

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengukuran Waktu Kerja**

Pengukuran waktu kerja yang dimaksudkan disini pengukuran waktu kerja (*time study*) adalah suatu aktivitas untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh seseorang operator dalam melaksanakan sebuah kegiatan kerja dalam kondisi dan tempo yang normal. (Sritomo Wignjosoebroto, 2006 : 130)

Penelitian kerja dan analisa metode kerja pada dasarnya akan memusatkan perhatiannya pada bagaimana suatu macam pekerjaan akan diselesaikan. Dengan mengaplikasikan prinsip dan teknik pengaturan kerja yang optimal dalam system kerja tersebut, maka akan diperoleh alternatif metode pelaksanaan kerja yang dianggap memberikan hasil paling efektif dan efisien. Suatu kegiatan akan dikatakan diselesaikan secara efisien apabila waktu penyelesaiannya berlangsung paling singkat. Untuk penyelesaian suatu kegiatan maka diperoleh aktivitas pengukuran kerja. Pengukuran waktu kerja menghasilkan waktu atau output standart. (Sritomo Wignjosoebroto, 2006 : 169)

Waktu standart diperlukan untuk:

1. Perencanaan kebutuhan tenaga kerja (*man power planning*).
2. Estimasi biaya-biaya untuk karyawan.
3. Penjadwalan produksi dengan penganggaran.
4. Perencanaan sistem pemberian bonus dan intensif bagi karyawan.
5. Indikasi keluaran yang mampu dihasilkan oleh seorang pekerja.

Waktu standart merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Didalam waktu standart meliputi kelonggaran waktu yang diberikan dengan memperhatikan situasi dan kondisi pekerjaan yang diselesaikan tersebut. Dengan demikian waktu standart yang dihasilkan dalam aktifitas pengukuran kerja ini akan dapat digunakan sebagai alat untuk membuat rencana penjadwalan kerja yang menyatakan berapa lama suatu kegiatan harus berlangsung dan berapa output yang dihasilkan serta berapa pula jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Pada garis besarnya teknik pengukuran waktu

kerja ini dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu pengukuran waktu kerja secara langsung dan tidak langsung.

1. Pengukuran waktu kerja secara langsung

Pengukuran waktu kerja yang dilaksanakan secara langsung ditempat, dimana pekerjaan yang bersangkutan dilakukan. Dalam pengukuran waktu kerja secara langsung ada dua cara pengukuran kerja, yaitu:

1. Pengukuran waktu kerja dengan jam henti (*stopwatch time study*).
2. Pengukuran waktu kerja dengan menggunakan metode sampling kerja.

2. Pengukuran waktu kerja secara tidak langsung

Pengukuran waktu kerja secara tidak langsung dilaksanakan dengan cara melakukan perhitungan waktu kerja tanpa si pengamat datang ketempat pekerjaan yang hendak diukur. Disini aaktivitas yang dilakukan hanya melakukan perhitungan waktu kerja dengan membaca tabel-tabel waktu yang tersedia asalkan mengetahui jalannya pekerjaan melalui elemen-elemen pekerjaan atau elemen-elemen gerakan. Pengukuran waktu kerja secara tidak langsung dibagi menjadi dua macam, yaitu:

1. Pengukuran standart.
2. Pengukuran data waktu gerakan (*predetemind time system*).

Masing-masing metode mempunyai kelebihan dan kekurangan sendiri-sendiri. Untuk menetapkan metode pengukuran waktu kerja harus memperhatikan lebih dahulu situasi dan kondisi pelaksanaan kerja. Disini hanya menjelaskan tentang pengukuran waktu kerja secara langsung dengan menggunakan metode jam henti.

### **2.1.1 Pengukuran Waktu Kerja Dengan Jam Henti (*stopwatch time study*)**

Pengukuran waktu kerja dengan jam henti diperkenalkan pertama kali oleh Frederik W. Taylor pada abad 19. Metode ini terutama sekali baik di aplikasikan untuk pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang. Dari hasil pengukuran maka akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan, yang mana waktu ini akan dipergunakan sebagai standart penyelesaian pekerja bagi semua pekerja yang akan melaksanakan pekerjaan yang sama seperti itu.

Secara garis besar langkah-langkah untuk melakukan pengukuran waktu kerja dengan jam henti :

1. Definisikan pekerjaan yang akan dilakukan pengukuran waktu kerja beritahukan maksud dan tujuan pengukuran ini kepada pekerja yang dipilih untuk diamati.
2. Catat semua informasi yang berkaitan erat dengan penyelesaian pekerja seperti *layout*, karakteristik mesin atau peralatan yang digunakan.
3. Bagi operasi kerja dan elemen-elemen kerja dengan sedetailnya tapi masih dalam batas kemudahan untuk pengukuran waktu.
4. Amati, ukur dan catat waktu yang dibutuhkan oleh operator untuk menyelesaikan proses kerja.
5. Tetapkan siklus kerja yang harus diukur dan dicatat. Teliti apakah jumlah siklus kerja yang dilaksanakan ini sudah memenuhi syarat atau tidak. Tes pula keseragaman data yang diperoleh.
6. Tetapkan *rate of performance* dari operator saat melaksanakan aktivitas kerja yang diukur dan dicatat waktunya tersebut. *Rate of performance* ini ditetapkan untuk setiap elemen kerja yang ada dan hanya ditujukan untuk *performance* operator. Untuk elemen kerja yang secara penuh yang dilakukan oleh mesin maka *performance* dianggap normal (100%).
7. Sesuaikan waktu pengamatan berdasarkan *performance* kerja yang ditunjukkan oleh operator tersebut sehingga akhirnya akan diperoleh waktu yang normal.
8. Tetapkan waktu longgar guna memberikan fleksibilitas. Waktu longgar yang diberikan ini guna menghadapi kondisi-kondisi seperti kebutuhan personal yang bersifat pribadi, faktor kelellahan, keterlambatan material, dan lainnnya.
9. Tetapkan waktu kerja baku yaitu jumlah total antara waktu normal dan waktu longgar (Sritomo Wignjosoebroto, 2006: 171-173).

Berdasarkan langkah-langkah terlihat bahwa metode pengukuran jam henti ini merupakan cara pengukuran yang objektif karena disisi waktu ditetapkan berdasarkan fakta yang terjadi dilapangan dan tidak cuma sekedar di estimasi secara subjektif.

Asumsi asumsi yang berlaku pada metode pengukuran waktu kerja dengan jam henti (*stopwatch time study*): Metode dan fasilitas untuk menyelesaikan pekerjaan harus sama dan dibakukan terlebih dahulu sebelum kita mengaplikasikan waktu baku ini untuk pekerjaan yang serupa.

1. Operator harus memahami benar prosedur dan metode pelaksanaan kerja sebelum dilakukan pengukuran kerja. Operator-operator yang akan dibebani dengan waktu baku, ini diasumsikan memiliki tingkat ketrampilan dan kemampuan yang sama dan sesuai untuk pekerjaan tersebut. Untuk ini persyaratan mutlak pada waktu memilih operator yang akan dianalisa waktu kerjanya benar-benar memiliki tingkat kemampuan rata-rata.
2. Kondisi lingkungan fisik pekerjaan juga relative tidak jauh berbeda dengan kondisi fisik pada saat pengukuran kerja dilakukan.
3. *Performance* kerja mampu dikendalikan pada tingkat yang sesuai untuk seluruh periode kerja yang ada.

### **2.1.2 Penetapan Tujuan Pengukuran**

Tujuan untuk melakukan suatu kegiatan haruslah bisa diidentifikasi dan ditetapkan terlebih dahulu. Dalam pengukuran kerja, hal-hal penting yang harus diketahui dan ditetapkan adalah untuk apa hasil pengukuran (dalam hal ini tentu saja waktu baku) tersebut akan digunakan/dimanfaatkan didalam kaitannya dengan proses produksi (Sritomo Wignjosoebroto, 2006: 175).

### **2.1.3 Persiapan Awal Pengukuran Waktu Kerja**

Tujuan utama dari aktivitas pengukuran kerja adalah waktu baku yang harus dicapai oleh seorang pekerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Waktu baku yang ditetapkan untuk suatu pekerjaan tidak akan benar apabila metode untuk melaksanakan pekerjaan tersebut berubah, material yang digunakan sudah tidak lagi sesuai dengan spesifikasi semula, kecepatan kerja mesin atau proses produksi lainnya berubah pula, dan kondisi-kondisi kerja lainnya sudah berbeda dengan kondisi kerja pada saat waktu baku tersebut ditetapkan. Jadi waktu baku pada dasarnya adalah waktu penyelesaian pekerjaan untuk suatu system kerja yang dijalankan pada saat pengukuran berlangsung sehingga waktu penyelesaian tersebut juga hanya berlaku untuk system kerja tersebut.

Dari hal tersebut diatas bahwa waktu kerja yang hendak dilakukan merupakan waktu kerja yang diperoleh dari kondisi dan metode kerja yang baik. Pengukuran kerja hendaknya dilaksanakan dalam kondisi dan metode kerja dari pekerjaan yang diukur sudah baik. Jika kondisi yang ada belum baik hendaknya diperbaiki dan kemudian distandarkan terlebih dahulu. Mempelajari kondisi dan cara atau metode kerja kemudian memperbaiki serta membukukannya adalah apa yang dilakukan dalam langkah penelitian pendahuluan yang harus ditetapkan (Sritomo Wignjosoebroto, 2006: 175.)

#### 2.1.4 Pengadaan Kebutuhan Alat-Alat Pengukuran Kerjas

Peralatan yang dibutuhkan untuk aktivitas pengukuran kerja dengan jam henti ini adalah antara lain jam henti (*stopwatch*), papan pengamatan, lembar pengamatan, dan alat-alat tulis serta penghitung.

#### 2.1.5 Cara Pengukuran Dan Pencatatan Waktu Kerja

Ada tiga metode yang umum digunakan untuk mengukur elemen-elemen kerja dengan menggunakan jam henti (*stopwatch*):

1. Pengukuran waktu kerja secara terus menerus (*continous timing*)

Pada pengukuran terus menerus maka pengamat kerja akan menekan tombol *stopwatch* pada saat elemen-elemen kerja pertama dimulai dan membiarkan jarum penunjuk berjalan terus menerus sampai periode atau siklus kerja selesai berlangsung. pengamat kerja terus mengamati jalannya *stopwatch* dan mencatat pembacaan waktu yang ditunjukkan setiap akhir dari elemen kerja pada lembar pengamatan.

2. Pengukuran waktu kerja secara berulang-ulang (*repetitive Timing*)

Untuk pengukuran waktu secara berulang-ulang disebut juga *snaback method* pengamat melakukan pengukuran dengan cara mengembalikan jarum penunjuk *stopwatch* ke posisi nol pada setiap akhir dari elemen kerja yang diukur. Setelah dilihat dan dicatat waktu kerja diukur kemudian tombol ditekan lagi dan segera jarum penunjuk bergerak untuk mengukur elemen kerja berikutnya. Demikian seterusnya sampai akhir dari elemen tombol ditekan lagi untuk mengembalikan ke jarum nol.

3. Pengukuran waktu kerja secara penjumlahan (*accumulative timing*)

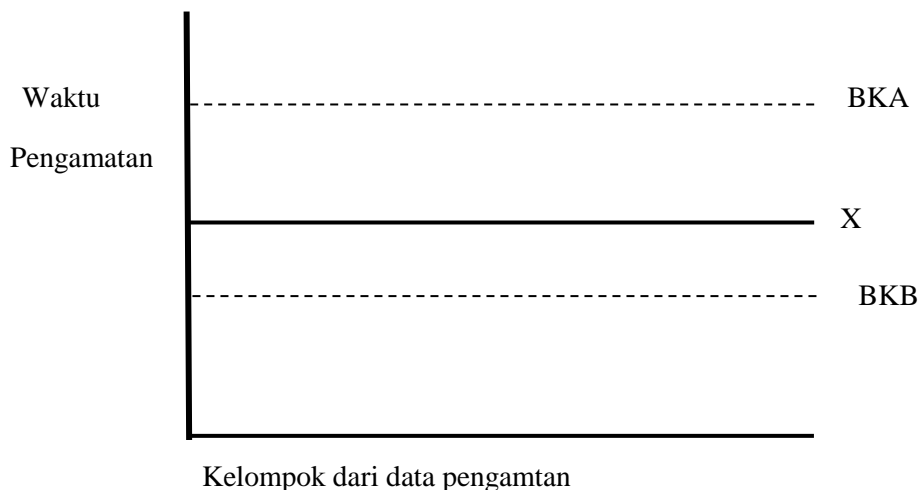
Metode pengukuran waktu secara akumulatif memungkinkan pembacaan data waktu secara langsung untuk masing-masing elemen kerja yang ada. Metode ini menggunakan dua atau lebih *stopwatch* yang akan bekerja secara bergantian. Apabila *stopwatch* pertama dijalankan, maka nomor 2 dan 3 berhenti dan jarum tetap pada posisi nol. Apabila elemen kerja sudah berakhir maka tuas ditekan yang akan menghentikan gerakan jarum dari *stopwatch* pertama dan menggerakkan *stopwatch* kedua untuk mengukur elemen kerja berikutnya. *Stopwatch* nomor 3 tetap pada posisi nol.. Pengamatan selanjutnya bisa mencatat data waktu yang diukur oleh *stopwatch* pertama. Metode akumulatif ini memberikan keuntungan didalam hal pembacaan akan mudah dan lebih teliti karena jarum *stopwatch* tidak dalam keadaan bergerak pada saat pembacaan data (Sritomo Wignjosoebroto,2006:181-182).

## 2.2 Tes Keseragaman Data

Tes keseragaman data perlu kita lakukan terlebih dahulu sebelum menggunakan data yang diperoleh guna mendapatkan waktu standart. Tes keseragaman data bisa dilaksanakan dengan cara visual atau mengaplikasikan peta kontrol.

Tes keseragaman data secara visual dilakukan secara sederhana, mudah, dan cepat. Dengan hanya melihat data yang terkumpul dan seterusnya mengidentifikasi data yang ekstrim. Yang dimaksudkan dengan data ekstrim ialah data yang terlalu besar atau terkecil dan jauh menyimpang dari rata-rata. Data yang terlalu ekstrim ini sewajarnya dibuang dan tidak dimasukkan dalam perhitungan selanjutnya (Sitomo Wignjosoebroto, 2006: 194).

Peta kontrol adalah suatu alat yang tepat guna dalam mengetes keseragaman data dan keajegan data yang diperoleh dari hasil pengamatan. Data dikatakan seragam apabila benda berada diatas batas kontrol dan dikatakan tidak seragam apabila data ada yang berada diluar batas kontrol.



Gambar 2.1 Peta control kesragaman data

Langkah-langkah dari uji keseragaman data adalah sebagai berikut :

1. Menghitung nilai rata-rata setiap elemen kerja.

Rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N} \quad \dots\dots (2.1)$$

Dimana:

- $\bar{x}$  = Rata-rata setiap elemen kerja  
 $\sum x_i$  = Jumlah keseluruhan data  
 $N$  = Jumlah pengamatan

2. Menghitung standar deviasi

Rumus:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{N-1}} \quad \dots\dots (2.2)$$

Dimana:

- $s$  = Standar deviasi  
 $x$  = Nilai data  
 $\bar{X}$  = Nilai data rata-rata

3. Menghitung tingkat ketelitian.

Rumus:

$$S = \frac{s}{\bar{X}} X 100\% \quad \dots\dots (2.3)$$

Dimana:

- $S$  = Tingkat ketelitian  
 $s$  = Standart deviasi  
 $\bar{X}$  = Rata - rata

4. Mengitung tingkat kepercayaan.

Rumus:

$$CL = 100\% - S \quad \dots\dots (2.4)$$

Dimana:

- $CL$  = Tingkat kepercayaan  
 $S$  = Tingkat ketelitian

Untuk menentukan harga K dengan ketentuan sebagai berikut :

- Tingkat kepercayaan 68% harga K adalah 1
- Tingkat kepercayaan 95% harga K adalah 2
- Tingkat kepercayaan 99% harga K adalah 3

5. Menentukan batas kontrol atas ( BKA ) dan batas control bawah (BKB)

Rumus:

$$BKA = \bar{X} + K.s$$

$$\text{BKB} = \bar{X} + K.s$$

### 2.3 Test Kecukupan Data

Uji kecukupan data digunakan untuk menentukan bahwa jumlah sampel data yang diambil telah cukup untuk proses inversi ataupun pengolahan data pada proses selanjutnya. Dalam uji ini akan digunakan persamaan sebagai berikut:

Rumus:

$$N' = \left( \frac{K/S \sqrt{N \Sigma(X^2) - (\Sigma X)^2}}{\Sigma X} \right)^2 \quad \dots\dots (2.5)$$

Dimana:

- K = Tingkat keyakinan
- S = Derajat ketelitian
- N = Jumlah data pengamatan
- N' = Jumlah data teoritis
- X = Data pengamatan

Data pengamatan dianggap cukup apabila N' lebih kecil dari N. Sedangkan uji keseragaman data dimaksudkan untuk menentukan bahwa populasi data sampel yang digunakan telah seragam.

### 2.4 Penyesuaian Waktu Dengan *Rating Performance Kerja*

Aktivitas untuk menilai atau mengevaluasi kecepatan kerja operator disebut sebagai *rating performance*. Dengan melakukan rating ini diharapkan waktu kerja yang diukur bisa dinormalkan kembali. Waktu kerja yang tidak normal diakibatkan oleh operator yang bekerja secara kurang wajar yaitu bekerja dalam tempo atau kecepatan yang tidak sebagaimana mestinya. Rating adalah suatu persoalan penilaian yang merupakan bagian dari aktivitas pengukuran kerja dan untuk menentukan waktu penyelesaian kerja. Faktor penilaian cenderung bersifat subjektif terhadap tempo kerja operator.

Untuk menormalkan waktu kerja yang diperoleh hasil pengamatan maka dilakukan penyesuaian terhadap waktu kerja, yaitu dengan cara mengalikan pengamatan rata-rata dengan faktor penyesuaian "P". ketentuan nilai dari rating factor adalah sebagai berikut :

1. Apabila operator dinyatakan bekerja terlalu cepat, maka rating factor ini akan lebih besar pada 1 (  $p > 1$  atau  $p > 100\%$  ).
2. Apabila operator dinyatakan bekerja terlalu lambat, maka rating factor akan lebih kecil daripada satu (  $p < 1$  atau  $p < 100\%$  ).



3. Apabila operator bekerja secara normal atau wajar maka rating factor ini diambil sama dengan satu ( $p = 1$  atau  $p = 100\%$ ). Untuk kondisi kerja kerja dimana operasi secara penuh dilaksanakan oleh mesin maka waktu yang diukur dianggap merupakan waktu normal (Sritomo Wignjosoebroto, 2006: 196).

Berikut ini akan diuraikan beberapa sistem untuk memberikan rating yang umumnya diaplikasikan dalam aktivitas pengukuran kerja

1. *Skill dan Effort Rating*

Sekitar tahun 1916, Charles E. Bedaux mengenalkan system untuk pengendalian tenaga kerja. System ini berdasarkan pengukuran kerja dan waktu baku. Prosedur pengukuran kerja ini juga menentukan rating terhadap kecakapan (*skill*) dan usaha (*effort*) yang ditunjukkan operator pada saat bekerja (Sritomo Wignjosoebroto, 2006: 197).

2. *Synthetic Rating*

*Synthetic rating* adalah metoda untuk mengevaluasi tempo kerja operator berdasarkan nilai waktu yang telah ditetapkan terlebih dahulu. Prosedur yang dilakukan adalah dengan melaksanakan pengukuran kerja seperti biasanya dan kemudian membandingkan waktu yang diukur ini dengan waktu penyelesaian elemen kerja yang sebelumnya sudah diketahui data waktunya (Sritomo Wignjosoebroto, 2006: 199).

3. *Westing House System's Rating*

Pada metoda ini selain kecakapan (*skill*) dan usaha (*effort*) yang telah dinyatakan oleh Bedaux sebagai factor yang mempengaruhi manusia, maka *westing house* menambahkan lagi dengan kondisi kerja dan kejegan dari operator didalam melakukan kerja (konsistensi).

*Westing house system* menyatakan bahwa factor-faktor yang mempengaruhi operator dalam bekerja adalah :

1. Ketrampilan (*Skill*)
2. Usaha (*Effort*)
3. Kondisi kerja (*Working condition*)
4. Konsistensi (*Consistency*)

Ketrampilan atau *skill* didefinisikan sebagai kemampuan mengikuti cara kerja yang diterapkan. Latihan dapat meningkatkan ketrampilan, tetapi hanya sampai ke tingkat tertentu saja, tingkat mana kemampuan maksimal yang dapat diberikan pekerjaan yang bersangkutan.

Untuk keperluan penyesuaian ketrampilan dibagi menjadi enam kelas dengan ciri-ciri dari setiap kelas seperti dikemukakan berikut ini:

Tabel 2.1 Tabel Kelas dan Ciri Penyesuaian Ketrampilan

Kelas	Ciri – cirri
<i>Super Skill</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Secara bawahan cocok dengan pekerjaannya.</li> <li>2. Bekerja dengan sempurna.</li> <li>3. Tampak seperti telah berlatih.</li> <li>4. Gerakan-gerakannya halus tapi sangat cepat sehingga sulit diikuti.</li> <li>5. Kadang terkesan tidak berbeda dengan gerakan mesin.</li> <li>6. Perpindahan dari suatu elemen pekerjaan ke elemen lainnya. Tidak terlampu terlihat karena lancar.</li> <li>7. Tidak terkesan adanya gerakan-gerakan berpikir dan merencanakan tentang apa yang dikerjakan.</li> <li>8. Secara umum dapat dikatakan bahwa pekerjaan bersangkutan adalah pekerjaan yang terbaik.</li> </ol>
<i>Excellen Skill</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Percaya pada diri sendiri.</li> <li>2. Tampak cocok dengan pekerjaannya.</li> <li>3. Terlihat telah berlatih baik.</li> <li>4. Bekerjanya teliti dengan tidak banyak melakukan pengukuran-pengukuran atau pemeriksaan-pemeriksaan.</li> <li>5. Gerakan-gerakan kerjanya beserta urutannya dijalankan tanpa kesalahan.</li> <li>6. Menggunakan peralatan dengan baik.</li> <li>7. Bekerjanya cepat tanpa mengorbankan mutu.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Bekerjanya cepat tapi halus.</li> <li>9. Bekerjanya berirama dan terkoordinasi.</li> </ol>
<i>Good Skill</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kualitas dengan hasil baik.</li> <li>2. Bekerjanya tampak lebih baik dari pada kebanyakan pekerjaan pada umumnya.</li> <li>3. Dapat memberi petunjuk-petunjuk pada pekerja lain yang keterampilannya lebih rendah.</li> <li>4. Tampak jelas sebagai pekerja cakap.</li> <li>5. Tidak memerlukan banyak wawasan.</li> <li>6. Tiada keragu-raguan.</li> <li>7. Bekerjanya stabil.</li> <li>8. Gerakan-gerakannya terkoordinasi dengan baik.</li> <li>9. Gerakan-gerakannya cepat.</li> </ol>
<i>Average Skill</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tampak adanya kepercayaan diri pada diri sendiri.</li> <li>2. Gerakan cepat tapi tidak lambat.</li> <li>3. Terlihat adanya pekerjaan-pekerjaan yang sesuai dengan perencanaan.</li> <li>4. Tampak sebagai pekerja yang cakap.</li> <li>5. Gerakannya cukup menunjukkan tidak ada keraguan.</li> <li>6. Tampak cukup terlatih karenanya mengetahui seluk beluk pekerjaannya.</li> <li>7. Mengkoordinasikan tangan dan pikiran dengan cukup baik.</li> <li>8. Secara keseluruhan cukup memuaskan.</li> </ol>
<i>Fair Skill</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tampak terlatih tapi belum cukup baik.</li> <li>2. Mengenal peralatan dan lingkungan secukupnya.</li> <li>3. Tidak mempunyai kepercayaan diri yang cukup.</li> <li>4. Terlihat adanya perencanaan sebelum melakukan pekerjaan.</li> <li>5. Tampaknya seperti tidak cocok dengan pekerjaannya tetapi telah ditempatkan</li> </ol>

	<p>dipekerjaan itu sejak lama.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Mengetahui apa yang dilakukan dan hanya dilakukan tetapi tampak selalu tidak yakin.</li> <li>7. Sebagian waktu terbuang karena kesalahan-kesalahan sendiri.</li> <li>8. Jika tidak bekerja sungguh-sungguh outpunya akan sangat rendah.</li> <li>9. Biasanya tidak ragu-ragu dalam menjalankan gerakan-gerakan.</li> </ol>
<i>Poor Skill</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tidak bisa mengkoordinasikan tangan dan pikiran.</li> <li>2. Gerakan-gerakannya kau.</li> <li>3. Kelihatan ketidakyakinan pada urutan gerakan.</li> <li>4. Seperti tidak terlatih untuk pekerjaan yang bersangkutan.</li> <li>5. Tidak terlihat adanya kecocokan dengan pekerjaannya.</li> <li>6. Ragu dalam menjalankan gerakan-gerakan kerja.</li> <li>7. Tidak adanya kepercayaan pada diri sendiri.</li> <li>8. Sering melakukan kesalahan-kesalahan.</li> <li>9. Tidak bisa mengambil inisiatif sendiri.</li> </ol>

Untuk usaha atau effort dapat dibagi juga atas kelas-kelas dan ciri masing-masing sebagai berikut

Tabel 2.2 Tabel Kelas dan Ciri Usaha

Kelas	Ciri-ciri
<i>Excessive Effort</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kecepatan sangat berlebihan.</li> <li>2. Usahnya sangat bersungguh-sungguh tetapi sangat membahayakan kesehatan.</li> <li>3. Kecepatan yang ditimbulkan tidak dipertahankan sepanjang hari.</li> </ol>

<i>Excelen Effort</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jelas terlihat kecepatan kerjanya tinggi.</li> <li>2. Gerakan-gerakannya lebih ekonomis dari oprator-operator biasanya.</li> <li>3. Penuh perhatian dengan pekerjaannya.</li> <li>4. Banyak memberi saran.</li> <li>5. Menerima saran-saran dan petunjuk dengan senang.</li> <li>6. Bangga atas kelebihannya</li> <li>7. Bekerja sistematis.</li> </ol>
<i>Good Effort</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bekerjanya berirama.</li> <li>2. Saat menganggur sangat sedikit, bahkan kadang-kadang tidak ada.</li> <li>3. Penuh perhatian dengan pekerjaannya.</li> <li>4. Senang pada pekerjaannya.</li> <li>5. Kecepatannya baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari.</li> <li>6. Percaya pada kebaikan maksud pengukuran waktu.</li> <li>7. Menerima saran-saran dan petunjuk - petunjuk dengan senang.</li> <li>8. Tempat kerjanya diatur dengan baik dann rapi.</li> <li>9. Memelihara dengan baik kondisi peralatan.</li> </ol>
<i>Average Effort</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tidak sebaik good, tetapi lebih baik dari <i>poor</i>.</li> <li>2. Bekerja dengan stabil.</li> <li>3. Menerima saran-saran tetapi tidak melaksanakannya.</li> <li>4. <i>Set up</i> dilaksanakan dengan baik.</li> <li>5. Melakukan kegiatan-kegiatan perencanaan.</li> </ol>

<i>Fair Effort</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Saran-saran perbaikan diterima dengan kesal.</li> <li>2. Kurang sungguh-sungguh.</li> <li>3. Tidak mengeluarkan tenaga dengan secukupnya.</li> <li>4. Terlampau hati-hati.</li> <li>5. Sistematika kerjanya sedang-sedang saja.</li> <li>6. Gerakan-gerakannya tidak terencana.</li> </ol>
<i>Poor Effort</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Banyak membuang waktu.</li> <li>2. Tidak memperhatikan minat kerja.</li> <li>3. Tidak mau menerima saran.</li> <li>4. Tempat kerja tidak diatur rapi.</li> <li>5. Tampak malas dan lambat bekerja.</li> <li>6. Mengubah-ubah tata letak tempat kerja yang sudah diatur.</li> </ol>

Untuk kondisi kerja (*condition*)

Yang dimaksudkan kondisi kerja menurut *Westinghouse* adalah kondisi fisik lingkungan seperti pencahayaan, *temperature*, dan kebisingan ruangan. Kondisi kerja dibagi menjadi enam kelas yakni:

1. *Ideal*
2. *Excellent*
3. *Good*
4. *Average*
5. *Fair*
6. *Poor*

Kondisi ideal tidak selalu sama bagi setiap pekerjaan karena berdasarkan karakteristiknya masing-masing pekerja membutuhkan kondisi ideal sendiri-sendiri. Suatu kondisi yang dianggap *good* untuk suatu pekerjaan dapat saja dirasakan *fair* bahkan *poor* bagi pekerjaan yang lain. Pada dasarnya kondisi ideal adalah kondisi yang paling cocok untuk pekerjaan yang bersangkutan, yaitu memungkinkan *performance rating* maksimal dari pekerja. Sebaliknya kondisi *poor* adalah kondisi lingkungan yang tidak membantu jalannya pekerjaan bahkan sangat menghambat pencapaian *performance* yang baik.

Untuk konsistensi (*consistency*)

Konsistensi perlu ditingkatkan karena kenyataan bahwa pada setiap pengukuran waktu angka-angka yang dicatat tidak pernah semuanya sama, waktu penyelesaian yang ditunjukkan pekerja selalu berubah-ubah. Konsistensi dibagi enam kelas, yaitu:

1. *Perfect*
2. *Excellent*
3. *Good*
4. *Average*
5. *Fair*
6. *Poor*

Untuk *westing house* membuat suatu tabel performance rating yang berisikan nilai-nilai angka berdasarkan tingkat yang ada untuk masing-masing factor sebagai berikut :

Tabel 2.3 Tabel *Performance Rating Westing House*

<i>Skill</i>			<i>Effort</i>		
+0.15	A1	<i>Superskill</i>	+0.13	A1	<i>Superskill</i>
+0.13	A2		+0.12	A2	
+0.11	B1	<i>Excellent</i>	+0.11	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	D	<i>Average</i>	0	D	<i>Average</i>
-0.05	E1	<i>Fair</i>	-0.04	E1	<i>Fair</i>
-0.10	E2		-0.08	2	
-0.16	F1	<i>Poor</i>	-0.12	F1	<i>Poor</i>
-0.22	F2		-0.17	F2	
<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	D	<i>Average</i>	0	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>

## 2.5 Waktu Normal

Waktu normal adalah waktu yang diperlukan untuk seorang operator yang terlatih dan memiliki ketrampilan rata-rata untuk melaksanakan suatu aktivitas dibawah kondisi dan tempo kerja normal (Sritomo Wignjosoebroto, 2006: 130)

*Rating factor* pada dasarnya diaplikasikan menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari pengukuran dari pengukuran kerja akibat tempo atau kecepatan kerja operator yang berubah-ubah. Maka untuk menghitung waktu normal dapat dirumuskan sebagai berikut:

Rumus:

$$\text{Waktu Normal} = \text{Waktu Pengamatan} \times \text{Rating Faktu} \dots\dots (2.6)$$



## 2.6 Waktu Longgar (allowance time)

Kebutuhan waktu longgar memang tidak dapat dihindarkan dalam suatu aktivitas, terutama dalam melaksanakan aktivitas terus-menerus. Walaupun dalam demikian pada prakteknya tidaklah mungkin seorang operator akan mampu bekerja secara terus-menerus sepanjang hari tanpa adanya istirahat melepas lelah. Waktu longgar yang dibutuhkan dan akan menginterupsi proses produksi ini diklarifikasikan menjadi:

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

Pada dasarnya setiap pekerja harus diberi kelonggaran waktu untuk keperluan yang bersifat pribadi. Jumlah waktu longgar untuk kebutuhan personal dapat ditetapkan dengan jalan melaksanakan aktivitas time study sehari kerja penuh. Untuk pekerjaan-pekerjaan yang relative ringan waktu longgar yang dibutuhkan sekitar 2% sampai 5% (atau 10 sampai 24 menit) setiap hari. Untuk pekerjaan-pekerjaan yang berat dan kondisi kerja keras yang tidak enak (terutama untuk temperature tinggi) akan menyebabkan kebutuhan waktu untuk personal akan lebih besar lagi. Waktu longgar yang dibutuhkan untuk hal ini biasanya lebih besar dari 5 %.

### 2. Kelonggaran waktu untuk melepaskan lelah (*fatigue allowance*).

Kelelahan fisik manusia bisa disebabkan oleh beberapa penyebab diantaranya adalah kerja yang membutuhkan pikiran banyak (lelah mental) dan kerja fisik. Kebutuhan waktu untuk keperluan istirahat akan sangat tergantung pada individu yang bersangkutan. Interval waktu dari siklus kerja dimana pekerja akan memikul beban-beban kerja secara penuh, kondisi lingkungan fisik pekerjaan. Lama waktu periode istirahat yang diberikan berkisar antara 5 sampai 15 menit. Sedangkan pekerjaan-pekerjaan yang relative ringan mungkin tidak perlu istirahat.

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

Keterlambatan atau *delay* bisa disebabkan oleh factor-faktor yang sulit untuk dihindarkan (*unavoidable delay*), tetapi bisa juga disebabkan oleh beberapa factor yang sebenarnya masih bisa untuk dihindari. Keterlambatan yang terlalu besar tidak akan dipertimbangkan

sebagai dasar untuk menetapkan waktu baku. *Unavoidable delay* umumnya disebabkan oleh mesin, operator, ataupun hal-hal lain diluar kontrol. *Delay* yang terlalu besar tidak menjadi bahan pertimbangan untuk menetapkan waktu baku (Sritomo Wignjosoebroto, 2006: 201-202).

## 2.7 Waktu Standart

Waktu baku atau waktu standart adalah waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Disini meliputi kelonggaran waktu untuk *personal allowance, fatigue allowance, dan delay allowance*. Waktu standart dapat diperoleh dengan menambah waktu normal dengan *allowance time* sebagai waktu dasar untuk mempertimbangkan kelonggaran waktu dalam perhari kerja. Waktu standart dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Waktu standar} = \text{waktu normal} \times \frac{100\%}{100\% - \text{allowance}}$$

..... (2.7)

## 2.8 Output Standart

Waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan hasil produk yang telah diselesaikan dalam waktu yang telah ditentukan. Dengan demikian waktu pengukuran kerja mempengaruhi output standart dalam mengetahui hasil produk yang dikerjakan untuk waktu per jam.

Adapun rumus *output standart* adalah :

Rumus :

$$\text{output standart} = \frac{1}{\text{waktu standart}}$$

..... (2.8)

## 2.9 Menentukan Jumlah Tenaga Kerja

Untuk menghitung jumlah tenaga kerja, maka harus dilakukan waktu total dalam pengerjaan seluruh produk yaitu :

Rumus :

$$\text{Wt} = \text{Ws} \times \text{Yi}$$

..... (2.9)

Dimana :

$W_t$  = waktu total pengerjaan seluruh produk

$W_s$  = waktu standart

$Y_i$  = jumlah permintaan produk

Jumlah tenaga kerja adalah :

Rumus :

$$JTK = \frac{W_t}{JKP} \quad \dots\dots (2.10)$$

Dimana :

JTK = jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan

JKP = jam kerja produktif

## 2.10 Analisa Biaya Tenaga Kerja

Tenaga kerja adalah daya kerja fisik maupun mental yang merupakan sumbangsih manusia untuk menghasilkan suatu produk atau jasa tertentu. Biaya tenaga kerja merupakan pembayaran kepada para pekerja yang didasarkan pada jam kerja atau atas dasar yang diproduksi. Penggolongan kegiatan dan biaya tenaga kerja :

1. Penggolongan menurut fungsi pokok dalam organisasi perusahaan. Organisasi dalam perusahaan manufaktur dibagi menjadi tiga fungsi pokok : biaya tenaga kerja pabrik, biaya tenaga pemasaran , dan biaya tenaga kerja administrasi.
2. Penggolongan menurut departemen biaya tenaga kerja dibagi menurut departemen masing-masing.
3. Penggolongan menurut jenis pekerjaan. Biaya tenaga kerja dapat digolongkan sebagai berikut : operator, mandor, dan superintendent.
4. Penggolongan menurut hubungannya dengan produk dibagi menjadi biaya tenaga kerja langsung dan tidak langsung.

Biaya tenaga kerja dibagi menjadi 3 golongan :

1. Gaji dan Upah  
Yaitu jumlah gaji dan upah bruto dikurangi dengan potongan-potongan seperti pajak penghasilan karyawan dan biaya asuransi

hari tua. Dalam perusahaan ada berbagai macam cara perhitungan gaji dan upah salah satunya adalah dengan mengalikan tariff upah dengan jam kerja karyawan. Akuntansi biaya gaji dan upah dilakukan dalam empat tahap :

- a. Tahap 1 pencatatan berdasarkan kartu hadir karyawan
  - b. Tahap 2 atas daftar gaji dan upah tersebut
  - c. Tahap 3 setelah cek diuangkan di bank
  - d. Tahap 4 Penyetoran pajak penghasilan
2. Premi lembur
  3. *Setup time*

Pada perusahaan yang menggunakan harga pokok pesanan gaji dan upah dihitung berdasarkan kartu hadir dan kartu jam kerja.

## 2.11 Analisis Pembulatan Tenaga Kerja

Dalam perhitungan jumlah tenaga kerja optimal tidak selalu didapatkan hasil perhitungan yang utuh. Seringkali didapatkan hasil dengan bilangan koma/decimal. Untuk itu analisis pembulatan jumlah tenaga kerja optimal sangat diperlukan. Tujuan dari analisis pembulatan ini sendiri ialah agar kita mengetahui bagaimana menentukan jumlah tenaga kerja optimal dari 2 opsi . Dalam analisis kebutuhan tenaga kerja optimal terdapat 2 opsi pilihan yakni : a. menambah jumlah tenaga kerja dengan regular time b. menambah jam lembur dengan jumlah tenaga kerja tetap. Dari kedua opsi tersebut pasti ada keuntungan dan kekurangan masing-masing. akan ada kemungkinan kelangkaan operator dan juga waktu yang hilang pada jam kerja efektif. Pembulatan sendiri ada 2 macam yaitu pembulatan kebawah dan juga pembulatan keatas. Untuk perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut:

Rumus Pembulatan Kebawah :

$$TEC - N1 = \frac{(L + M)x (K1 + N1 + N2)}{N1}$$

Dimana :

K1 = Labour Cost

K2 = Machining Cost

L = Servicing Time

M = Machining Time

N1 = Pembulatan Kebawah

N2 = Pembulatan Keatas

Rumu Pembulatan Keatas :

$$\text{TEC-N2} = (L + W) (K1 + K2 \times N2)$$

Dimana :

L = Servicing Time

W = Waktu Pindah

K1 = Labour Cost

K2 = Machining Cost

N2 = Pembulatan Keatas

Setelah dilakukan perhitungan diatas jika terdapat kelangkaan operator maka dilakukan perhitungan kembali :

Rumus:

$$P(d) = \frac{N2 - N}{N2}$$

$$P(r) = 100\% - P(d)$$

Selanjutnya dengan kondisi terjadinya kelangkaan operator terdapat kemungkinan=kemungkinan dengan sebagai berikut:

Rumus:

$$(r + d)n$$

Dengan rumus diatas nantinya akan ditemukan kemungkinan kemungkinan yang terjadi waktu yang hilang di jam kerja efektif.

Tabel 2.4 Tabel Penelitina Terdahulu

No	Peneliti	Tahun	Judul	Metode	Hasil
1	Faisal Abiidin	2016	Analisis kebutuhan jumlah pegawai dengan metode workload analysis (studi kasus kerajinan blangkon di serengan)	<i>Stopwatch Time Study , Workload analysis</i>	Ada penambahan jumlah karyawan 5 orang
2	Riduan Arif	2016	Analisa kebutuhan tenaga kerja yang optimal dengan pendekatan metode workload analisis di PT.Surabaya Perdana Rotopack	<i>Stopwatch Time Study , Workload analysis</i>	Ada penambahan operator sejumlah 3 orang yang dibagi menjadi 3 divisi
3	Khoirul Rizal	2015	Pengukuran waktu standart dan perhitungan jumlah tenaga kerja optimal pada bagianpengisian gas LPG di SPBU PT,PERTAMINA CEPU	<i>Stopwatch Time Study</i>	Penambahan karyawan sebanyak 7 orang yang terbagi dalam 4 divisi
4	Arif Rifky Wicalsana	2018	Perencanaan jumlah tenaga kerja untuk memenuhi permintaan di UD. Setia Guna	<i>Stopwatch Time Study</i>	Penambahan karyawan sebanyak 11 orang
5	Rony Prabowo	2015	Analisis jumlah tenaga kerja yang optimal pada PT.SANJAYATAMA LESTARI	<i>Stopwatch Time Study , Workload analysis</i>	Terdapat penambahana karyawan yang optimal pada setiap bagian