

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Obyek dan Lokasi Penelitian

Alasan pemilihan CV.Jordan Plastics ini sebagai obyek penelitian adalah karena perusahaan ini belum pernah melakukan perhitungan mengenai efektivitas dan efisiensi mesin yang digunakannya. Hal lain yang menjadi alasan dipilihnya CV.Jordan Plastics ini adalah karena perusahaan ini adalah salah satu perusahaan yang terus mengalami kemajuan namun dalam melakukan proses produksinya ditemukan adanya pemborosan - pemborosan yang menghambat dan membuat proses produksi dan kinerja mesin tidak dapat berjalan secara optimal.

Dalam penelitian ini, obyek penelitian yang digunakan adalah sebuah perusahaan yang melakukan proses produksi botol plastik jenis PET dan HDPE yaitu CV. Jordan Plastics . CV. Jordan Plastics ini beralamat di Jalan Industri 18 nomor 420, Lingkungan Industri Kecil, Semarang, Jawa Tengah. Perusahaan ini melakukan proses produksinya dengan menggunakan bantuan mesin yang beroperasi secara otomatis selama 21 jam. Mesin yang digunakan ada beberapa jenis yaitu 2 mesin utama yaitu mesin *stretch blow moulding* ( untuk bahan baku PET ), dan mesin *extrusion blow moulding* ( untuk bahan baku HDPE ), disertai dengan 3 mesin pendukung lainnya seperti mesin *injection moulding* ( untuk membuat bentuk dasar botol PET ), mesin *crusher* ( untuk melakukan proses *recycle* ) dan mesin *mixer* ( untuk mencampur bahan ).

Dari beberapa mesin yang digunakan dalam proses produksi CV. Jordan Plastics Semarang ini, peneliti memilih untuk melakukan fokus penelitian pada mesin *stretch blow moulding* yang memproduksi botol plastik PET. Hal ini dikarenakan besarnya jumlah produksi botol plastik PET dibandingkan dengan botol plastik HDPE. Pemilihan mesin *stretch blow moulding* dikarenakan *downtime* dari mesin ini lebih besar dibandingkan dengan mesin lain yang berkaitan dengan proses produksi botol plastik PET yaitu mesin *mixer* dan mesin *injection moulding*.

### 3.2 Metode Pengumpulan Data

#### 3.2.1 Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian di CV.Jordan Plastics mengenai efektivitas dan efisiensi mesin *stretch blow moulding* botol plastik PET didalam perusahaan ini adalah :

##### 1. Data Primer

Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah data produksi mesin *stretch blow moulding* botol plastik PET pada bulan September 2017 yang meliputi :

- a. Data penyetelan mesin *stretch blow moulding* botol plastik PET.
- b. Data penyesuaian mesin *stretch blow moulding* botol plastik PET.
- c. Data perbaikan kerusakan mesin *stretch blow moulding* botol plastik PET.
- d. Data mengenai waktu yang dibutuhkan mesin *stretch blow moulding* botol plastik PET dalam melakukan produksi 1 unit produk.

## 2. Data Sekunder

Data sekunder yang diperoleh peneliti berupa :

- a. Jenis dan jumlah mesin *stretch blow moulding* botol plastik PET yang digunakan oleh CV.Jordan Plastics.
- b. Umur mesin dan umur ekonomis mesin *stretch blow moulding* botol plastik PET.
- c. Data produksi yang dihasilkan oleh CV.Jordan Plastics.
- d. Data produk cacat yang timbul saat proses produksi.
- e. Jumlah hari kerja setiap minggunya.
- f. Jam Kerja Mesin *stretch blow moulding* botol plastik PET setiap harinya

### 3.2.2 Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini diperoleh melalui beberapa cara yaitu :

#### a. Observasi

Data yang diperoleh dari hasil observasi yang telah dilakukan di CV.Jordan Plastics adalah data waktu kerusakan dan pengecekan mesin, data perbaikan mesin, data penyetelan dan penyesuaian mesin, data pembersihan mesin, dan data waktu operasi mesin.

#### b. Dokumentasi

Data yang diperoleh dari hasil dokumentasi ini adalah data jenis mesin, data fungsi mesin, data jumlah mesin, data jumlah produksi, data jumlah produk cacat, data umur mesin, dan data umur ekonomis mesin.

### 3.3 Metode Analisis Data

Pada penelitian ini, alat analisis data yang digunakan ada 3, yaitu :

#### 3.3.1 Analisis Efektivitas Mesin

Analisis ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana efektivitas mesin yang digunakan untuk proses produksi. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengoptimalkan kemampuan mesin produksi dan mengurangi adanya pemborosan - pemborosan yang dapat menghambat proses produksi yang dapat membawa kerugian bagi perusahaan. Upaya mengurangi adanya pemborosan ini dilakukan dengan analisis *six big losses* yang meliputi :

a. Pemborosan waktu ( *downtime losses* )

1. Kerusakan Mesin ( *equipment failure losses* )

$$\text{Equipment Failure Losses} = \frac{\text{Equipment Failure Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

2. Penyetelan dan penyesuaian mesin ( *setup and adjustment losses* )

$$\text{Setup and Adjustment Losses} = \frac{\text{Setup and Adjustment Losses}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

b. Penurunan kecepatan ( *speed losses* )

1. Kekosongan dan kemacetan ( *idle and minor stoppage losses* )

*Idle and Minor Stoppage Losses*

$$= \frac{(\text{Jumlah target} - \text{Jumlah produksi}) \times \text{Ideal Cycle Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

2. Pengurangan kecepatan ( *reduce speed losses* )

*Reduce Speed Losses*

$$= \frac{(\text{Actual Cycle Time} - \text{Ideal Cycle Time}) \times \text{Jumlah produk yang di proses}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

c. Pemborosan karena adanya produk cacat ( *defect product* )

1. Cacat pada proses produksi ( *defect losses* )

$$\text{Defect Losses} = \frac{(\text{Total recycle} \times \text{Ideal Cycle Time})}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

2. Pemborosan hasil produksi ( *reduce yield losses* )

$$\text{Reduce Yield Losses} = \frac{(\text{Total reject} \times \text{Ideal Cycle Time})}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Untuk dapat mengetahui tingkat efektivitas mesin maka terlebih dahulu dilakukan perhitungan hal yang berkaitan dengan *availability*, efisiensi performa, dan tingkat mutu produk . Ketiga hal ini dapat dihitung menggunakan rumus :

(1)

$$Availability = \frac{(loading\ time - downtime)}{loading\ time} \times 100\%$$

$$Availability = \frac{loading\ time - (failure\ \&\ repair + setup\ \&\ adjustment)}{loading\ time} \times 100\%$$

Keterangan :

Waktu beban = jam kerja mesin setiap periode dalam satuan menit

Waktu beban = jam kerja perhari x hari kerja x 60 menit

*Downtime* = waktu penyetelan + waktu penyesuaian + waktu perbaikan kerusakan

Waktu operasi = waktu beban - *downtime*

(2) Efisiensi Performa

$$Performance\ Efficiency = \frac{(jumlah\ produksi \times idela\ cycle\ time)}{operation\ time} \times 100\%$$

Keterangan :

Waktu siklus teoritis = waktu yang dibutuhkan untuk produksi satu unit produk

Jumlah produk = jumlah produksi yang dihasilkan selama periode tertentu

Waktu operasi = waktu beban - *downtime*

(3) Tingkat mutu produk

$$\text{Rate of Quality Product} = \frac{(\text{jumlah produksi} - \text{reject} - \text{recycle})}{\text{jumlah produksi}} \times 100\%$$

Keterangan :

Jumlah produk = jumlah produksi yang dihasilkan selama periode tertentu

Produk cacat = jumlah produksi yang tidak memenuhi standar

$$\text{Efektivitas Mesin} = \text{Availability} \times \text{Efisiensi Performa} \times \text{Tingkat Mutu Produk}$$

Kriteria efektivitas mesin adalah sebagai berikut :

- a. < 85% = belum efektif
- b. 85% - 100% = efektif

### 3.3.2 Analisis Efisiensi Mesin

Mesin yang digunakan untuk proses produksi dalam suatu perusahaan sulit untuk mencapai tingkat efisiensi sebesar 100%. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor lain seperti faktor untuk melakukan persiapan ( *setup* ), adanya kerusakan atau gangguan ( *breakdown* ), perlunya melakukan perbaikan ( *repair* ), dan adanya beberapa hal yang dapat mengakibatkan proses produksi menjadi tertunda ( *idle* ).

Selain hal yang sudah disebutkan diatas, ada beberapa hal yang dapat mempengaruhi tingkat efisiensi mesin diantaranya seperti jenis mesin yang digunakan, cara pengoperasian mesin, perawatan mesin, dan pemeliharaan mesin. Tingkat efisiensi suatu mesin dapat dihitung menggunakan rumus :

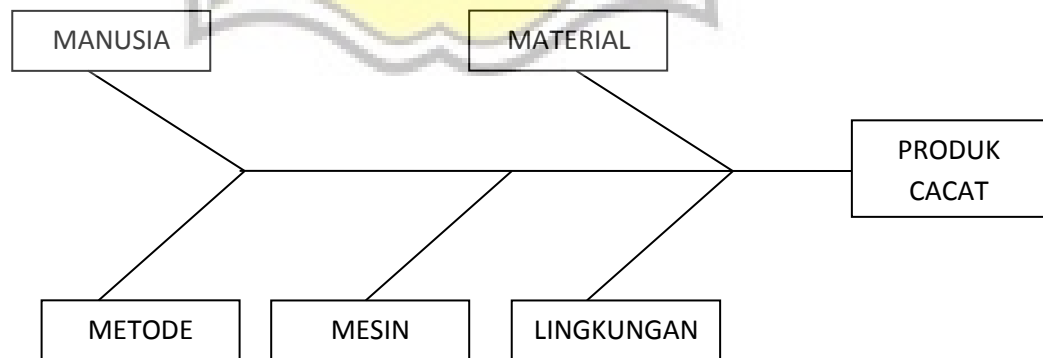
$$Efisiensi\ Mesin = 1 - \frac{(downtime + setup)}{jam\ kerja\ mesin} \times 100\%$$

Kriteria efisiensi mesin adalah sebagai berikut :

- a. < 85% = belum efektif
- b. 85% - 100% = efektif

### 3.3.3 Diagram Ishikawa

Diagram Ishikawa ini digunakan untuk mencermati dan mengidentifikasi faktor - faktor yang dapat menyebabkan adanya produk cacat selama proses produksi. Diagram Ishikawa dapat digambarkan sebagai berikut :



**Gambar 3. 1 Diagram Ishikawa**

Sumber : Haslindah, A. (2013).



Melalui diagram diatas maka terlihat bahwa adanya produk cacat dapat dipengaruhi oleh 5 faktor yaitu :

#### 1. Manusia

Rasa jenuh, lelah, dan kemampuan ( *skill* ) serta pengetahuan dan pendidikan yang terbatas dari setiap individu dapat menjadi salah satu faktor yang dapat menimbulkan produk cacat.

#### 2. Material

Harga bahan baku yang berubah - ubah dan cukup tinggi, serta waktu pengiriman yang relatif lama adalah salah satu faktor timbulnya produk cacat.

#### 3. Metode

Pemberian pelatihan yang kurang terhadap para pekerja, peraturan kerja yang lemah, dan metode kerja yang tidak sesuai dapat mendorong adanya produk cacat yang dihasilkan selama proses produksi.

#### 4. Mesin

Umur mesin yang sudah tua, kurangnya perawatan dan pemeliharaan, serta kurangnya jumlah tenaga teknisi dapat menjadi faktor penghambat yang menimbulkan adanya produk cacat.

#### 5. Lingkungan

Lingkungan kerja dan kondisi seputar tempat produksi menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi efektivitas mesin produksi.