

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Usaha Kecil Dan Menengah

Menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2008 UKM adalah sebuah perusahaan yang memiliki kriteria sebagai berikut :

1. Usaha Mikro, yaitu usaha produktif milik orang perorangan atau badan usaha milik perorangan yang memenuhi kriteria yakni :
 - a. Memiliki kekayaan bersih paling banyak Rp 50,000,000 (lima puluh juta rupiah) tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha
 - b. Memiliki hasil penjualan tahunan paling banyak Rp 3000,000,000 (tiga ratus juta rupiah)
2. Usaha Kecil, yaitu usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau bukan cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai atau menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dari usaha menengah atau usaha besar yang memenuhi kriteria yakni :
 - a. Memiliki kekayaan bersih lebih dari Rp50,000,000,00 (lima puluh juta rupiah) sampai dengan paling banyak Rp500,000,000,00 (lima ratus juta rupiah) tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha; atau
 - b. Memiliki hasil penjualan tahunan lebih dari Rp300,000,000,00 (tiga ratus juta rupiah) sampai dengan paling banyak Rp2.500,000,000,00 (dua milyar lima ratus juta rupiah).
3. Usaha Menengah, yaitu usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, atau menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dengan usaha kecil atau usaha besar yang memenuhi kriteria :
 - a. Memiliki kekayaan bersih lebih dari Rp500,000,000,00 (lima ratus juta`rupiah) sampai dengan paling banyak Rp10,000,000,000,00 (sepuluh milyar rupiah) tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha; atau
 - b. Memiliki hasil penjualan tahunan lebih dari Rp2.500,000,000,00 (dua milyar lima ratus juta rupiah) sampai dengan paling banyak Rp50,000,000,000,00 (lima puluh milyar rupiah).

2.2 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Menurut beberapa literatur menyebutkan bahwa, OEE merupakan alat ukur kinerja keseluruhan peralatan (*complete, inclusive, whole*) dalam arti bahwa peralatan dapat bekerja seperti yang seharusnya. OEE juga tool analisa tiga bagian untuk kinerja peralatan berdasarkan *availability, efektivitas production*, dan *quality* dari produk atau output.

Definisi lain menekankan bahwa keseluruhan kinerja peralatan, akan selalu dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu *availability, efektivitas production*, dan *quality rate* yang masing-masing dalam bentuk angka presentase. (sumber: Wati, repository.usu.ac.id, diakses tanggal 5 Mei 2013)

Nilai OEE diperoleh dari perkalian tiga unsur yaitu *availability*, Efektivitas Produksi, dan *quality rate*. Menurut Nakajima (1988), Formula matematisnya adalah sebagai berikut:

$$OEE (\%) = Availability * Efektivitas Produksi * Quality Rate \dots \dots (2.1)$$

Menurut Nakajima (1988), hasil formulasi tersebut berupa angka presentase yang menggambarkan tingkat efektivitas penggunaan peralatan. Pada penerapannya angka ini akan berbeda-beda pada tiap mesin/peralatan. Meski demikian, agar menjadi perusahaan “menguntungkan” disarankan untuk memiliki nilai OEE sebesar minimal 85% dengan komposisi sebagai berikut:

1. *Availability* lebih besar dari 90%.
2. Efektivitas produksi lebih besar dari 95%.
3. *Rate of Quality* lebih besar dari 99%.

Menurut Nakajima (1988), dalam OEE terdapat 3 unsur, Seperti terurai dibawah ini:

1. *Availability*

Tingkat operasi didasarkan dari rasio waktu operasi diluar *downtime*, dengan waktu *loading*. Formula matematika untuk itu adalah:

$$Availability = \frac{Operation\ time}{Loading\ time} = \frac{Loading\ time - downtime}{Loading\ time} \dots \dots \dots (2.2)$$

Dalam hal ini, *loading time* atau *available time* perhari diperoleh dengan mengurangi waktu *downtime* terencana dari total waktu tersedia perhari. *Downtime* terencana yang dijadwalkan dalam rencana produksi meliputi *downtime* untuk jadwal pemeliharaan dan aktivitas manajemen.

Operation time diperoleh dengan mengurangi *equipment downtime* dari *loading time*, dengan kata lain, merupakan waktu dimana peralatan beroperasi aktualnya. *Equipment downtime* meliputi kerugian kemacetan peralatan diakibatkan oleh kegagalan prosedur *set-up*, penukaran OD, dsb. Hal lain yang tergolong kedalam *downtime* adalah:

- Kerugian akibat gangguan.
- Istirahat, minum kopi, makan siang dan keperluan pribadi lainnya.
- Pergantian dan *set-up* peralatan.
- Pemeliharaan “mendadak”.
- Menunggu faktor pendukung.
- Menunggu pengawas.
- Menunggu untuk pemeliharaan.
- Tidak ada operator.
- Menunggu paperwork.
- Pergantian shift.
- Menunggu inspeksi pertama.

2. Efektivitas produksi

Efektivitas produksi merupakan hasil dari *operating speed rate* dan *net operating speed rate*. *Operating speed rate* peralatan mengacu kepada perbedaan antara kecepatan ideal dan kecepatan operasi aktual. Formula matematis untuk *operating speed rate* adalah:

$$\begin{aligned} \text{Operating Speed Rate} \\ = \frac{\text{Theoretical cycle time}}{\text{Actual cycle time}} \dots \dots \dots (2.3) \end{aligned}$$

Net operating rate mengukur suatu proses tetap stabil disamping periode selama peralatan beroperasi pada kecepatan rendah. Formula matematis untuk *net operating rate* ini adalah:

$$\begin{aligned} \text{Performance Rate} &= \text{Net operating rate} \times \text{Operating speed rate} \\ &= \frac{\text{Processed amount} * \text{Actual cycle time}}{\text{Operation time}} \times \frac{\text{Theoretical cycle time}}{\text{Actual cycle time}} \dots \dots \dots (2.4) \end{aligned}$$

Dengan demikian,

$$\begin{aligned} \text{Performance rate} \\ = \frac{\text{Processed amount} * \text{Theoretical cycle time}}{\text{Operation time}} \dots \dots \dots (2.5) \end{aligned}$$

3. *Quality Rate*

Menurut Nakajima (1988), *quality rate* menggambarkan kemampuan menghasilkan produk yang sesuai dengan standard. *Quality rate* merupakan *ratio* antara produksi sesuai standar dan total produksi. Formula matematisnya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} & \text{Quality rate} \\ &= \frac{\text{processed amount} - \text{defect amount}}{\text{Processed amount}} \dots \dots \dots (2.6) \end{aligned}$$

2.3 Teknik Pengukuran Waktu Kerja

Secara umum teknik pengukuran waktu kerja dibedakan kedalam 2 kategori umum yaitu pengukuran waktu kerja secara langsung dan pengukuran kerja tidak langsung. (Sutalaksana, 2006)

Pada penelitian ini teknik pengukuran waktu kerja dilakukan secara langsung. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode menggunakan jam ukur henti (*stopwatch*) untuk menghitung waktu menganggur mesin (*downtime*). *Downtime* pada penelitian ini adalah jumlah waktu keseluruhan menganggur mesin akibat operator menjalankan aktivitas lain yang tidak menggunakan mesinnya.

2.4 Peta Kendali

Pada penelitian ini peta kendali yang akan digunakan adalah:

1. Peta kendali Sd untuk mengetahui standar atas dan standar bawah perusahaan dalam aspek *availability* dan efektivitas produksi.
2. Peta Kendali P digunakan untuk mengetahui tingkat mutu yang berhasil diproduksi.

2.4.1 Peta Kendali Sd

Peta kendali standard deviasi digunakan untuk mengukur tingkat keakurasian proses. Menurut library.binus.ac.id (diakses tanggal: 5 Mei 2013), berikut dibawah ini adalah rumus-rumus yang digunakan untuk membuat peta kendali:

- Standar deviasi

$$sd = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n - 1}} \dots \dots \dots (2.7)$$

Keterangan :

X_i = Data ke-i

\bar{X} = Rata-Rata

n = Jumlah data

- Titik *central*

$$\sigma_x = \frac{sd}{\sqrt{n}} \dots \dots \dots (2.8)$$

- Batas atas dan batas bawah

$$BKA = \bar{x} + 3\sigma_x \dots \dots \dots (2.9)$$

$$BKB = \bar{x} - 3\sigma_x \dots \dots \dots (2.10)$$

Keterangan:

BKA = Batas Kendali Atas

BKB = Batas Kendali Bawah

2.4.2 Peta Kendali P

Peta *control* P digunakan untuk mengukur proporsi ketidaksesuaian (penyimpangan atau sering disebut dengan cacat) dari *item-item* dalam kelompok yang sedang diinspeksi. Dengan demikian peta *control* p digunakan untuk mengendalikan proporsi dari *item-item* yang tidak memenuhi syarat secara spesifikasi kualitas atau proporsi dari produk cacat yang dihasilkan dalam suatu proses. Proporsi yang tidak memenuhi syarat didefinisikan sebagai rasio banyaknya item yang tidak memenuhi syarat dalam suatu kelompok terhadap total banyaknya *item* dalam kelompok itu. (Santoso, 2013)

Menurut Santoso (2013), adapun langkah-langkah pembuatan peta kendali p (proporsi unit yang cacat) adalah sebagai berikut :

1. Tentukan ukuran contoh atau subgroup yang cukup besar ($n > 30$)
2. Kumpulkan banyaknya subgroup (k)
3. Hitung untuk setiap subgroup nilai proporsi unit yang cacat, yaitu :

p

$$= \frac{\text{jumlah unit cacat}}{\text{ukuran subgrup}} \dots \dots \dots (2.11)$$

4. Hitung rata-rata dari p , yaitu :

$$\bar{p} = \frac{\text{total cacat}}{\text{total inspeksi}} \dots \dots \dots (2.12)$$

5. Hitung batas kendali untuk peta kendali p :

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}} \dots \dots \dots (2.13)$$

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}} \dots \dots \dots (2.14)$$

6. Plot data proporsi (*persentase*) unit cacat dan amati apakah data itu berada dalam pengendalian atau tidak berada dalam pengendalian.

2.5 Regresi Dan Korelasi

Pada penelitian ini regresi dan korelasi digunakan sebagai alat analisis dalam menentukan berapa kuat pengaruh-pengaruh tingkat *availability* dengan OEE, tingkat efektivitas produksi dengan OEE dan tingkat mutu produk terhadap OEE, serta pengaruh ketiganya terhadap OEE. Pada penelitian ini menggunakan analisis regresi sederhana dan analisis regresi *multiple*.

Sifat hubungan antar variabel dalam persamaan regresi merupakan hubungan sebab akibat. Oleh karena itu, sebelum menggunakan persamaan maka perlu diyakini terlebih dahulu secara teoritis atau perkiraan sebelumnya. (sumber: repository.usu.ac.id, diakses tanggal: 5 Mei 2013)

2.5.1 Regresi Linier Sederhana

Regresi linier sederhana yaitu suatu prosedur untuk mendapatkan hubungan matematis dalam bentuk persamaan antar variabel bebas tunggal dengan variabel tidak bebas tunggal. Regresi linier sederhana hanya memiliki satu peubah X yang dihubungkan dengan satu peubah Y. (sumber: repository.usu.ac.id, diakses tanggal: 5 Mei 2013)

Bentuk umum dari persamaan regresi adalah:

$$\hat{y}$$

$$= a + bx \dots \dots \dots (2.15)$$

Dimana:

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \dots \dots \dots (2.16)$$

$$b = \frac{n \sum Xy - \sum(x) \sum(y)}{n \sum X^2 - (\sum x)^2} \dots \dots \dots (2.17)$$

2.5.2 Regresi Linier Berganda

Banyak data pengamatan terjadi akibat lebih dari 2 variabel, misalnya rata-rata pertambahan berat daging sapi bergantung pada makanan, umur sapi dan faktor lainnya. Untuk memberikan gambaran tentang suatu permasalahan, biasanya sangat sulit ditentukan sehingga diperlukan suatu model yang dapat diprediksi dan meramalkan respon penting terhadap persoalan tersebut, yaitu regresi linier berganda. (sumber: repository.usu.ac.id, diakses tanggal: 5 Mei 2013)

Bentuk umum regresi linier berganda adalah:

$$\hat{y} = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kX_k \dots \dots \dots (2.18)$$

Dimana:

- \hat{y} = nilai penduga variabel X
- a = dugaan bagi parameter konstanta a
- b1,b2..bk = dugaan bagi parameter konstanta b

2.5.3 Koefisien Korelasi

Korelasi merupakan istilah yang digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan antar variabel. Analisa korelasi adalah nilai yang menunjukkan kekuatan dan arah hubungan linier antara dua peubah acak. Apabila terdapat hubungan antar variabel maka perubahan-perubahan yang terjadi pada salah satu variabel akan mengakibatkan terjadinya perubahan variabel lainnya. Jadi, dari analisis korelasi dapat diketahui hubungan antar variabel tersebut. Korelasi yang terjadi antara dua variabel dapat berupa korelasi positif, negatif dan korelasi sempurna.

1. Korelasi Positif

Korelasi positif adalah korelasi dua variabel, dimana apabila variabel bebas X meningkat maka variabel tak bebas Y cenderung meningkat pula. Semakin dekat nilai koefisien korelasi ke +1, maka semakin kuat korelasi positifnya.

2. Korelasi Negatif

Korelasi negatif adalah korelasi dua variabel, dimana apabila variabel bebas X meningkat maka variabel tak bebas Y cenderung menurun. Semakin dekat nilai koefisien korelasi ke -1, maka semakin kuat korelasi negatifnya.

3. Tidak Ada Korelasi

Tidak adanya korelasi terjadi apabila variabel bebas X dan variabel tak bebas Y tidak menunjukkan hubungan. Hasil perhitungan korelasi mendekati 0 atau sama dengan 0,

4. Korelasi Sempurna

Korelasi sempurna adalah korelasi dua variabel dimana kenaikan atau penurunan harga variabel x berbanding dengan kenaikan/penurunan variabel Y. Hasil perhitungan korelasi +1 atau -1, maka menunjukkan berkorelasi positif atau negatif sempurna.

Jika yang diukur adalah korelasi antar variabel X dan Y dinotasikan dalam rumus r, maka rumus yang digunakan adalah:

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}} \dots \dots \dots (2.19)$$

Dimana:

n = Banyaknya pasangan data X dan Y

$\sum X$ = Jumlah nilai-nilai variabel X

$\sum Y$ = Jumlah nilai-nilai variabel Y

Sedangkan untuk menghitung korelasi antar variable tak bebas dengan dua/lebih variable tak bebas adalah:

$$r_{xi,y} = \frac{n \sum X_i Y - (\sum X_i)(\sum Y)}{\sqrt{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}} \dots \dots \dots (2.20)$$

Ukuran yang digunakan untuk mengetahui derajat hubungan antara dua variabel atau lebih terutama untuk data kuantitatif disebut koefisien korelasi. Besar kecilnya hubungan antara dua variabel dinyatakan dengan bilangan. Koefisien korelasi ini bergerak antara 0 sampai 1 atau antara 0 sampai -0,000 tergantung kea rah korelasi. Koefisien yang bertanda

positif menunjukkan arah korelasi yang positif, begitu pula sebaliknya. Untuk lebih memudahkan mengetahui bagaimana sebenarnya keceratan hubungan antar variabel-variabel tersebut, dapat dilihat perumusan sebagai berikut:

- 1,00 ≤ r ≤ -0,80 berarti berkorelasi kuat
- 0,79 ≤ r ≤ -0,50 berarti berkorelasi sedang
- 0,49 ≤ r ≤ 0,49 berarti berkorelasi lemah
- 0,50 ≤ r ≤ 0,79 berarti berkorelasi sedang
- 0,80 ≤ r ≤ 1,00 berarti berkorelasi kuat

2.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang berkaitan dengan *Overall Equipment Effectiveness* yang dilakukan oleh *I Made Aryantha Anthara* yang berjudul “Analisa Usulan Penerapan *Total Productive Maintenance* di PERUM Damri” menghasilkan nilai OEE sebesar 40,54 % dengan tingkat *availability* sebesar 98%.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh *Sherly Meylinda Ginting* dengan judul “Usulan Perbaikan Terhadap Manajemen Perawatan dengan Menggunakan TPM di PT Alumunium Extrusion Indonesia” menghasilkan nilai OEE, *availability*, efektivitas produksi dan tingkat mutu dibawah standard JIPM.