

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Pengertian Proses Produksi**

Proses Produksi adalah suatu kegiatan yang menggabungkan berbagai factor produksi yang ada dalam upaya menciotakan suatu produk, baik itu barang maupun jasa yang memiliki manfaat bagi konsumen. Proses produksi disebut juga sebagai kegiatan mengolah bahan baku dan bahan pembantu dengan memanfaatkan peralatan sehingga suatu produk yang lebih bernilai dari bahan awalnya. Hasil kegiatan dari produksi adalah barang ataaau jasa. Barang merupakan sesuatu yang memiliki sifat-sifat fisik dan kimia, serta mempunyai masa waktu. Sedangkan jasa merupakan sesuatu yang tidak memiliki sifat-sifat fisik dan kimia, serta tidak mempunyai jangka waktu antara produksi dengan konsumsi.

Adapun beberapa tujuan proses produksi adalah sebagai berikut;

1. Untuk menghasilkan suatu produk (barang atau jasa)
2. Untuk menjaga keberlangsungan hidup suatu perusahaan.
3. Untuk memberikan nilai tambah / *value* terhadap suatu produk.
4. Untuk mendapatkan keuntungan sehingga tercapai tingkat kemakmuran yang diinginkan.
5. Untuk mengganti produk yang rusak, kadaluarsa atau telah habis.
6. Untuk memenuhi permintaan pasar baik pasar domestic maupun internasional.

##### **2.1.1 Jenis – Jenis produksi**

Dalam pelaksanaannya, proses ini memerlukan waktu yang berbeda- beda, ada yang singkat, da nada juga yang prosesnya cukup panjang. Berdasarkan cara pelaksanaannya , proses produksi dapat dibedakan menjadi empat jenis;

### 1. Produksi Jangka Pendek

Adalah kegiatan produksi yang cepat dan langsung menghasilkan produk (barang/jasa) bagi konsumen. Contoh; adalah produksi makanan.

### 2. Produksi Jangka Panjang

Adalah kegiatan produksi yang membutuhkan waktu yang cukup lama misalnya, menanam padi, membangun rumah

### 3. Poduksi Terus Menerus

Adalah kegiatan produksi yang melakukan pengolahan berbagai bahan baku secara bertahap hingga menjadi suatu barang jadi, dimana prosesnya berlangsung secara terus menerus. Missal, pabrik yang memproduksi kertas, gula, gelas dan lain-lain

### 4. Produksi Berselingan

Adalah kegiatan produksi yang mengolah bahan-bahaan dengan cara menggabungkanya menjadi suatu baraang jadi. Misalnya proses pembuatan sepeda motor, dimana setiap bagiannya diproduksi secara terpisah (stir, ban, mesin, knalpot, dan lainnya). Proses penggabungan bagian-bagian tersebut menghasilka sepeda motor.

## 2.2 Proses Produksi Gelas

Dalam proses pembuatan gelas, bahan baku padat (pasir silica, asam sulfat, & phosfor pentaoksida) diproses ke pencampuran bahan kemudian dimasak dengan tungku (*furnace*) dengan suhu 1800-2000°C. Setelah proses pemanasan, produk akan dialirkan ke *sputt*, dan di di cutting sesuai ukuran yang sudah ditentukan. Hasil dari cutting akan masuk kedalam *mould* (cetakan). Setelah proses cetak produk akan masuk kedalam mesin *oven* (pemanas), tujuanny supaya produk menjadi kuat dan tahn lama. Setelah produk melalui tahapan *oven*, produk akan melalui tahan checking, dimana produk akan disortir, bilamana produk mengalami cacat, produk akan didaur ulang (*cullet*). Produk yang tidak mengalai cacat akan di menuju proses *packing* dan siap dipasarkan.

### 2.3 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Menurut Nakajima (1998) didalam penelitian Wawan Dwi Setiyanto, *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* adalah total pengukuran terhadap *performance* yang berhubungan dengan *availability* dari proses produktivitas dan kualitas. Pengukuran OEE menunjukkan seberapa baik perusahaan menggunakan sumber daya yang dimiliki termasuk peralatan, pekerja, dan kemampuan untuk memuaskan konsumen dalam hal pengiriman yang sesuai dengan spesifikasi kualitas menurut konsumen. Penggunaan OEE yang paling efektif adalah selama proses berlangsung dengan penggunaan dari peralatan dasar kendali kualitas, seperti diagram pareto. Penggunaan dapat menjadi penting untuk keberadaan dari sistem pengukuran performansi perusahaan.

Metode ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana produktifitas kerja dari mesin yang digunakan serta untuk dapat mengetahui area mana yang perlu diperbaiki untuk memenuhi standart nilai produktifitas dari mesin tersebut. Standart pengukuran yang dilakukan adalah melihat nilai *avability*, *performance efficiency*, dan *rate of quality product* dari mesin tersebut, sehingga dapat diketahui nilai OEE dari mesin tersebut.

Selanjutnya jika semua pengukuran telah dilakukan dengan mengacu pada data-data yang ada, kemudian melihat apakah nilai tersebut telah sesuai dengan standart nilai produktifitas yang telah ditetapkan dan dianjurkan oleh *Japan institute of plant maintenance (JIPM)*, berikut merupakan nilai standart OEE tersebut (Hesti,2014)

- Jika OEE = 100%, produksi masuk dalam kategori sempurna, karena tidak ada cacat yang dihasilkan dan tidak ada *downtime* dengan *performance* mesin yang baik.
- Jika OEE = 85%, produksi dianggap kelas dunia, dan banyak perusahaan menjadikan goal untuk jangka panjang.
- Jika OEE = 65%, produksi masuk dalam kategori wajar dan menunjukkan adanya ruang *improvment* yang cukup.
- Jika OEE = 40%, produksi masuk kategori buruk karena terjadinya banyak *downtime* sehingga proses produksi tidak maksimal.

Untuk itu hubungan antara ketigaelemen produktifitas tersebut dapat dilihat pada rumus dibawah ini;

$$OEE = Availability \times Performnce \times Quality$$

### 2.3.1 *Availability*

*Availability* merupakan ketersediaan mesin dan peralatan merupakan perbandingan antara waktu operasi (*operation time*) terhadap waktu persiapan (*operation tim*) dari suatu mesin dan peralatan. *Planned downtime* adalah waktu total dimana mesin diharapkan bekerja untuk menghasilkan produk, maka *Availability* adalah merupakan rasio keseluruhan waktu dimana sistem tidak beroperasi karena terjadinya kerusakan alat, *Availability* diukur dari total waktu dimana peralatan ketika dioperasikan dikurangi dengan waktu kerusakan alat dan waktu persiapan.

$$Availability = \frac{OperationTime}{LoadingTime} \times 100\%$$

*Loading time* adalah watu yang tersedia perhari atau perbulan dikurangi dengan *downtime* yang telah direncanakan. Perhitungan *Loading time* adalah sebagai berikut :

$$Loading\ time = total\ Availability - Planned\ Downtime$$

*operation time* adalah total waktu proses yang efektif.

### 2.3.2 *Performance Efficiency*

*Performance efficiency* adalah tolak ukur dari efisiensi suatu kinerja mesin menjalankan proses produksi. *Perfomance rate* merupakan hasil perkalian dari *operating speed rate* dengan *net operation rate*. *Net operating speed* berguna untuk menghitung menurunnya kecepatan produksi. Tiga faktor yang penting untung menghitung *performance rate* adalah *ideal cycle time* (waktu siklus ideal/waktu standar), *precessed amaunt* (jumlah produk yang diproses) dan *operation time* (waktu proses mesin). Maka *performance* dapat dihitung sebagai berikut :

$$Performance\ Efficiency = \frac{Processed\ amount \times Ideal\ Cycle\ Time}{Operation\ Time} \times 100\%$$

### 2.3.3 *Rate Of Quality Product*

*Rate Of Quality Product* merupakan rasio produk yang dihasilkan oleh sebuah proses produksi yang mana produk tersebut akan diketahui seberapa besar yang telah memenuhi standar produk yang ditetapkan perusahaan.. Jadi *Rate Of Quality Product* adalah perbandingan jumlah produk yang baik terhadap jumlah produk yang diproses, hasil perhitungan dengan faktor *processed amount* dan *defect amoun*. Formula ini sangat membantu untuk mengungkapkan masalah kualitas proses produksi.

$$\text{Rate Of Quality Product} = \frac{\text{Processed amount} - \text{Defect amaoun}}{\text{Processed amount}} \times 100\%$$

Berdasarkan pengalaman perusahaan yang sukses menerapkan TPM dalam perusahaan mereka, nilai OEE ideal yang diharapkan adalah :

- *Availability*  $\geq 90 \%$
- *Performance*  $\geq 95 \%$
- *Rate of quality product*  $\geq 99 \%$

Sehingga nilai OEE ideal yang diharapkan adalah :  $0,90 \times 0,95 \times 0,99 \times 100 \geq 85 \%$  (Seiichi Nakajama, 1989).

### 2.4 **Analisis Six Big Losses (Enam Kerugian Besar)**

Proses produksi tentunya mempunyai *losses* yang mempengaruhi keberhasilannya. *Losses* tersebut oleh (Nakajima, 1998) dikelompokkan menjadi 6 besar. Dalam era persainganbebas saat ini pengukuran sistem produksi yang hanya mengacu pada kuantitasoutput semata akan dapat menyesatkan, karena pengukuran ini tidak memperhatikan karakteristik utama dari proses, yaitu: kapasitas, efisiensi dan efektivitas. Menggunakan mesin/peralatan seefisien mungkin artinya adalah memaksimalkan fungsi dari kinerja mesin dan peralatan produksi dengan tepat guna dan berdaya guna. Untuk dapat meningkatkan produktivitas dan mesin dan peralatan yang digunakan maka perlu dilakukan

analisis produktivitas dan efisiensi mesin/peralatan pada *six big losses*. Adapun enam kerugian besar (*six big losses*) tersebut adalah sebagai berikut :

- a. *Downtime* (penurunan waktu)
  1. *Equipment Failure/breakdown* (kerugian karena kerusakan peralatan)
  2. *Set-up and adjustment* (kerugian karena pemasangan dan penyetelan)
- b. *Speed Losses* (penurunan kecepatan)
  1. *Idle and minor stoppages* (kerugian karena beroperasi tanpa beban maupun berhenti sesaat)
  2. *Reduced speed* (kerugian karena kecepatan produksi)
- c. *Defect* (cacat)
  1. *Process defect* (kerugian karena produk cacat maupun karena kerja produk di proses ulang)
  2. *Reduced yield losses* (kerugian pada awal waktu produksi hingga mencapai waktu produksi yang stabil)

#### **2.4.1 *Equipment failure/Breakdown* (Kerugian karena Kerusakan Peralatan)**

Kerusakan mesin dan peralatan (*equipment failure breakdown*) akan mengakibatkan waktu yang terbuang sia-sia yang mengakibatkan kerugian bagi akibat berkurangnya volume produksi atau kerugian material akibat dari produk yang dihasilkan cacat.

$$\text{Breakdown losses} = \frac{\text{Total breakdown time}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

#### **2.4.2 *Setup and Adjustment Losses* (Kerugian karena Pemasangan dan Penyetelan)**

Kerugian karena *set-up dan adjustment* merupakan kerugian yang disebabkan oleh adanya penyetingan mesin di awal kerja atau ketika melakukan *change over* produk dan juga melakukan *cleaning* di akhir jam kerja sebelum

pulang. Dan mengetahui nilai kerugian yang disebabkan oleh *set up / adjustment losses* dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$\text{Set up and adjustment losses} = \frac{\text{Set up and adj}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

#### 2.4.3 *Idle and Minor Stoppages Losses* (Kerugian karena Beroperasi Tanpa Beban Maupun karena Berhenti Sesaat)

Merupakan kerugian yang disebabkan oleh adanya kemacetan mesin seperti adanya komponen mesin yang abnormal atau adanya kotoran yang menempel terhadap *spare part* yang menyebabkan mesin berhenti sejenak dan untuk mengetahui kerugian yang disebabkan oleh *idle and minor stoppages losses* dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Idle mirror and stop} = \frac{\text{Non productive time}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

#### 2.4.4 *Reduced Speed Losses* (Kerugian karena Penurunan Kecepatan Operasi)

Menurunnya kecepatan produksi timbul jika operasi aktual lebih kecil dari kecepatan mesin yang telah dirancang beroperasi dalam kecepatan normal. Menurunnya kecepatan produksi antara lain disebabkan oleh :

1. Kecepatan mesin yang dirancang tidak dapat dicapai karena berubahnya jenis produk atau material yang tidak sesuai dengan mesin/peralatan yang digunakan.
2. Kecepatan produksi mesin/peralatan menurun akibat operator tidak mengetahui beberapa kecepatan normal mesin/peralatan sesungguhnya.
3. Kecepatan produksi sengaja dikurangi untuk mencegah timbulnya masalah pada mesin/peralatan dan kualitas produk yang dihasilkan jika produksi pada kecepatan produksi yang lebih tinggi

Maka dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Reduce speed} = \frac{\text{operation time} - (\text{ideal CT} \times \text{product})}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

#### 2.4.5 *Rework Losses*(**Kerugian karena Pengerjaan Ulang**)

Merupakan kerugian yang disebabkan oleh adanya produk cacat atau aktifitas kerja ulang yang menyebabkan kehilangan waktu produksi dan bisa menyebabkan kehilangan waktu produksi dan bisa menyebabkan kerugian material. Dan untuk mengetahui nilai kerugian yang disebabkan oleh *rework losses* dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Rework losses} = \frac{\text{ideal cycle time} \times \text{total rework}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

#### 2.4.6 *Reduced Yield/Scrap Losses* (**Kerugian pada Awal Waktu Produksi Hingga Mencapai Kondisi Produksi yang Stabil**)

Merupakan suatu kerugian waktu dan material yang timbul selama waktu yang dibutuhkan oleh mesin dalam menghasilkan produk baru sesuai dengan yang diharapkan. Kerugian yang timbul tergantung pada faktor-faktor seperti keadaan operasi yang tidak stabil, tidak tepatnya penanganan dan pemasangan mesin dan peralatan atau cetakan (*dies*) ataupun operator tidak mengerti dengan kegiatan proses produksi yang dilakukan. Beberapa hal yang berhubungan dengan kerugian yang mungkin timbul pada tahap awal produksi dapat diterima karena tidak dapat dihindarkan. Untuk mengetahui nilai kerugian yang disebabkan oleh *Reduced yield scrap losses* dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Reduced yield / Scrap losses} = \frac{\text{Ideal cycle time} \times \text{Scrap}}{\text{Loading time}} \times 100\%$$

### 2.5 **Diagram Pareto**

Diagram pareto merupakan salah satu tools (alat) dari QC7 tools yang sering digunakan dalam hal pengendalian mutu. Pada dasarnya diagram pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian urutannya mulai dari jumlah permasalahan yang paling banyak terjadi sampai paling sedikit terjadi. Dalam grafik ditunjukkan dengan batang

grafik tertinggi hingga grafik terendah. Dalam aplikasinya diagram pareto sangat bermanfaat dalam menentukan dan mengidentifikasi prioritas permasalahan yang akan diselesaikan. Permasalahan yang paling banyak dan sering terjadi adalah prioritas utama kita untuk melakukan tindakan. Sebelum membuat sebuah diagram pareto, data yang berhubungan dengan masalah atau kejadian yang kita analisis harus dikumpulkan terlebih dahulu.

## **2.6 Diagram Sebab Akibat (*Fishbone Diagram*)**

*Fishbone* atau diagram tulang ikan, biasanya disebut dengan diagram *Cause and Effect* atau diagram sebab akibat, diperkenalkan pertama kalinya oleh Prof. Kaoru Ishikawa (Tokyo University) tahun 1943 adalah alat yang membantu mengidentifikasi, memilah, dan menampilkan berbagai penyebab yang mungkin dari suatu masalah atau karakteristik kualitas tertentu. Diagram ini menggambarkan hubungan antara masalah dengan semua faktor penyebab yang mempengaruhi masalah tersebut, diagram ini kadang2 disebut dengan diagram *Ishikawa* karena ditemukan oleh Kaoru Ishikawa.

Pada umumnya faktor – faktor penyebab utama di produksi itu terdiri dari 5M yaitu :

- a. Manusia (*Man*)
- b. Metode kerja (*Method*)
- c. Mesin atau peralatan kerja lainnya (*Machine*)
- d. Bahan baku (*Material*)
- e. Lingkungan kerja (*Environment*)

## **2.7 Peneliti Terdahulu**

Penelitian terdahulu sangat diperlukan sebagai pembanding dan acuan untuk melaksanakan penelitian dan relevansinya meneruskan suatu penelitian ataupun menyanggah dari penelitian sebelumnya. Untuk itu maka berikut ini beberapa hasil penelitian terdahulu yang sejens dengan penelitian ini.:

Tabel 2.4 Perbandingan Dengan Penelitian Terdahulu

No.	Penulis	Judul	Kesimpulan
1.	Dyah Eka Rinawati, Nadia Cynthia Dewi (2014)	Analisa Penerapan <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i> Menggunakan <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> dan <i>Six Big Losses</i> Pada Mesin Cavitec di PT.ESENTARA SURABAYA	Dalam penelitian ini menyimpulkan nilai OEE Mesin Carding sebesar 32.60% dibawah nilai standar dunia 85%. Faktor yang mempengaruhi kecilnya nilai OEE adalah <i>performance rate</i> dan untuk presentase <i>six big losses</i> adalah idling dan <i>minor stoppages loss</i> . Analisis dengan menggunakan diagram <i>fishbone</i>
2.	Abdurrobi Hanifa, Nia Budi Puspitasari, Rani Rumita (2013)	Analisis Penerapan Kebijakan <i>Total Productive Maintenance</i> Pada Proses Produksi Transformet PT. NIKKATSU ELECTRICWORKS	Secara keseluruhan nilai OEE belum ideal karena masih di bawah 85% nilai standart OEE. Dari faktot <i>six big losses</i> mwsin winding adalah <i>reduced and speed loss</i> diikuti dengan <i>breakdown loss, setup adjusment, quality defect loss, dan scap loss</i> Analisis dengan menggunakan fishbone

3.	<p>Mohammad Faizal Hazmi, Anda Ivana Juniani, Ekky Nur Budiyanto</p>	<p>Analisis Perhitungan <i>OEE</i> dan <i>Six Big Losses</i> Terhadap Produktivitas Mesin <i>Tube Bottemer line 4</i> PT. IKSG Tuban</p>	<p>Rata – rata nilai <i>OEE</i> pada mesin <i>Tuber Bottomer</i> yaitu 80,75%, nilai tersebut lebih rendah dari standart JIPM yaitu sebesar 85%. Disapatkan <i>losses</i> yang berpengaruh adalah <i>precess defect</i> dan <i>setup adjustment</i>. Analisis dengan menggunakan diagram Pareto dan <i>fishbone</i></p>
4.	<p>Diandra Alvira, Yenti Helianty, Hendro Prasetyo</p>	<p>Usulan peningkatan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> Pada Mesin Tapping Manual</p>	<p>Nilai <i>OEE</i> Tingkat efektifitas mesin tapping manual adalah 55,19%, faktor rendahnya nilai <i>OEE</i> adalah Nilai <i>performance rate</i>, untuk faktor <i>six big losses</i> adalah <i>reduce speed losses</i> dan <i>stoppages</i> yaitu 33,51% dan 33,101% Analisis dengan menggunakan diagram <i>fishbone</i></p>