

# PERHITUNGAN DAN ANALISIS NILAI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* PADA MESIN PENGISIAN KAPSUL PT. X

Diena Novitasari<sup>1)</sup>, Aries Susanty<sup>2)</sup>

Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik – Universitas Diponegoro  
JL. Prof. Soedarto, SH Tembalang Semarang 50239  
Email: [diena.novitasari@gmail.com](mailto:diena.novitasari@gmail.com)<sup>1)</sup>; [ariessusanty@gmail.com](mailto:ariessusanty@gmail.com)<sup>2)</sup>

## ABSTRAK

*Total Productive Maintenance (TPM) akan berjalan dengan efektif apabila terdapat data performansi peralatan yang akurat. Apabila kegagalan peralatan dan alasan kerugian dalam produksi tidak dipahami, maka TPM tidak dapat dijalankan secara optimal untuk mengatasi masalah besar atau mendeteksi bila terjadi penurunan kinerja. Kerugian produksi yang terdiri dari biaya tidak langsung dan biaya tersembunyi merupakan bagian dari total biaya produksi. Dengan Overall Equipment Effectiveness (OEE) maka dapat mengungkapkan biaya tersembunyi tersebut.*

*PT. X merupakan perusahaan yang bergerak dibidang farmasi, yaitu memproduksi obat jenis kapsul, tablet, sirup, dan sirup kering. Penelitian ini mengukur nilai OEE pada mesin pengisian kapsul selama bulan Mei, Juni dan Juli tahun 2013 dan menganalisis nilai tersebut, serta menemukan akar penyebab menggunakan diagram sebab akibat. Nilai OEE yang diperoleh secara berturut-turut dalam tiga bulan adalah 59,79%, 56,61%, dan 53,10% yang jauh dibawah standar, standar OEE > 84%. Faktor penyebab rendahnya nilai OEE adalah idling and minor stoppages dengan nilai 21,18%, 18,88%, dan 17,69%. Usulan perbaikan yang disarankan adalah menambah SDM pengawas, memperpanjang waktu kontrak kerja, menambah SDM maintenance, mendatangkan ahli penataan tempat kerja, dan menambah mesin pencampuran.*

**Kata Kunci:** *Total Productive Maintenance (TPM), Overall Equipment Effectiveness (OEE), Diagram Sebab Akibat*

## ABSTRACT

*Accurate equipment performance data is essential to the success and long-term effectiveness of TPM activities. If the extent of equipment failures and reasons for production losses are not entirely understood, then any TPM actions cannot be deployed optimally to solve major problems or arrest deteriorating performance. Production losses, together with other indirect and hidden costs, constitute the majority of the total production costs. Therefore, Overall Equipment Effectiveness (OEE) can be used to reveal these hidden costs.*

*PT. X is a pharmaceutical company that produces capsules, tablets, syrups, and dry syrups. The aim of this study are to measure OEE value of capsule filling machine during May, June, and July 2013 and analyze those value than find the reasons by cause effect diagram. OEE value is obtained successively in three months is 59,79%, 56,61%, and 53,10% which is far below standard, OEE > 84%. The main reason is idling and minor stoppages, the values is 21,18%, 18,88%, and 17,69%. Suggested improvement are increase supervisor human resource, extend the employment contract, adding maintenance human resource, bring in expert arrangement of work place, and add more mixing machine.*

**Keywords :** *Total Productive Maintenance (TPM), Overall Equipment Effectiveness (OEE), Cause Effect diagram*

## PENDAHULUAN

Saat ini persaingan antar perusahaan semakin ketat dengan pertumbuhan teknologi yang cepat. Untuk bertahan dalam persaingan tersebut, perusahaan harus dapat mengoptimalkan seluruh kegiatan yang ada dengan sumber daya yang terbatas. Salah satunya dengan mengoptimalkan penggunaan peralatan.

Banyak perusahaan memperhitungkan biaya yang terlihat tanpa mempertimbangkan biaya kehilangan kesempatan yang tersembunyi. Penggunaan peralatan dengan efektifitas rendah termasuk dalam biaya kehilangan kesempatan yang tersembunyi. Banyak perusahaan menambah peralatannya untuk memaksimalkan kapasitas produksi tanpa memperhitungkan apakah peralatan yang dimiliki sudah cukup efektif atau belum. Dengan memperhitungkan efektifitas peralatan maka perusahaan dapat segera mengambil keputusan untuk perbaikan agar terdapat peningkatan efektifitas peralatan yang digunakan.

PT. X merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang farmasi, yaitu memproduksi obat jenis kapsul, tablet sirup, dan sirup kering. Setiap perusahaan selalu menginginkan adanya peningkatan hasil produksi baik dalam hal kualitas maupun kuantitas. Salah satu faktor pendukung peningkatan hasil produksi tersebut adalah dengan meningkatkan nilai efektifitas dari mesin dan peralatan yang ada. Terlebih lagi untuk mesin semi otomatis, efektifitas mesin sebanding dengan efektifitas operator yang menjalankannya. Efektifitas mesin yang rendah merupakan kerugian perusahaan yang harus dihilangkan.

Mesin pengisian kapsul merupakan mesin semi otomatis yang digunakan di PT. X. Kegunaan dari mesin ini adalah untuk pengisian bubuk obat pada cangkang kapsul. PT. X memiliki 2 unit mesin pengisian kapsul yang digunakan bergantian. Berdasarkan studi lapangan yang dilakukan melalui wawancara dengan pihak perusahaan, diperoleh informasi bahwa mesin pengisian kapsul merupakan mesin yang memiliki waktu *non productive* yang cukup tinggi seperti yang terlihat pada gambar 1.

Waktu *non productive* pada mesin pengisian kapsul yang tinggi menandakan efektifitas mesin dan operator yang rendah. Selain itu, waktu *non productive* yang lama juga dapat mengakibatkan material cangkang kapsul rusak karena terlalu lama terkena udara. *Total Productive Maintenance* (TPM) merupakan strategi yang cocok untuk diterapkan di PT. X.

Di Jepang, konsep TPM disusun oleh *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM) pada tahun 1970 berdasarkan pengalaman dari ratusan perusahaan Jepang (Ljungberg, 1998). Dalam penelitian sebelumnya (Ericson, 1997) didapatkan hasil bahwa diperlukan data performansi peralatan yang akurat untuk mensukseskan TPM. Jika kegagalan dari kerusakan peralatan dan penyebab dari kerugian produksi tidak dipahami secara menyeluruh, maka TPM tidak dapat dijalankan secara optimal. Nakajima (1988) menyarankan untuk menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). OEE adalah ukuran untuk mengungkapkan biaya tersembunyi dalam proses produksi. OEE sering digunakan sebagai alat untuk memperbaiki performansi perusahaan dengan berkonsentrasi pada kualitas, produktifitas, dan utilisasi mesin yang ditujukan untuk mengurangi aktivitas yang tidak menambah nilai yang sering terjadi pada proses manufaktur (Nakajima 1988). OEE mengkombinasikan operasi, perawatan, dan manajemen peralatan manufaktur dan sumber daya (Dal, 1999).

Selain mengetahui tingkat efektifitas mesin, hal penting lainnya yang perlu diperhatikan adalah memahami dan mengukur gangguan terhadap proses manufaktur (Dal dkk, 2000). Johnson dan Lesshamar (1999) mengklasifikasi gangguan tersebut menjadi dua berdasarkan frekuensi dari kemunculannya, yaitu kronis dan sporadis. Gangguan kronis biasanya dalam bentuk gangguan yang kecil, tersembunyi, dan rumit karena disebabkan oleh beberapa penyebab sekaligus. Sedangkan gangguan sporadis lebih mudah ditemukan karena muncul dengan cepat dan menyebabkan penyimpangan yang besar dari keadaan normal. Gangguan sporadis muncul secara tidak teratur dan memiliki

efek yang besar, sehingga sering dianggap menyebabkan masalah serius. Namun, penelitian menunjukkan bahwa gangguan kronis yang menyebabkan rendahnya pemanfaatan peralatan dan biaya yang besar karena terjadi berulang-ulang (Nord dkk, 1997). Gangguan kronis lebih sulit untuk diidentifikasi karena perusahaan sering menganggapnya sebagai keadaan normal dari proses produksi. Gangguan kronis hanya bisa diidentifikasi melalui perbandingan performansi dari kapasitas mesin.

Gangguan kronis dan sporadis memiliki pengaruh negatif untuk proses manufaktur. Gangguan tersebut menghabiskan sumber daya tanpa menambah nilai dalam produk. Nilai OEE dapat ditingkatkan dengan menghilangkan enam kehilangan (*six big losses*) (Nakajima, 1988).

Dalam penelitian ini, akan dilakukan perhitungan nilai OEE, yang dilanjutkan dengan perhitungan *six big losses*. Dari perhitungan *six big losses* akan diketahui penyebab dari kehilangan terbesar sehingga dapat disusun usulan perbaikan untuk meningkatkan efektifitas dari mesin pengisian kapsul.

## **METODOLOGI**

### **Pengumpulan Data**

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data jam kerja operator mesin pengisian kapsul, jumlah produksi mesin pengisian kapsul, dan catatan penggunaan mesin. Dengan data jam kerja operator mesin dapat diketahui berapa jumlah shift dalam sehari dan berapa lama waktunya, serta dapat diketahui pula berapa lama operator istirahat. Data jumlah produksi mesin pengisian kapsul yang diambil adalah data untuk bulan Mei, Juni, dan Juli. Data penggunaan mesin berisi berapa lama mesin pengisian kapsul dalam keadaan digunakan, rusak, dan menganggur. Data penggunaan

mesin yang digunakan adalah data bulan Mei, Juni dan Juli.

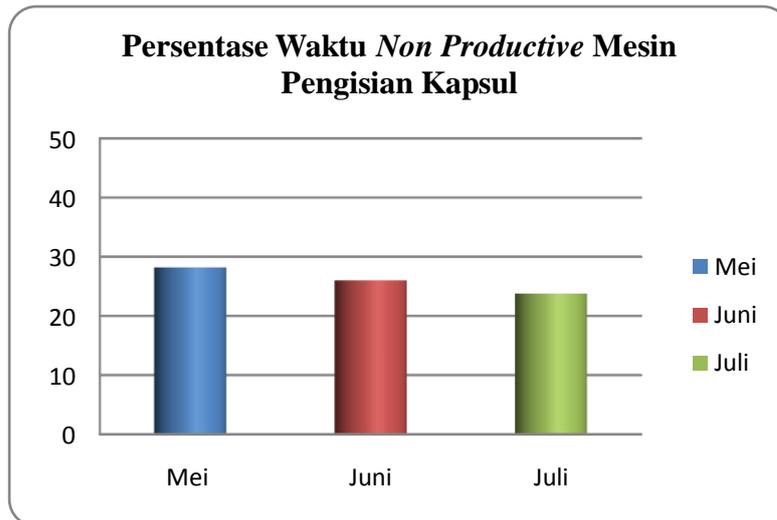
### **Perhitungan Nilai OEE**

Perhitungan nilai OEE didapatkan dari 3 faktor utama yaitu *availability rate*, *performance rate*, dan *quality rate*. OEE digunakan sebagai indikator efektifitas mesin pengisian kapsul. Nilai OEE akan dihitung perbulan, yaitu untuk bulan Mei, Juni, dan Juli.

*Availability* adalah rasio *operating time* terhadap *planned production time*-nya. Untuk menghitung nilai *Availability* perlu dilakukan perhitungan *loading time* terlebih dahulu. *Loading time* adalah penjumlahan dari jam kerja (*shift length*) shift pagi dan malam dikurangi *short breaks* dan *meal breaks* selama 1 bulan. *Operating Time* atau waktu operasi adalah waktu proses yang efektif. Dalam hal ini waktu operasi adalah hasil pengurangan antara *loading time* dengan *downtime* mesin.

*Performance* adalah rasio kualitas produk yang dihasilkan dikali dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia untuk melakukan proses produksi. *Ideal Cycle Time* adalah siklus waktu proses yang diharapkan dapat dicapai dalam keadaan optimal atau tidak mengalami hambatan. *Ideal Cycle Time* pada mesin pengisian kapsul merupakan siklus waktu proses yang dapat dicapai mesin dalam proses produksi dalam keadaan optimal atau mesin tidak mengalami hambatan dalam memproduksi.

*Quality* adalah rasio produk yang baik (*good products*) yang sesuai dengan spesifikasi kualitas produk yang telah ditentukan terhadap jumlah produk yang diproses. (Nakajima, 1998).



Gambar 1. Grafik Persentase Waktu Non Productive Mesin Pengisian Kapsul

### Perhitungan Six Big Losses

Perhitungan Six Big Losses berguna untuk mengetahui berapa peran faktor kehilangan yang menjadi penyebab dari nilai efektifitas mesin. Berikut adalah penjelasan dari *six big losses* (Nakajima, 1998).

- *Equipment Failures (breakdowns)*

Pada mesin pengisian kapsul, kejadian yang termasuk dalam *breakdowns* adalah perbaikan arus listrik dan perbaikan komponen mesin. Perhitungan nilai *breakdown losses* menggunakan rumus :

$$\text{breakdown losses} = \frac{\text{total breakdown time}}{\text{loading time}} \times 100\% \dots\dots 1)$$

- *Setup and Adjustment Losses*

Waktu *setup* merupakan waktu yang diperlukan untuk memproduksi satu jenis produk termasuk pemanasan mesin. Waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan *setup* mesin mulai dari mesin itu berhenti sampai beroperasi dengan normal. Terdiri mulai dari sterilisasi mesin, pengaturan berat, dan seting mesin. Perhitungan menggunakan rumus :

$$\text{Set-up \& adjs.} = \frac{\text{total setup and adjust .time}}{\text{loading time}} \times 100\% \dots\dots 2)$$

- *Idling and Minor Stoppages*

*Idling and minor stoppages* terjadi jika mesin berhenti secara berulang-ulang yang diakibatkan oleh menunggu material yang masih diproses di mesing pencampuran dan menormalkan ruangan yang lembab. Untuk mengetahui besarnya efektifitas yang

hilang yang diakibatkan oleh *idling and minor stoppages* maka digunakan rumus :

$$\text{Idling and minor stoppages} = \frac{\text{total idling and minor stoppages}}{\text{loading time}} \times 100\% \dots\dots 3)$$

- *Reduced Speed*

*Reduced speed* adalah menurunnya waktu produksi aktual dari waktu siklus yang sudah menjadi standar untuk mesin pengisian kapsul. Untuk mengetahui besarnya efektifitas yang hilang yang diakibatkan oleh *Reduced speed* maka digunakan rumus :

$$\text{Reduced speed} = \frac{\text{act.prod.c.time} - (\text{cycle time} \times \text{tot.prodct. processed})}{\text{loading time}} \times 100\% \dots\dots 4)$$

- *Rework Losses*

*Rework Losses* adalah kerugian untuk waktu pengerjaan ulang yang harus dilakukan karena ada kapsul yang cacat dan bisa di-*rework*. Berikut rumus yang digunakan :

$$\text{Rework loss} = \frac{\text{ideal cycle time} \times \text{rework}}{\text{loading time}} \times 100\% \dots\dots 5)$$

- *Scrap losses*

*Scrap losses* adalah kerugian untuk waktu untuk pengerjaan ulang karena terdapat kapsul yang cacat dan tidak bisa di-*rework*. Digunakan berikut untuk mengetahui tingkat *scrap losses*:

$$\text{Scrap Loss} = \frac{\text{ideal cycle time} \times \text{scrap}}{\text{loading time}} \times 100\% \dots\dots 6)$$

### Pembuatan Diagram Sebab Akibat

Setelah mengetahui faktor penyebab yang memiliki persentase paling tinggi maka dibuat diagram sebab akibat untuk

mengetahui lebih rinci penyebab mengapa faktor tersebut dapat terjadi.

### Penyusunan Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan disusun berdasarkan diagram sebab akibat yang telah dibuat dengan tujuan untuk menghilangkan faktor penyebab rendahnya tingkat efektifitas mesin dan meningkatkan tingkat efektifitas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Nilai OEE

Perhitungan dilakukan berdasarkan data yang telah diperoleh dari perusahaan. Data tersebut ditunjukkan oleh tabel 1. Sebelum menghitung OEE, dilakukan perhitungan untuk *availability*, *performance*, dan *quality*.

PT. X belum pernah menjalankan sistem penilaian pada efektifitas mesin yang digunakan. Nilai OEE digunakan untuk indikator tingkat efektifitas mesin pengisian kapsul. Berdasarkan hasil perhitungan nilai *Overall Equipment Effectiveness* sebagai parameter tingkat keefektifan mesin pengisian kapsul telah diperoleh ukuran keefektifan mesin pengisian kapsul pada bulan Mei, Juni, dan Juli.

Tabel 2 menunjukkan perbandingan antara pengukuran berskala dunia (*World Class Measurement*) dengan pengukuran yang ada di perusahaan. Dapat dilihat faktor *performance* berada di bawah standar skala dunia. Sedangkan untuk faktor *availability* dan *quality* nilainya berada diatas standar dunia, hal ini menunjukkan bahwa perusahaan memiliki sistem perawatan yang baik, pengukuran kualitas yang baik dan menerapkan sistem inspeksi yang baik pula. Walaupun nilai *quality* baik namun perusahaan harus lebih bekerja keras untuk memperbaiki performansi mesin dengan nilai *performance rate*. Untuk memperbaikinya perlu diketahui penyebab utama yang menyebabkan nilai OEE berada dibawah WCM yang dapat diketahui dengan perhitungan *Six Big Losses*.

### Nilai Six Big Losses

Perhitungan *six big losses* bertujuan untuk mengetahui faktor manakah dari

keenam faktor yang ada, yang memiliki peran yang besar dalam tingkat efektifitas mesin. Hasil dari perhitungan *six big losses* ditunjukkan oleh tabel 3. Berikut adalah perhitungan untuk nilai *six big losses* untuk bulan Mei 2014:

$$\begin{aligned} \text{Breakdowns losses} &= \frac{920}{17.820} \times 100\% \\ &= 5,16\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Setup and Ajustment Losses} &= \frac{330}{17.820} \times 100\% \\ &= 1,85\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Idling and minor stoppages} &= \frac{3775}{17.820} \times 100\% \\ &= 21,18\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Reduced Speed} &= \frac{11.475 - (0,004762 \times 2.237,421)}{17.820} \times 100\% \\ &= 4,60\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rework Losses} &= \frac{0,004762 \times 0}{17.820} \times 100\% \\ &= 0\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Scrap Losses} &= \frac{0,004762 \times 0}{17.820} \times 100\% = 0\% \end{aligned}$$

*Six big losses* adalah faktor kehilangan yang dialami mesin sehingga dapat menurunkan tingkat keefektifitasannya. Keenam faktor tersebut terdiri dari *breakdown losses*, *setup and adjustment losses*, *idling and minor stoppages*, *reduced speed*, *rework losses*, dan *scrap losses*. PT. X tidak pernah melakukan perhitungan *six big losses*, tetapi sudah melakukan pencatatan yang dari sana dapat dihitung nilai *six big losses*-nya. Perhitungan *six big losses* dapat membantu dalam usaha perbaikan, dengan mengetahui faktor mana dari keenam faktor yang memiliki nilai terbesar.

Dari tabel 3 dapat diketahui masalah yang memiliki persentase terbesar pada bulan Mei, Juni, dan Juli adalah *idling and minor stoppages* dengan nilai berturut – turut 21,18%, 18,88%, dan 17,69%. Untuk meningkatkan tingkat efektifitas mesin pengisian kapsul, maka faktor *idling and minor stoppages* harus dihilangkan dengan usaha perbaikan. Sebelum melakukan usaha perbaikan perlu diketahui sebab – sebab dari *idling and minor stoppages* dengan diagram sebab akibat yang akan dibahas pada point selanjutnya.

**Tabel 1.** DataProduksi Bulanan

	Mei	Juni	Juli
<b>Total jam kerja (menit)</b>	19.800	17.100	20.700
<b>Total jam istirahat (menit)</b>	1.980	1.710	2.070
<b>Down time (menit)</b>	1.250	1.095	1.135
<b>Waktu siklus (menit/kapsul)</b>	0,004762	0,004762	0,004762
<b>Total Produksi (kapsul)</b>	2.237.421	1.829.789	2.077.379
<b>Reject pieces (kapsul)</b>	0	0	0

**Tabel 2.** Hasil Perhitungan OEE

	Mei	Juni	Juli	<i>OEE Word Class Measurement</i>
<i>Availability</i>	92,99%	92,88%	93,91%	90%
<i>Performance</i>	64,30%	60,95%	56,54%	95%
<i>Quality</i>	100%	100%	100%	99%
<i>OEE</i>	59,79%	56,61%	53,10%	84,65%

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan *Six Big Losses*

	Mei	Juni	Juli
<i>Breakdown losses</i>	5,16%	4,29%	1,85%
<i>Setup and Adjustment Losses</i>	1,85%	2,83%	4,24%
<i>Idling and Minor Stoppages</i>	21,18%	18,88%	17,69%
<i>Reduced speed</i>	4,60%	9,98%	15,71%

### Diagram Sebab Akibat

Diagram sebab akibat berfungsi sebagai alat analisis sebab dan akibat dari suatu masalah. Diagram sebab akibat pada Gambar 4.1 dibuat berdasarkan nilai *six big losses* tertinggi yaitu *idling and minor stoppages*. Diagram sebab akibat ditunjukkan oleh gambar 2.

Berdasarkan hasil perhitungan *six big losses*, diketahui nilai yang terbesar yang menyebabkan rendahnya nilai OEE adalah *idling and minor stoppages*. Maka dari itu dengan diagram sebab akibat akan ditelusuri penyebab terjadinya *idling and minor stoppages* pada mesin pengisian kapsul. Penyebab dari *idling and minor stoppages* terdiri dari 4 elemen yaitu *environment, machine, method, dan man*.

#### 1. *Man* (manusia/perator)

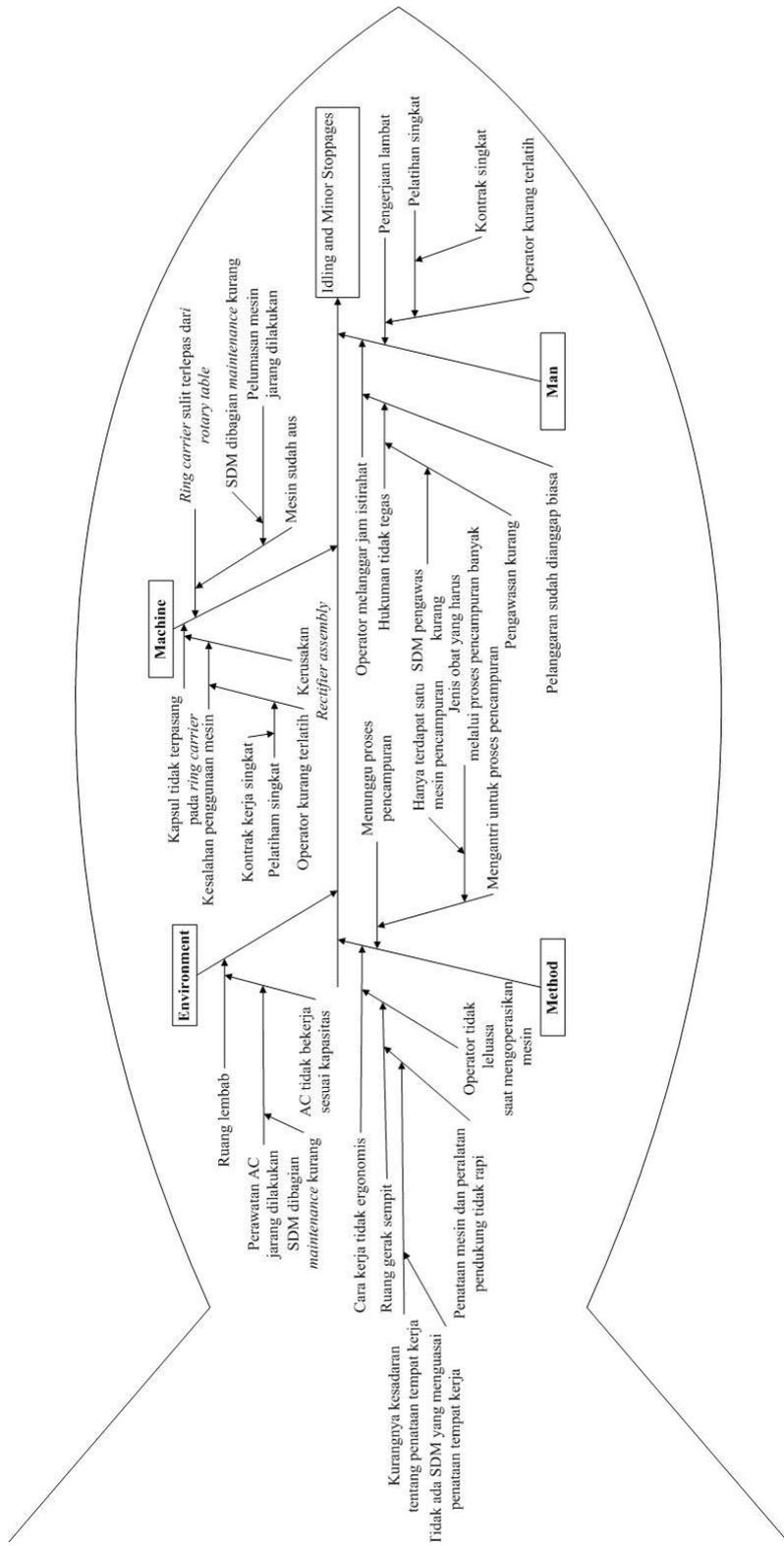
- Operator melanggar jam istirahat

Masalah yang dianggap sudah biasa dan tidak menjadi perhatian khusus yaitu operator yang melanggar jam istirahat. Istirahat yang dimaksud adalah saat

istirahat singkat untuk minum susu yang disediakan perusahaan. Seharusnya operator hanya diberikan waktu 30 menit. Namun banyak operator yang melanggarnya dan menghabiskan waktu hingga 1 jam untuk istirahat singkat. Hukuman yang tidak tegas diakibatkan oleh kurangnya pengawasan untuk operator.

- Pengerjaan lambat

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak terkait, diketahui bahwa pengerjaan pengisian kapsul dilakukan dengan lambat, atau dibawah waktu siklus yang seharusnya. Hal tersebut dikarenakan operator kurang terlatih dalam menggunakan mesin. Kontrak kerja yang singkat menyebabkan pelatihan hanya dapat dilakukan dengan singkat.



Gambar 2. Diagram Sebab Akibat

**Tabel 4.** Usulan Perbaikan

<b>No</b>	<b>Faktor</b>	<b>What</b>	<b>Why</b>	<b>Where</b>	<b>When</b>	<b>Who</b>	<b>How</b>
1	SDM pengawas kurang	Penambahan SDM pengawas	Agar pengawasan terhadap operator lebih ketat lagi	Bagian pengisian kapsul	Waktu kerja operator pengisian kapsul	Kepala bagian HRD	Melakukan perekrutan untuk pengawas
2	Kontrak singkat	Memperpanjang waktu kontrak kerja	Agar pelatihan dapat dilakukan lebih lama	Bagian pengisian kapsul	Ketika perjanjian kontrak dengan operator	Kepala bagian HRD	Memperbarui aturan kontrak untuk operator
3	Bagian SDM <i>maintenance</i> kurang	Penambahan SDM <i>maintenance</i>	Agar <i>maintenance</i> dapat dilakukan sesuai dengan kebutuhan	Bagian <i>maintenance</i>	Perekrutan pekerja	Kepala HRD	Melakukan perekrutan untuk bagian <i>maintenance</i>
4	Tidak ada SDM yang menguasai tentang penataan tempat kerja	M mendatangkan ahli penataan tempat kerja	Agar penataan tempat kerja sesuai dengan prinsip ergonomi	Bagian pengisian kapsul	Waktu kerja PT. X	Kepala Planning	Menghubungi dan mendatangkan konsultan penataan tempat kerja
5	Hanya terdapat 2 mesin pencampuran	Menambah mesin pencampuran	Mengurangi antrian	Bagian pencampuran obat	Waktu kerja PT. X	Kepala Pengadaan	Membeli mesin baru untuk pencampuran

## 2. *Machine* (mesin)

- Kapsul tidak terpasang pada *ring carrier*

Kerusakan pada *rectifier assembly* menyebabkan kapsul tidak dapat terpasang dengan baik pada *ring carrier*. Akan terdapat lubang yang tidak terisi oleh kapsul, sehingga operator harus memasangnya secara manual agar lubang terisi sepenuhnya. Kerusakan terjadi karena kesalahan penggunaan mesin oleh operator. Operator mesin pengisian kapsul tidak cukup terlatih untuk menggunakan mesin karena pelatihan hanya dilakukan secara singkat. Rata – rata lama pelatihan operator cukup singkat karena operator memiliki kontrak yang singkat yaitu 3 bulan sampai 1 tahun saja.

- *Ring carrier* sulit terlepas dari *rotary table*

*Rotary tabel* adalah meja untuk menempatkan *ring carrier* saat proses pengisian bubuk obat ke cangkang kapsul. Keausan pada mesin terutama pada *rotary tabel* menyebabkan operator sulit untuk melepas *ring carrier*. Keausan terjadi karena pelumasan jarang dilakukan dibandingkan dengan penggunaan mesin yang sering digunakan. Kurangnya SDM pada bagian *maintenance* menyebabkan pelumasan jarang dilakukan.

## 3. *Method* (metode)

- Cara kerja tidak ergonomis

Berdasarkan hasil observasi langsung terlihat bahwa cara kerja tidak ergonomis. Operator tidak dapat leluasa saat pengoperasian mesin karena ruang geraknyha terbatas. Sebenarnya ruangan tersebut cukup untuk menempatkan mesin dan peralatan pendukung beserta operator, namun penataan yang tidak tepat membuat ruang gerak terbatas.

- Menunggu proses pencampuran

Sebelum bubuk obat diisikan ke cangkang kapsul, diperlukan proses pencampuran pada mesin granulasi. Terdapat waktu dimana mesin pengisian kapsul tidak digunakan karena menunggu proses pencampuran tersebut. Untuk kondisi normal, seharusnya tidak ada waktu menunggu karena sudah dijadwalkan.

Namun kerana mesin pencampuran terbatas, yaitu 2 unit untuk semua jenis obat, maka perlu mengantri untuk melaksanakan proses pencampuran.

## 4. *Environment* (lingkungan)

- Ruang lembab

Dalam proses produksi pengisian kapsul, ruangan tidak diperbolehkan memiliki kelembaban yang tinggi karena akan merusak bubuk obat dan cangkang kapsul. Ketika ruangan lembab, operator harus menghentikan proses kerja untuk menunggu kelembaban ruangan menurun. Hal itu tentu akan memperlambat proses pekerjaan. Seharusnya kelembababn ruangan sudah terjamin dengan adanya AC pendingin. Namun dari hasil wawancara dengan bagian terkait, mesin pendingin sudah tidak bekerja semestinya. Hal itu dikarenakan jarang dilakukan perawatan karena jumlah SDM pada bagian *maintenance* tidak cukup.

## Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan yang diberikan menggunakan metode 5W+1H. Usulan perbaikan diberikan berdasarkan penyebab yang merupakan akar permasalahan yang didapat dari diagram sebab akibat. Usulan perbaikan ditunjukkan oleh tabel 4.

## KESIMPULAN

Nilai OEE digunakan untuk mengukur seberapa efektif peralatan yang digunakan oleh PT. X. Dalam penelitian ini, peralatan yang diteliti adalah mesin pengisian kapsul. Tingkat efektifitas yang dihitung menggunakan perhitungan OEE untuk bulan Mei, Juni, dan Juli adalah 59,79%, 56,61%, dan 53,10%. Nilai OEE selama 3 bulan tersebut masih dibawah nilai OEE tingkat dunia yaitu 84,65%.

Dalam usaha perbaikan efektifitas, maka dicari penyebab utamanya. Penyebab utama dari rendahnya OEE dicari melalui perhitungan *six big losses*. Berdasarkan perhitungan tersebut, diketahui bahwa penyebab terbesar adalah *idling and minor stoppages*. Usulan perbaikan yang ditujukan untuk perusahaan dalam rangka meningkatkan nilai OEE disusun berdasarkan diagram sebab. Diagram sebab

akibat merupakan diagram yang memberikan informasi penyebab dari *idling and minor stoppages*. Berdasarkan hasil dari diagram sebab akibat, maka usulan perbaikan yang tepat yaitu menambah sumber daya manusia pengawas dan *maintenance*, memperpanjang waktu kerja, mendaftarkan ahli penataan tempat kerja, serta menambah mesin pencampuran.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Dal, B. (1999). Audit and review of manufacturing performance measures at Airbags International Limited, MSc disesation, Manchester School of Management, UMIST, Manchester
- Ericson, J. (1997). Disruption Analysis – An Important Tool in Lean Production, Department of Production and Materials Engineering, Lund University: Lund
- Johnson, H.T. dan Lesshammar, M. (1999). Evaluation and Improvement of Manufacturing Performance measuring system- the Role of OEE. International Journal of Operations and Production Management, Vol.19 No. 1, 55-78
- Ljungberg, O. (1998). Measurement of Overall Equipment Effectiveness as a Basis for TPM Activities. International Journal of Operations and Production Management, Vol.18 No.5, 495-507.
- Nakajima, S. 1988. Introduction to TPM. Productivity Press: Portland
- Nord, C., Petterson, B. dan Johansson, B. (1997). TPM : Total Productive Maintenance. Idrittens Grafiska : Goteborg