentase Tembakau Dalam Aval (TDA) dan *Foreign Material* (FM). Semakin tinggi nilai TDA dan FM, maka semakin buruk kualitas proses produksinya dan semakin rendah nilai TDA dan FM, maka semakin baik kualitas proses produksinya.

Untuk mengetahui nilai TDA, karyawan dari bagian *Quality Control* mengambil sampel aval sebanyak 100 gram yang kemudian diayak untuk diambil tembakaunya. Tembakaunya lalu ditimbang dan

kemudian diakumulasikan dalam bentuk persen (%). Begitu juga untuk mengetahui nilai FM, karyawan dari bagian *Quality Control* mengambil sampel tembakau sebanyak 100 gram yang kemudian dipilah untuk diambil FM nya. FM tersebut lalu ditimbang dan kemudian diakumulasikan dalam bentuk persen (%). Oleh karena itu, perhitungan *Quality Rate* pada mesin Delphi ialah dengan 100% dikurangi hasil TDA dan FM dalam bentuk persen (%).

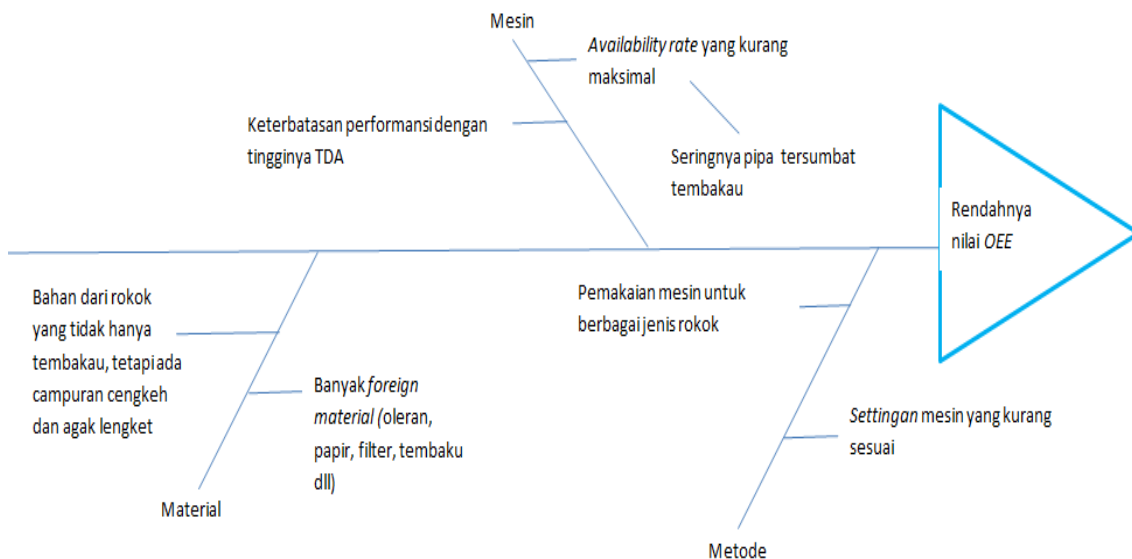
Nilai *Quality Rate* pada mesin Delphi cukup bagus yaitu 97,282%. Walaupun nilai tersebut masih dibawah standar internasional yaitu 99,9%, tetapi nilai TDA dan FM dari proses produksi tersebut masih didalam spesifikasi yang telah ditetapkan oleh *Quality Control* yaitu nilai maksimal TDA ialah 4,5%, sedangkan nilai maksimal dari FM ialah 0,03%.

Analisis Nilai OEE

Secara keseluruhan, nilai OEE pada mesin Delphi memiliki nilai yang sangat rendah yaitu 39,447%. Nilai tersebut jauh dibawah standar internasional yaitu 85%. Hal tersebut disebabkan oleh faktor-faktor yang berasal dari *availability rate*, *performance rate*, *quality rate*. Penyebab-penyebab rendahnya nilai OEE selanjutnya akan dianalisis menggunakan *cause-effect diagram*

Cause-Effect Diagram

Cause and Effect Diagram adalah suatu *tools* yang dipergunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara sebab dan akibat agar dapat menemukan akar penyebab dari suatu permasalahan. *Cause and Effect Diagram* dari rendahnya nilai OEE pada mesin Delphi ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Cause-Effect Diagram Rendahnya Nilai OEE Mesin Delphi

Pada umumnya, *cause-effect diagram* terdiri dari 6 faktor yaitu manusia, mesin, metode, lingkungan, material dan *measurment*. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, faktor lingkungan, manusia dan *measurment* tidak memiliki pengaruh terhadap rendahnya nilai OEE pada mesin Delphi. Sedangkan yang memiliki pengaruh signifikan terhadap rendahnya nilai OEE pada mesin tersebut ialah faktor metode, mesin dan material.

Faktor Mesin

Faktor mesin memiliki beberapa penyebab rendahnya nilai OEE. Yang pertama ialah *Availability Rate* yang kurang maksimal. Hal tersebut disebabkan seringnya pipa penyedot tembakau tersumbat tembakau. Proses perbaikan dan pembersihan pada pipa tersebut biasanya membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga menyebabkan nilai OEE menjadi turun. Yang kedua ialah Mesin Delphi memiliki keterbatasan antara performansi dengan tingginya TDA. Jika kecepatan mesin ditambah, maka akan menyebabkan TDA tinggi. Kemudian, jika TDA tinggi dan melebihi batas maksimal TDA yaitu 4,5%, maka mesin harus di *setting* ulang dengan mengurangi kecepatan sampai TDA dibawah 4,5% sehingga menyebabkan nilai OEE rendah.

Faktor Metode

Faktor metode juga memiliki beberapa penyebab rendahnya nilai OEE. Yang pertama ialah pemakaian mesin untuk berbagai jenis rokok. Pada dasarnya, mesin Delphi digunakan untuk satu jenis

rokok yaitu rokok putih. Di SKM-OASIS, mesin Delphi digunakan untuk mengupas berbagai jenis rokok (Djarum Super, MLD, LA Bold dan lain-lain) yang memiliki diameter berbeda-beda dan kandungan bahan berbeda-beda. Penyebab yang kedua ialah *settingan* mesin yang kurang maksimal.

Pada saat ini, *settingan* yang digunakan pada mesin Delphi merupakan *settingan* yang didapatkan berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan operator. Eksperimen dilakukan dengan mengubah-ubah *settingan* pada mesin Delphi dimana eksperimen hanya dilakukan beberapa kali saja dan tidak mencoba semua kemungkinan *settingan* yang ada. Melakukan eksperimen dengan mencoba semua kemungkinan *settingan* yang ada, memungkinkan akan mendapatkan *settingan* mesin yang maksimal sehingga produktivitas meningkat dengan masih didalam standar TDA dan FM sehingga meningkatkan nilai OEE.

Faktor Material

Faktor material yang menjadi penyebab rendahnya nilai OEE yang pertama ialah bahan dari rokok yang tidak hanya tembakau. Pada dasarnya, mesin Delphi difungsikan untuk mengupas rokok putih dimana bahan dari rokok tersebut hanya tembakau. Namun, rokok hasil produksi dari PT. Djarum merupakan rokok yang berbahan tembakau, cengkeh dan bahan-bahan tertentu sebagai bumbu sehingga membuat agak lengket. Hal tersebut mempengaruhi kemampuan pisau pada mesin Delphi untuk mengupas rokok tersebut sehingga membuat produktivitas menurun.

Faktor material yang menjadi penyebab rendahnya nilai OEE yang kedua ialah banyaknya *foreign material*. Pada dasarnya, material yang dimasukkan pada mesin Delphi ialah material yang hanya berbentuk rokok saja. Namun pada kenyataannya, terdapat banyak *foreign material* (oleran, papir, filter, tembakau, baut dan lain-lain) yang ikut dimasukkan ke dalam mesin. Hal tersebut menyebabkan TDA dan FM tinggi sehingga membatasi performansi mesin dan memperbesar kemungkinan mesin untuk *breakdown* karena *knife* terganjal FM yang keras.

Analisis Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan, penelitian ini memberikan saran perbaikan untuk meningkatkan nilai OEE sehingga dapat meningkatkan nilai produktivitas mesin Delphi. Saran tersebut ialah sebagai berikut:

1. Lebih menekankan tindakan *cleaning* dan pengecekan untuk mengatasi seringnya pipa tersumbat tembakau
2. Untuk mengatasi keterbatasan performansi dengan tingginya TDA ialah dengan melakukan inovasi dengan memperlebar lubang *screen* pada *Top Vibro* sehingga tembakau yang ukurannya lebih besar bisa lolos *screen* (TDA menjadi rendah)
3. Untuk mengatasi *settingan* mesin yang kurang maksimal ialah dengan mencoba melakukan *settingan* ulang dengan mencoba semua kemungkinan *settingan* sampai dengan kecepatan maksimal tetapi sesuai standar TDA dan FM yang telah ditetapkan *Quality Control*
4. Memesan mesin baru dengan spesifikasi untuk mengupas berbagai rokok hasil produksi dari PT. Djarum untuk mengatasi penyebab masalah yaitu bahan dari rokok yang tidak hanya tembakau dan pemakaian mesin untuk berbagai jenis rokok
5. Untuk mengatasi banyaknya *foreign material* (oleran, papir, filter, tembakau dll) yang dimasukkan dalam mesin ialah dengan melakukan pemisahan material dari *supplier* mesin Delphi, sehingga material yang diterima mesin Delphi hanya rokok.

5. KESIMPULAN

Nilai OEE adalah suatu indikator untuk mengetahui tingkat keefektifan suatu mesin. Hasil perhitungan nilai OEE pada mesin Delphi di SKM-OASIS PT. Djarum yaitu 39,447%. Hal ini menunjukkan bahwa nilai OEE dari mesin Delphi tersebut sangat jauh di bawah standar internasional yang telah ditetapkan JIPM, yaitu sebesar 85%.

Identifikasi penyebab dari nilai OEE masih jauh dari nilai standar ialah dengan menggunakan *Cause Effect Diagram*. Berdasarkan *Cause Effect Diagram* yang telah dibuat, penyebab dari nilai OEE masih jauh dari nilai standar terdiri dari 3 faktor. Faktor yang pertama ialah faktor mesin yang meliputi kurang maksimalnya *availability rate* yang disebabkan seringnya tembakau nyempel pada pipa penyedot tembakau dan Keterbatasan performansi dengan tingginya TDA. Faktor yang kedua ialah faktor material yang meliputi bahan dari rokok yang tidak hanya tembakau tetapi ada campuran cengkeh dan bahan-bahan lainnya sebagai bumbu sehingga membuat agak lengket dan banyaknya *foreign material* (oleran, papir, filter, tembakau dan lain-lain) yang ikut dimasukkan dalam mesin. Sedangkan faktor yang ketiga ialah dari faktor metode yang meliputi pemakaian mesin untuk berbagai jenis rokok dan *Settingan* mesin yang kurang maksimal. Selanjutnya dilakukan identifikasi penyebab masalah dengan menggunakan *cause-effect diagram* sehingga dapat dilakukan analisis usulan perbaikan untuk meningkatkan nilai OEE. Penelitian

selanjutnya diharapkan dapat meneruskan penelitian ini dengan meneliti lebih lanjut kesimpulan dan hasil implementasi dari usulan perbaikan yang dihasilkan dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Kuswadi. 2004. *Cara Mengukur Kepuasan Karyawan*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Nakajima, Seiichi dan Benjamin, S.B. 1989. *TPM Development Program Implementing Total Productive Maintenance*. Cambridge : Productivity Press, Inc.