

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Teori Dasar**

##### **2.1.1 Pengukuran Waktu *Standard (Work Sampling)***

Menurut Wignjosoebroto (2008), pengukuran waktu kerja (*time study*) adalah suatu aktifitas untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh seorang operator dalam melaksanakan sebuah kegiatan kerja dalam kondisi dan tempo kerja yang normal. Pengukuran waktu kerja ini berhubungan dengan usaha-usaha untuk menetapkan waktu baku yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Waktu baku ini merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan pekerjaan. Dalam hal ini meliputi waktu kelonggaran yang diberikan dengan memperhatikan situasi dan kondisi pekerjaan yang harus diselesaikan. Dengan demikian maka waktu baku yang dihasilkan dalam aktifitas pengukuran kerja ini dapat digunakan sebagai alat untuk membuat rencana penjadwalan kerja yang menyatakan berapa lama suatu kegiatan harus berlangsung dan berapa output yang dihasilkan serta berapa jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan tersebut.

Menurut Wignjosoebroto (2003), *work sampling* adalah suatu teknik untuk mengadakan sejumlah besar pengamatan terhadap aktifitas kinerja dari mesin, proses atau pekerja/operator. Perbedaan jam henti dengan sampling pekerjaan adalah pada cara sampling pekerjaan pengamat tidak terus menerus berada ditempat pekerjaan melainkan mengamati hanya pada sesaat-sesaat pada waktu-waktu yang

ditentukan secara acak. Metode sampling ini sangat cocok digunakan dalam melakukan pengamatan pekerjaan yang sifatnya tidak berulang dan memiliki siklus waktu yang relatif panjang.

### **2.1.2 Teknik-Teknik Pengukuran Waktu *Standard***

Secara umum ada dua cara teknik – teknik pengukuran waktu kerja menurut Wignjosoebroto (2008) yaitu:

1. Pengukuran waktu kerja secara langsung

Pengukuran waktu kerja secara langsung karena pengukurannya dilakukan secara langsung dimana tempat pekerjaan diukur. Cara pengukuran kerja secara langsung adalah dengan menggunakan jam henti (*stopwatch time study*) dan sampling kerja (*work sampling*).

- a. Pengukuran waktu kerja dengan menggunakan “*Direct Stopwatch Time Study*”.

Pengukuran kerja dengan metode *direct stopwatch time study* merupakan teknik pengukuran kerja dengan menggunakan *stopwatch* sebagai alat pengukur waktu yang ditunjukkan dalam menyelesaikan suatu aktifitas yang diamati (*actual time*). (Sritomo, 2008). Pengukuran waktu kerja dengan jam henti (*direct stopwatch time study*) diperkenalkan pertama kali oleh Frederick W. Taylor sekitar abad 19. Metode ini sangat baik di aplikasikan untuk pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang (*repetitive*). Langkah – langkah *stopwatch time study* menurut Wignjosoebroto (2008: 172) adalah sebagai berikut:

- 1) Definisikan pekerjaan yang akan diteliti untuk diukur waktunya dan diberitahukan maksud dan tujuan pengukuran kepada pekerja yang dipilih untuk diamati dan supervisor yang ada.
- 2) Catat semua informasi yang berkaitan erat dengan penyelesaian pekerjaan.
- 3) Bagi operasi dalam elemen-elemen kerja secara jelas dan lengkap tapi masih dalam batas kemudahan untuk pengukuran waktunya.
- 4) Amati, ukur dan catat waktu yang dibutuhkan oleh operator untuk menyelesaikan elemen - elemen kerja tersebut.
- 5) Tetapkan jumlah siklus yang harus diukur dan dicatat. Tes juga kecukupan data yang diperoleh.
- 6) Tentukan *rate of performance* dari operator saat melaksanakan aktivitas kerja yang diukur dan dicatat waktunya tersebut.
- 7) Sesuaikan waktu pengamatan berdasarkan *performance* yang ditunjukkan oleh operator tersebut sehingga diperoleh waktu kerja normal.
- 8) Tetapkan *allowance time* (waktu longgar) untuk memberikan fleksibilitas.
- 9) Tetapkan *waktu standar*.

b. Pengukuran waktu kerja menggunakan *work sampling*

*Work sampling, ratio delay study* atau *random delay study* adalah suatu teknik kerja untuk mengadakan pengamatan terhadap aktivitas kerja dari mesin, proses atau pekerja/operator. Pengukuran waktu kerja *work sampling* ini seperti halnya dengan pengukuran kerja dengan jam henti diklasifikasikan sebagai pengukuran kerja secara langsung karena pelaksanaan kegiatan pengukuran harus secara langsung di tempat kerja yang diteliti.

Teknik sampling kerja pertama kali digunakan oleh seorang sarjana Inggris bernama L.H.C Tippet dalam aktivitas penelitiannya di Industri tekstil. Selanjutnya cara atau metode sampling kerja telah terbukti sangat efektif dan efisien untuk digunakan dalam mengumpulkan informasi mengenai kerja mesin atau operatornya (Wignjosoebroto, 2008: 208).

2. Pengukuran waktu kerja secara tidak langsung

Pengukuran waktu kerja secara tidak langsung dilakukan tanpa pengamat harus berada di tempat pekerjaan yang di ukur. Aktivitas yang dilakukan hanya melakukan perhitungan waktu kerja dengan membaca tabel – tabel waktu yang tersedia.

### 2.1.3 Jenis-Jenis Pengukuran

Pengukuran kerja adalah metode penetapan keseimbangan antara kegiatan manusia yang dikontribusikan dengan unit output yang dihasilkan (Wignjosoebroto, 2008: 169).

#### 1. Waktu Siklus

Waktu siklus merupakan waktu rata rata dari suatu elemen kerja yang dikerjakan yang sesuai dengan data waktu pengambilan (Susanti, et al., 2015). Waktu yang diperlukan untuk melaksanakan elemen – elemen kerja pada umumnya akan sedikit berbeda dengan dari siklus ke siklus kerja sekalipun operator bekerja pada kecepatan normal dan seragam, tiap – tiap elemen dalam siklus yang berbeda tidak selalu akan bisa disesuaikan dalam waktu yang persis sama. Variasi dan nilai waktu ini biasa disebabkan oleh beberapa hal. Salah satu diantaranya bisa terjadi karena perbedaan di dalam menetapkan saat mulai atau berakhirnya suatu elemen kerja yang seharusnya dibaca dari *stopwatch*. (Surbakti, 2015). Waktu siklus dihitung dengan menggunakan rumus (Wignjosoebroto, 2008) :

$$Ws = \frac{\sum X}{n} \dots\dots\dots \textbf{Rumus 2.1}$$

Dimana:  $Ws$  = Waktu Siklus

$X$  = Waktu Pengamatan

$N$  = Jumlah pengamatan yang dilakukan.

## 2. Waktu Normal

Waktu normal yaitu waktu yang diperlukan seorang operator yang terlatih dan memiliki keterampilan rata – rata untuk melaksanakan aktivitas kerja dalam kondisi dan kecepatan normal (Surabkti, 2015). Waktu normal dirumuskan sebagai berikut:

$$W_n = W_s \times R_f \dots\dots\dots \textbf{Rumus 2.2}$$

Dimana:  $W_n$  = Waktu normal

$W_s$  = Waktu siklus

$R_f$  = *Rating factor*

## 3. Waktu baku atau waktu standar

Waktu standar adalah waktu yang sebenarnya digunakan operator untuk memproduksi satu unit data jenis produk. Pemanfaatan dari ditemukan waktu baku/standar adalah guna menyeimbangkan lintasan produksi (*The Balancing of Production Lines*). Proses keseimbangan lintasan pada dasarnya merupakan suatu hal yang tidak pernah mencapai kesempurnaan. Disini sedikit waktu lebih (*extra time*) yang lebih dikenal dengan istilah “*Balancing delay*”. (Sritomo W., 2008, hal. 289). Waktu baku dapat diperoleh dengan mengaplikasikan rumus berikut: (Wignjosoebroto, 2008).

$$W_b = W_n \frac{100\%}{100\% - allowance} \dots\dots\dots \textbf{Rumus 2.3}$$

Dimana:  $W_b$  = Waktu standar/baku

$W_n$  = Waktu normal

*Allowance* = Kelonggaran

### 2.1.4 Faktor Penyesuaian

Waktu pengerjaan produk yang telah diukur perlu dievaluasi berdasarkan keterampilan, kecepatan, motivasi kerja, kondisi kerja untuk mendapatkan waktu kerja normal. Tindakan evaluasi ini disebut faktor penyesuaian. Secara umum, kegiatan faktor penyesuaian ini dapat didefinisikan sebagai kegiatan membandingkan *performance* kerja operator yang diamati dengan konsep normal yang dimiliki untuk pengamatan.

Salah satu cara yang digunakan untuk menentukan faktor penyesuaian yaitu dengan metode *Westing House*. *Westing house* mempertimbangkan 4 faktor dalam mengevaluasi *performance* (kinerja) operator yaitu *skill* (keterampilan), *effort* (usaha), *condition* (kondisi), *consistency* (konsistensi). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Faktor Penyesuaian *Westinghouse*

<b>SKILL</b>			<b>EFFORT</b>		
+0,15	A1	<i>Superskill</i>	+0,13	A1	<i>Superskill</i>
+0,03	A2		+0,12	A2	
+0,11	B1	<i>Excellent</i>	+0,10	B1	<i>Excellent</i>
+0,08	B2		+0,08	B2	
+0,06	C1	<i>Good</i>	+0,05	C1	<i>Good</i>
+0,03	C2		+0,02	C2	
+0,00	D	<i>Average</i>	0,00	D	<i>Average</i>
-0,05	E1	<i>Fair</i>	-0,04	E1	<i>Fair</i>
-0,10	E2		-0,08	E2	
-0,16	F1	<i>Poor</i>	-0,12	F1	<i>Poor</i>
-0,22	F2		-0,17	F2	

**Tabel 2.1** Faktor Penyesuaian *Westinghouse* (Lanjutan)

<i>CONDITION</i>			<i>CONSISTENCY</i>		
+0,06	A	<i>Ideal</i>	+0,04	A	<i>Ideal</i>
+0,04	B	<i>Excellent</i>	+0,03	B	<i>Excellent</i>
+0,02	C	<i>Good</i>	+0,01	C	<i>Good</i>
0,00	D	<i>Average</i>	0,00	D	<i>Average</i>
-0,03	E	<i>Fair</i>	-0,02	E	<i>Fair</i>
-0,07	F	<i>Poor</i>	-0,04	F	<i>Poor</i>

(Sumber: Wignjosoebroto, 2008: 197)

### 2.1.5 Faktor Kelonggaran

Dalam melakukan pekerjaan, operator tentunya tidak akan mampu bekerja terus menerus sepanjang hari tanpa adanya waktu untuk istirahat. Dalam kenyataannya akan sering menghentikan kerja dan membutuhkan waktu untuk keperluan pribadi lainnya. Karena tujuan dari waktu pengukuran kerja adalah untuk menentukan waktu baku yang merupakan penyelesaian suatu operasional kerja, maka waktu baku adalah sama dengan waktu normal yang merupakan waktu siklus penyelesaian rata – rata diberikan penyesuaian ditambah dengan waktu longgar. Waktu kelonggaran terdiri dari:

1. Kelonggaran waktu untuk kebutuhan personal (*personal allowance*)

Untuk pekerjaan dimana operator bekerja selama 8 jam per hari tanpa istirahat yang resmi, maka sekitar 2% - 5 % (10 – 24 menit) setiap hari akan dipergunakan untuk kebutuhan – kebutuhan yang bersifat pribadi. Contoh minum untuk menghilangkan rasa haus, ke kamar kecil.

2. Kelonggaran waktu untuk melepas lelah (*Fatigue Allowance*)

Kelonggaran waktu yang diberikan untuk melepas lelah, biasanya besarnya adalah 5 sampai 15 menit. Contoh melakukan penyesuaian – penyesuaian mesin, mengasah peralatan potong.

3. Kelonggaran waktu karena keterlambatan (*delay allowance*)

Kelonggaran waktu ini diberikan untuk hal – hal yang tidak dapat dihindarkan dan di luar kontrol. Contoh hambatan ini adalah memperbaiki kemacetan karena mesin rusak.

### 2.1.6 Uji Keseragaman dan Uji Kecukupan Data

Adapun berikut ini penjelasan mengenai uji keseragaman dan kecukupan data yang digunakan dalam penelitian ini:

a) Uji keseragaman data

Uji keseragaman data bertujuan untuk menguji keseragaman dari data yang ada. Rumus keseragaman data adalah sebagai berikut:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X-\mu)^2}{n}} \dots\dots\dots \text{Rumus 2.4}$$

$$\text{BKA} = \bar{x} + 3\sigma \dots\dots\dots \text{Rumus 2.5}$$

$$\text{BKB} = \bar{x} - 3\sigma \dots\dots\dots \text{Rumus 2.6}$$

b) Uji kecukupan data

Untuk menentukan jumlah data yang diperlukan, maka harus diputuskan terlebih dahulu berapa tingkat kepercayaan (*confidence level*) dan derajat

ketelitian (*degree of accuracy*) untuk pengukuran kerja ini. Rumus untuk mencari jumlah data yang diperlukan adalah sebagai berikut (Noor, 2011):

$$N' = \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2 \dots\dots\dots \text{Rumus 2.7}$$

Dimana:

X = Waktu pengamatan dari setiap elemen kerja untuk masing – masing siklus yang di ukur.

K = Angka deviasi standar untuk besarnya tergantung pada tingkat keyakinan (*confidence level*) yang di ambil dimana:

- 90% *confidence level*, maka k = 1,65
- 95% *confidence level*, maka k = 2,00
- 99% *confidence level*, maka k = 3,00

S = derajat ketelitian dari data x yang dikehendaki, yang menunjukkan maksimum presentase penyimpangan yang biasa diterima dari nilai x yang sebenarnya. Nilai k/s dikenal sebagai “confidence-precision ratio “ dari time studi yang dilaksanakan.

Tingkat keyakinan 99%, maka s = 1%

Tingkat keyakinan 95%, maka s = 5%

N = jumlah siklus pengamatan/pengukuran awal yang telah dilakukan untuk elemen kegiatan tertentu yang dipilih.

N' = jumlah siklus pengamatan/pengukuran yang seharusnya dilaksanakan agar dapat diperoleh presentase kesalahan (error) minimum dalam mengestimasi x yaitu sebesar S.

## 2.2 Penelitian Terdahulu

Djafar (2010) dalam penelitiannya perancangan waktu kerja dengan menggunakan metode *Work Sampling* (studi kasus: kawasan industri agro terpadu Kab. Bone Bolango) menjelaskan bahwa dengan adanya perbaikan proses dimana adanya peta proses pengolahan cabe bubuk dapat diperbaiki dan dengan adanya perbaikan tata ruang kerja maka penempatan alat-alat produksi menjadi lebih baik (Djafar, 2010 :176-186).

Izzhati dan Anendra (2012) dalam penelitiannya implementasi metode *work sampling* guna mengukur produktivitas tenaga kerja (studi kasus: CV Sinar Krom Semarang) menjelaskan bahwa dengan adanya pengukuran produktivitas kerja jumlah tenaga kerja yang produktif dapat diketahui sebesar 68,96% dan tenaga kerja yang non produktif sebesar 31,04% dan dari hasil pengukuran itu dapat diketahui jumlah tenaga kerja yang ideal sebanyak 3 orang (Izzhati & Anendra, 2012 :568-575).

Jono (2015) dalam penelitiannya pengukuran beban kerja tenaga kerja dengan metode *work sampling* (studi kasus: PT XY Yogyakarta) menjelaskan bahwa dengan adanya pengukuran beban kerja tenaga kerja dapat diketahui waktu baku sebesar 298,92 menit, produksi *standard* 7 per lima hari unit meja, dan beban kerja tenaga kerja sebesar 92,42% dan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan hanya 6 orang (Jono, 2015 :205-216).

Rully (2015) dalam penelitian perencanaan pengukuran kerja dalam menentukan waktu standar dengan metode *time study* guna meningkatkan produktivitas kerja pada divisi pompa minyak PT Bukaka Teknik Utama Tbk

menjelaskan bahwa terjadi ketidaksesuaian antara teori dengan fenomena yang terjadi di perusahaan, yaitu ada beberapa pekerja yang menggunakan waktu menganggur dan waktu pribadi lebih dari 20% dari total waktu kerja. Pengawasan yang kurang baik pada kedisiplinan waktu kerja dan waktu standar sangat berpengaruh terhadap tingkat produktivitas kerja para pekerja. Dengan penggunaan waktu standar yang baik, produktivitas kerja meningkat yang ditunjukkan dengan jumlah unit yang semula menghasilkan 2500 perbulan pada setiap produk. Produk *Roller Step* dibagian pemotongan/cutting meningkat jumlah produknya sebesar 83 unit, dan dibagian finishing meningkat sebesar 1.609 unit. Produk *Roller Chain* dibagian pemotongan/cutting meningkat jumlah produknya sebesar 53 unit, dan dibagian finishing meningkat sebesar 1.219 unit. Produk Roda *Forklift* dibagian pemotongan/cutting meningkat jumlah produknya sebesar 63, dan dibagian *finishing* meningkat sebesar 532 unit (Rully, 2015:12–18).

Xingguang Li, Haijuan Zhou (2015) dalam penelitiannya yang berjudul “*Work Standards Setting Based on Work Sampling*”. Menjelaskan bahwa dengan menentukan waktu standard, dikombinasikan dengan metode *work sampling* dapat meningkatkan efisiensi staf dan standard kerja yang layak. (Li & Zhou, 2016 :19-24)

A. Tamilselvi, Rajee Regunath (2013) dalam penelitiannya yang berjudul “*Work Sampling: A Quantitative Analysis of Nursing Activity in A Medical Ward*”, menjelaskan dalam tugasnya seorang perawat melakukan kegiatan asuhan keperawatan langsung dan juga tidak langsung seperti administrasi lingkungan, manajemen dan kegiatan pengembangan profesional lanjutan yang merupakan

bagian dari beban kerja perawat di bangsal medis. Oleh karena itu, perlu dipahami proporsi beban kerja perawat yang ditugaskan pada aktivitas dan tren variasi aktivitas keperawatan lainnya sepanjang hari untuk memperkirakan persyaratan kepegawaian aktual. Metode pengambilan sampel kerja digunakan dan cuplikan aktivitas keperawatan dicatat pada interval 10 menit dari pukul 07.00 sampai 19.00 selama seminggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 1.335 aktivitas diamati dan dicatat dalam waktu seminggu dan dikategorikan sebagai berikut: Asuhan keperawatan dasar (6,2%), asuhan keperawatan yang kompleks (66,8%), administrasi (4,1%), klerikal (9,9%), rumah tangga (1,7%), perawatan (2,4%) dan kegiatan tidak produktif (8,7%). (Tamilselvi & Regunath, 2013 :64-67)

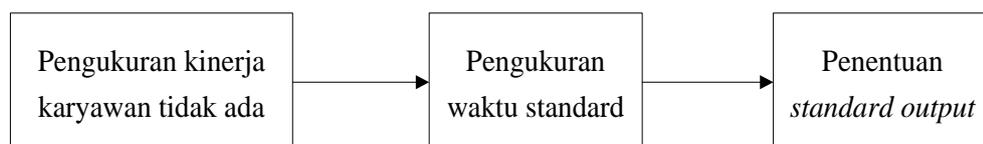
Berdasarkan penelitian terdahulu terdapat beberapa perbedaan antara penelitian ini yaitu:

- 1) Adanya perbaikan suatu proses kerja dan perbaikan tata ruang sehingga penempatan alat-alat menjadi lebih baik. Sedangkan dalam penelitian ini *work sampling* digunakan untuk menentukan *standard output*.
- 2) Dengan adanya pengukuran produktivitas tenaga kerja maka dapat diketahui jumlah tenaga kerja yang produktif dan non produktif. Sedangkan dalam penelitian saya pengukuran *work sampling* digunakan untuk mengetahui berapa *standard output* dalam *line XB7EV0*.
- 3) Dengan adanya pengukuran waktu baku dengan metode *work sampling* dapat diketahui berapa jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan. Sedangkan dalam penelitian saya waktu baku ditentukan untuk mendapatkan *standard output* untuk masing-masing *line* produksi.

- 4) Adanya penggunaan waktu standar yang baik sehingga produktifitaskerja meningkat. Sedangkan dalam penelitian ini menggunakan waktu standar untuk menentukan *standard output*.
- 5) Dengan menentukan waktu standar dan dikombinasikan dengan metode *work sampling* dapat meningkatkan efisiensi staf dan standard kerja yang layak. Sedangkan dalam penelitian ini waktu standar digunakan untuk mrnghitung *standard output* masing-masing stasiun kerja.
- 6) Metode *work sampling* digunakan untuk mengetahui aktivitas keperawatan dan beban kerja perawat. Sedangkan dalam penelitian ini metode *work sampling* digunakan untuk mengetahui waktu standar dan *standard output line XB7EVO*.

### 2.3 Kerangka Pemikiran

Adapun kerangka pemikiran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



**Gambar 2.1** Kerangka Pemikiran