

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penggunaan tenaga kerja

Penggunaan tenaga kerja dan mesin dapat digunakan untuk mengukur hubungan antara tenaga kerja dan mesin, guna melihat kemungkinan-kemungkinan untuk memperbaiki penggunaan tenaga kerja dan mesin, dan bertujuan untuk membuat kedua unsur ini dapat digunakan seefektif mungkin dan seefisien mungkin. (Assauri, S, 1993)

2.2 Pengukuran Waktu Kerja

Pengukuran waktu kerja adalah penerapan teknik yang direncanakan untuk menetapkan waktu bagi para pekerja yang memenuhi syarat untuk menyelesaikan pekerjaan tertentu pada tingkat prestasi yang ditetapkan. Pengukuran waktu kerja (*work measurement* atau *time study*) merupakan suatu usaha-usaha untuk menetapkan waktu baku yang dibutuhkan guna menyelesaikan suatu pekerjaan, secara garis besar, teknik-teknik pengukuran waktu kerja dapat dibagi ke dalam dua bagian, yaitu pengukuran waktu kerja langsung dan pengukuran waktu kerja secara tidak langsung (Wignojosoebroto, 2008). Metode pengukuran waktu kerja dengan jam henti sangat baik digunakan untuk mengukur suatu pekerjaan yang berlangsung secara singkat dan berulang-ulang (*repetitive*). Hasil pengukuran kerja dapat digunakan untuk memperoleh waktu baku serta output standart yang nantinya dapat digunakan untuk melakukan perencanaan produksi (Sutalaksana dkk, 2006). Pengukuran waktu kerja dimaksudkan untuk mengetahui dan menetapkan waktu bagi penyelesaian waktu tertentu.

Teknik pengukuran waktu kerja dibagi 2 kelompok, yaitu:

1. Pengukuran secara langsung.

Penggunaan metode ini dilakukan untuk pekerjaan-pekerjaan yang berlangsung sangat singkat dan berulang-ulang. Dari hasil pengukuran maka akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan yang mana waktu ini digunakan sebagai standart penyelesaian pekerjaan bagi semua pekerja yang akan menyelesaikan pekerjaan yang sama, secara garis besar langkah-langkah untuk pelaksanaan pengukuran waktu kerja dengan jam henti dapat diuraikan sebagai berikut :

- a. Definiskan pekerjaan yang akan di teliti untuk diukur waktunya dan beritahukan maksud dan tujuan pengukuran ini kepada pekerja yang dipilih untuk diamati dan supervisor yang ada.
- b. Catat semua informasi yang berkaitan erat dengan penyelesaian pekerjaan.
- c. Bagi operasi kerja dengan elemen-elemen kerja sedetailnya tapi masih dalam batas kemudahan untuk pengerjaan tersebut.
- d. Amati, ukur dan catat waktu yang dibutuhkan oleh operator untuk menyelesaikan elemen-elemen pekerjaan tersebut.
- e. Tetapkan jumlah siklus kerja yang harus diukur dan dicatat. Teliti apakah jumlah siklus kerja yang dilaksanakan ini sudah memenuhi syarat atau tidak? Test pula keseragaman data yang diperoleh.
- f. Tetapkan rate of performance dari operator saat melakukan aktivitas kerja yang diukur dan dicatat waktunya tersebut. Rate of performance ini ditetapkan untuk setiap elemen kerja yang ada dan hanya ditujukan untuk rate of performance operator. Untuk elemen kerja yang secara penuh dilakukan oleh mesin maka performance dianggap normal(100%)
- g. Sesuaikan waktu pengamatan berdasarkan perfoncae kerja yang ditunjukkan oleh operator tersebut sehingga akhirnya akan diperoleh waktu kerja normal.
- h. Tetapkan waktu longgar (Allowance time) guna memberikan fleksibilitas. Allowance time ini diberikan guna menghadapi kondisi-kondisi kebutuhan personil yang bersifat pribadi seperti, factor kelelahan, keterlambatan material dan lain-lainnya.
- i. Tetapkan waktu kerja baku (Standart time) yaitu jumlah total antara eaktu normal dan waktu Longgar (Sritomo Wingnjosoebroto,2006 :171-173)

2.2.1 Prosedur melaksanakan dan peralatan yang digunakan dalam pengukuran waktu kerja dengan jam henti

Banyak factor yang harus diperhatikan agar pada akhirnya diperoleh waktu standart untuk pekerjaan yang bersangkutan seperti yang berhubungan dengan kondisi kerja, kerja sama yang ditunjukkan oleh operator untuk bekerja sama secara wajar pada saat diukur, cara pengukuran, jumlah siklus kerja yang di ukur, dan lainnya (Sritomo Wignjosoebroto, 2006:174)

1. Penetapan tujuan pengukuran

Tujuan untuk melaksanakan suatu kegiatan haruslah bisa di identifikasikan dan ditetapkan terlebih dahulu. Dalam pengukuran kerja, hal-hal penting yang harus diketahui dan ditetapkan adalah untuk apa hasil

pengukuran (waktu baku) tersebut akan digunakan didalam kaitannya proses produksi. (Sritomo Wignjosoebroto, 2006)

2. Persiapan awal pengukuran waktu kerja

Waktu kerja yang hendak distandartkan baiknya merupakan waktu kerja yang diperoleh dari kondisi dan metode kerja yang baik. Dengan lain kata, Hendaknya dilaksanakan apabila kondisi dan kerja dari pekerjaan yang akan diukur sudah baik, jika belum, maka kondisi yang ada ini hendaknya diperbaiki dan kemudian distandartkan terlebih dahulu. Tentunya hal ini berlaku jika pengukuran dilakukan atas pekerjaan yang telah ada dan bukan pekerjaan baru. (Sritomo Wignjosoebroto, 2006)

Selain mempersiapkan kondisi dan cara kerja dalam langkah awal ini yang tidak kalah pentingnya juga adalah memilih operator yang akan melakukan pekerjaan yang diukur. Operator atau pekerja ini harus memiliki kemampuan (*skill*) Yang normal dan mau diajak bekerja sama didalam kegiatan pengukuran nantinya (Sritomo Wignjosoebroto, 2006)

3. Pengadaan kebutuhan alat-alat pengukuran data

Menurut Sritomo Wignjosoebroto (2006:174-178), Peralatan yang dibutuhkan untuk aktivitas pengukuran kerja dengan jam henti ini antara lain jam henti (*Stopwatch*), papan pengamatan (*time study board*), lembar pengamatan (*Time study form*) dan alat-alat tulis beserta penghitung (kalkulator).

1. Jam henti, baik yang tipe dengan jarum penunjuk biasa maupun digital electronic merupakan alat yang biasa digunakan untuk aktivitas pengukuran. Terdapat dua jenis jam henti biasa yaitu *decimal minute stopwatch* dan *decimal hour stopwatch*.
2. Lembar pengamatan (*time study form*) dibuat untuk mencatat segala informasi yang berkaitan dengan operasi kerja yang diukur waktunya. Lembar pengamatan ini juga memberi *space* untuk mencatat pembacaan *stopwatch* untuk setiap elemen-elemen operasi, *performance rating* dari operator, dan perhitungan yang perlu dilakukan lainnya.
3. Papan lembar pengamatan untuk memudahkan pelaksanaan pengukuran dan juga untuk memegang *stopwatch*.

4. Prosedur Pengukuran Waktu kerja Dengan Jam Henti

Untuk memperoleh hasil yang baik dan dipercaya maka dalam pelaksanaan pengukuran ini, tidaklah cukup sekedar melakukan beberapa kali

pengukuran dengan jam henti. Banyak factor yang harus diperhatikan agar pada waktunya dapat diperoleh waktu standar untuk pengerjaan yang bersangkutan seperti yang berhubungan dengan kondisi kerja. Dari hasil pengukuran akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan dan dipergunakan sebagai standard menyelesaikan pekerjaan (Wingjosoebroto, 2008).

2.2.2 Pembagian operasi menjadi elemen-elemen kerja

Seperti telah dijelaskan sebelumnya bahwa waktu baku yang ditetapkan untuk suatu operasi hanya bisa di aplikasikan dan berlaku untuk operasi-operasi yang sama prosedurnya sehingga suatu deskripsi yang lengkap dan detail dari metode kerja yang digunakan harus dicatat dalam lembar pengamatan yang ada. Deskripsi ini mutlak sekali dibuat dan tidak bisa diabaikan begitu saja. Umumnya dalam melaksanakan pengukuran tenaga kerja dilakukan terlebih dahulu membagi operasi menjadi elemen-elemen kerja dan mengukur masing-masing elemen kerja adalah elemen-elemen sebagai berikut:

- 1) Cara terbaik untuk menggambarkan suatu operasi adalah membagi kedalam elemen-elemen kerja yang lebih detail dan mampu untuk di ukur dengan mudah secara terpisah.
- 2) Besarnya waktu baku bisa di tetapkan berdasarkan elemen-elemen pekerjaan yang ada.
- 3) Dengan membagi kedalam elemen-elemen kerja maka akan dapat dianalisa waktu yang berlebih untuk tiap-tiap elemen yang ada waktu yang terlalu singkat untuk elemen kerja yang lain.
- 4) Seorang Operator bisa jadi akan bekerja pada tempo yang berbeda-beda setiap saat siklus kerja berlangsung. Dengan membagi operasi kerja ini kedalam elemen-elemen kerja maka *performance rating* untuk setiap elemen kerja ini akan bisa diaplikasikan.

Semua pekerjaan-pekerjaan manual pada dasarnya bisa dibagi kedalam elemen-elemen dasar gerakan tangan atau *therbligs*. Masalah yang utamanya adalah pembagian suatu operasi kedalam elemen-elemen gerakan *therbligs* ini terlalu singkat untuk di ukur dengan stopwatch. Disisni ada tiga aturan yang harus diikuti untuk membagi suatu operasi kerja kedalam elemen-elemen kerja yaitu sebagai berikut :\

1. Elemen-elemen kerja dibuat sedetail mungkin.akan tetapi masih mudah diukur waktunya dengan teliti.
2. Handling time seperti loading dan unloading harus dipisahkan dari machine time. Handling ini biasanya merupakan pekerjaan yang dilakukan

secara manual oleh operator dan aktivitas pengukuran kerja mutlak berkonsentrasi disini karena nantinya akan bersangkutan paut dengan masalah performance rating.

3. Elemen-elemen kerja yang konstan harus dipisahkan dengan elemen kerja yang dibuat (Sritotmo Wingnjosoebroto, 2006:178-181)

2.2.3 Cara pengukuran dan pencatatan waktu kerja

Ada tiga metode yang digunakan untuk mengukur elemen-elemen kerja dengan menggunakan jam henti (Stopwatch) yaitu pengukuran waktu secara terus menerus (Continous timing), Pengukuran waktu secara berulang-ulang (Repetitive time), dan pengukuran waktu secara penjumlahan (ACCUMULATIVE TIMING).

1. Pada pengukuran terus menerus (Continous timing), pengamat akan menekan tombol stopwatch pada saat elemen kerja pertama dimulai dan membiarkan jarum penunjuk berjalan secara terus menerus samapai pada periode siklus kerja selesai berlangsung. Pengamat kerja terus mengamati jalannya jarum stopwatch dan mencatat pembacaan waktu yang ditunjukkan setiap akhir dari elemen-elemen kerja pada lembar pengamatan. Waktu sebenarnya dari masing-masing elemen diperoleh dari pengurangan pada saat pengukuran waktu selesai dilaksanakan.
2. Untuk pengukuran waktu secara berulang-ulang (repetitive timing), jarum penunjuk stopwatch akan selalu kembali 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 jarum ke nol. Dengan cara ini maka data waktu untuk setiap elemen kerja yang diukur akan dapat dicatat secara langsung tanpa ada pekerjaan tambahan untuk pengurangan seperti yang dijumpai dalam pengukuran secara terus menerus.
3. Metode pengukuran secara akumulatif memungkinkan pembacaan data waktu secara langsung untuk masing-masing elemen kerja yang ada. Disini akan digunakan dua atau lebih stopwatch yang akan bekerja secara bergantian. Dalam hal ini semua stopwatch akan diletakkan sekaligus pada papan pengamat dan dihubungkan pada satu tuas. Apabila stopwatch pertama dijalankan maka stopwatch yang lain berhenti dan jarum tetap berada pada angka nol. Apabila elemen kerja sudah berakhir, maka tuas akan ditekan yang akan menggantikan gerakan jarum dari stopwatch pertama dan menggerakkan srpwatch kedua untuk mengukur elemen kerja berikutnya dan seterusnya.
(Sritomo wingnjosoebroto, 2006 : 181-182).

2.3 Uji Keseragaman Data

Pengujian ini dilakukan untuk mengidentifikasi adanya data ekstrem yaitu data yang terlalu besar ataupun data yang terlalu kecil, dan jauh menyimpang dari tren rata-ratanya. Test keseragaman data bisa dilakukan dengan mengaplikasikan peta control.

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dikatakan seragam jika terletak antara BKA (Batas Kontrol Atas) dan BKB (Batas Kontrol Bawah) Adapun langkah-langkah uji keseragaman data adalah sebagai berikut (Anggawisastra, Tjaraatmaja, Sutralaksana, 1982).

- ✓ Menghitung rata-rata pengamatan.

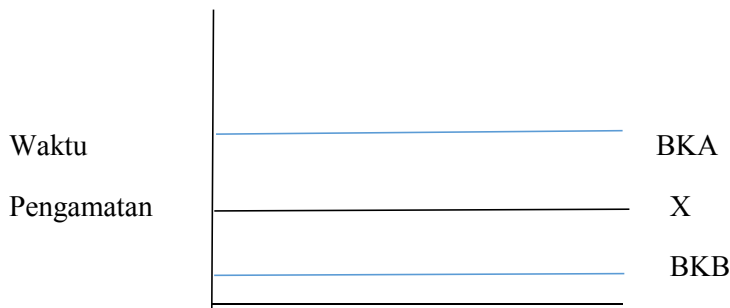
$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana : $\sum x_i$ = Jumlah Data
 n = Banyaknya data.

- ✓ Menghitung standar deviasi dari waktu penyelesaian.

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana : δ = Standart Deviasi
 n = Jumlah Pengamatan ($N \geq 30$)
 x_i = Data pengamatan yang dilakukan



Gambar 2.1 Uji Keseragaman Data

Kelompok dari data pengamatan

✓ Menghitung tingkat ketelitian dan tingkat kepercayaan.
Dinyatakan dengan rumus. (Wignjosoebroto,S.1992)

- Tingkat ketelitian Data :

$$S = \frac{\delta}{x} X 100\% \dots \dots \dots (3)$$

Dimana : S = Tingkat ketelitian

δ = Standart Deviasi

X = rata- rata

- Tingkat kepercayaan data :

$$CI = 100\% - s \dots \dots \dots (4)$$

✓ Menghitung batas control.

Dinyatakan dengan rumus. (Wignjosoebroto,S.1992)

Batas kontrol atas (BKA) = $\bar{x} + K\delta$

Batas kontrol bawah (BKB) = $\bar{x} - K\delta$

2.4 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mendapatkan apakah jumlah data hasil pengamatan cukup untuk melakukan penelitian. Untuk menghitung banyaknya pengukuran yang diperlukan untuk tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95% adalah sebagai berikut (Barnes, 1980):

$$N = \left[\frac{K \sqrt{N \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2 \dots \dots \dots (3)$$

Dimana : N' = Jumlah pengalaman yang seharusnya dilakukan.

N = Jumlah pengamatan dalam observasi.

K = Konstanta yang sesuai dengan tingkat kepercayaan (CI)

S = Tingkat ketelitian.

X = Nilai waktu pengamatan individu

2.5 Penyesuaian waktu dengan RATING PERFORMANCE

Kegiatan evaluasi kecepatan kerja operator saat bekerja merupakan bagian yang penting dan paling sulit dalam pelaksanaan pengukuran kerja . Aktivitas ini lebih sering dikenal sebagai rating performance Aturan pemberian factor penyesuaian ini adalah :

1. Operator terlalu cepat yaitu bekerja diatas kewajaran (normal),

Maka $P > 1$ atau $P > 100\%$

2. Operator terlalu lambat yaitu bekerja di bawah kewajaran (normal),
Maka $P < 1$ atau $P < 100\%$
3. Operator bekerja secara normal, maka $P = 1$ atau $P = 100\%$

Ada beberapa system yang digunakan dalam penuyusunan tugas akhir ini adalah penyesuaian menurut Westing House System's Rating.

Westing House System's Rating menyatakan bahwa factor-faktor yang mempengaruhi performance operator dalam melakukan kerja adalah :

- a. Kecakapan (Skill)
- b. Usaha (Effort)
- c. Kondisi kerja (Working Condition).
- d. Keajegan (Consistency)

Untuk mempermudah dalam pemakaiannya, Westing House membuat suatu table yang berisikan nilai-nilai dari masing-masing factor sesuai dengan tingkatannya. Metode dalam menentukan besar faktor penyesuaian pada penelitian ini menggunakan metode *westinghouse*. Tujuannya untuk memberikan kesempatan kepada operator untuk melakukan hal-hal yang harus dilakukannya, sehingga waktu baku yang diperoleh dapat

dikatakan data waktu kerja yang lengkap dan mewakili sistem kerja yang diamati. Kelonggaran diberikan antara lain untuk pekerja melakukan kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa lelah (*fatigue*), kelonggaran untuk hal-hal yang tidak dapat dihindarkan oleh pekerja.

Berikut ini adalah tabel penyesuaian menurut cara *Westinghouse* :

Tabel 2.1 Penyesuaian *Westinghouse*

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Keterampilan	<i>Superskill</i>	A1	+ 0,15
		A2	+ 0,13
	<i>Excellent</i>	B1	+ 0,11
		B2	+ 0,08
	<i>Good</i>	C1	+ 0,06
		C2	+ 0,03
	<i>Average</i>	D	0,00
	<i>Fair</i>	E1	- 0,05
		E2	- 0,10
Usaha	<i>Poor</i>	F1	- 0,16
		F2	- 0,22
	<i>Excessive</i>	A1	+ 0,13
		A2	+ 0,12
	<i>Excellent</i>	B1	+ 0,10
		B2	+ 0,08
	<i>Good</i>	C1	+ 0,05
		C2	+ 0,02
	<i>Average</i>	D	0,00
<i>Fair</i>	E1	- 0,04	
	E2	- 0,08	
Kondisi Kerja	<i>Poor</i>	F1	- 0,12
		F2	- 0,17
	<i>Ideal</i>	A	+ 0,06
	<i>Excellenty</i>	B	+ 0,04
	<i>Good</i>	C	+ 0,02
	<i>Average</i>	D	0,00
	<i>Fair</i>	E	- 0,03
<i>Poor</i>	F	- 0,07	
Konsistensi	<i>Perfect</i>	A	+ 0,04
	<i>Excellenty</i>	B	+ 0,03
	<i>Good</i>	C	+ 0,01
	<i>Average</i>	D	0,00
	<i>Fair</i>	E	- 0,02
	<i>Poor</i>	F	- 0,04

Secara keseluruhan tampak pada kelas-kelas diatas bahwa yang membedakan kelas seseorang adalah keragu-raguan, ketelitian gerakan, Cara Westing house mengarahkan penilaian pada 4 faktor yang dianggap menentukan kewajaran dan ketidakwajaran dalam bekerja yaitu keterampilan, usaha, kondisi kerja, dan konsistensi. Setiap factor terbagi dalam kelas – kelas dengan nilai masing-masing.

Untuk keperluan penyesuaian keterampilan dibagi enam kelas dengan cirri-ciri dari setiap kelas seperti yang dikemukakan berikut ini :

SUPER SKILL :

1. Secara bawahan cocok sekali dengan bawahannya.
2. Bekerja dengan sempurna.
3. Tampak seperti telah terlatih dengan baik.
4. Gerakan-gerakannya sangat halus tetapi sangat cepat sehingga sulit untuk diikuti.
5. Kadang-kadang terkesan tidak berbeda dengan gerakan-gerakan mesin.
6. Perpidahan dari satu elemen pekerjaan ke elemen lainnya tidak terlampau terlihat karena lancar.
7. Tidak terkesan adanya gerakan-gerakan berpikir dan merencana tentang apa yang dikerjakan (sudah sangat otomatis).
8. Secara umum dapat dikatakan bahwa pekerja yang bersangkutan adalah pekerja yang baik.

EXCELENT SKILL :

1. Percaya diri sendiri.
2. Tampak cocok dengan pekerjaannya.
3. Terlihat telah terlatih dengan baik.
4. Bekerjanya teliti dengan tidak banyak melakukan pengukuran-pengukuran atau pemeriksaan-pemeriksaan.
5. Gerakan kerjanya beserta urutan-urutannya dikerjakan tanpa kesalahan.
6. Menggunakan peralatan dengan baik.
7. Bekerjanya cepat tanpa mengorbankan mutu.
8. Bekerjanya cepat tetapi halus.
9. Bekerjanya berirama dan terkoordinasi.

GOOD SKILL :

1. Kualitas hasil baik.
2. Bekerjanya tampak lebih baik daripada kebanyakan pekerjaan pada umumnya.

3. Dapat memberi petunjuk-petunjuk pada pekerjaan lain yang keterampilannya lebih rendah.
4. Tampak jelas sebagai pekerja yang cakap.
5. Tidak memerlukan banyak pengawasan.
6. Tidak keragu-raguan.
7. Bekerja stabil.
8. Gerakan-gerakannya terkoordinasi dengan baik.
9. Gerakan-gerakannya cepat.

AVERAGE SKILL :

1. Tampak adanya kepercayaan pada diri sendiri.
2. Gerakannya cepat tetapi tidak lambat.
3. Terlihat adanya pekerjaan-pekerjaan yang perencanaan.
4. Tampak sebagai pekerja yang cakap.
5. Gerakan-gerakannya cukup menunjukkan tiadanya keragu-raguan.
6. Mengkoordinasikan tangan dan pikiran dengan cukup baik.
7. Tampak cukup terlatih dan arena mengetahui seluk-beluk pekerjaannya.
8. Bekerja cukup teliti.
9. Secara keseluruhan cukup memuaskan.

FAIR SKILL :

1. Tampak terlatih tapi belum cukup baik.
2. Mengenai peralatan dan lingkungan secukupnya.
3. Terlihat adanya perencanaan-perencanaan sebelum melakukan gerakan.
4. Tidak mempunyai kepercayaan diri yang cukup.
5. Tampak seperti tidak cocok dengan pekerjaannya tetapi telah ditempatkan dipekerjaan itu cukup lama.
6. Mengetahui apa yang dilakukan dan harus dilakukan tetapi tampak tidak selalu yakin.
7. Sebagian waktu terbuang karena kesalahan-kesalahan sendiri.
8. Jika tidak bekerja dengan sungguh-sungguh outputnya akan sangat rendah.
9. Biasanya tidak ragu-ragu dalam menjalankan gerakan-gerakannya.

POOR SKILL :

1. Tidak bias mengkoordinasikan tangan dan pikiran.
2. Gerakan-gerakannya kaku.
3. Kelihatan tidak yakin pada urutan-urutan gerakan.
4. Seperti yang tidak terlatih untuk pekerjaan yang bersangkutan.
5. Tidak terlihat adanya kecocokan dengan pekerjaan.

6. Ragu-ragu dalam menjalankan gerakan-gerakan kerja.
7. Sering melakukan kesalahan-kesalahan.
8. Tidak adanya kepercayaan pada diri sendiri.
9. Tidak bias mengambil inisiatif sendiri.

kepercayaan diri, koordinasi, irama gerakan, bekas-bekas latihan dan hal-hal lain yang serupa.

Untuk usaha cara Westing house membagi juga atas kelas-kelas dengan cirri masing-masing. Yang dimaksudkan dengan usaha disini adalah kesungguhan yang ditunjukkan atau diberikan operator ketika melakukan pekerjaannya. Berikut ini ada 6 (enam) kelas usaha dengan cirri-cirinya :

EXCESSIVE EFFORT :

1. Kecepatan sangat berlebihan.
2. Usaha sangat bersungguh-sungguh tetapi dapat membahayakan kesehatannya.
3. Kecepatan yang ditimbulkannya tidak dapat dipertahankan sepanjang hari kerja.

EFFORT :

1. Jelas terlihat kecepatan kerjanya yang tinggi.
2. Gerakan-gerakan lebih ekonomis daripada operator-operator biasa.
3. Penuh perhatian pada pekerjaannya.
4. Banyak memberi saran-saran.
5. Menerima saran-saran dan petunjuk dengan senang.
6. Percaya pada kebaikan maksud pengukuran waktu.
7. Tidak dapat bertahan lebih dari beberapa hari.
8. Bangga atas kelebihannya.
9. Gerakan-gerakan yang salah terjadi sangat jarang sekali.
10. Bekerjanya sistematis.
11. Karena lancarnya, perpindahan dari suatu elemen keelemen lainnya tidak terlihat.

GOOD EFFORT :

1. Bekerja berirama.
2. Saat-saat menganggur sangat sedikit bahkan kadang-kadang tidak ada.
3. Penuh perhatian pada pekerjaannya.
4. Senang pada pekerjaannya.
5. Kecepatan baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari.

6. Percaya pada kebaikan maksud pengukuran waktu.
7. Menerima saran-saran dan petunjuk dengan senang hati.
8. Dapat memberi saran-saran untuk perbaikan kerja.
9. Tempat kerjanya diatur baik dan rapi.
10. Menggunakan alat-alat yang tepat dengan baik.

AVERAGE EFFORT :

1. Tidak sebaik good, tetapi lebih baik dari poor.
2. Bekerja dengan stabil.
3. Menerima saran-saran tetapi tidak melaksanakannya.
4. Set up dilaksanakan dengan baik.
5. Melakuka kegiatan-kegiatan perencanaan.

FAIR EFFORT :

1. Saran-saran perbaikan diterima dengan kesal.
2. Kadang-kadang perhatian tidak ditujukan pada pekerjaannya.
3. Kurang sungguh-sungguh.
4. Tidak mengeluarkan tenaga dengan secukupnya.
5. Terjadi sedikit penyimpangan dari cara kerja baku.
6. Alat-alat yang dipakai tidak selalu yang terbaik.
7. Terlihat adanya kecenderungan kurang perhatian pada pekerjaannya.
8. Terlampau hati-hati.
9. Sistematika kerjanya sedang-sedang saja.
10. Gerakan-gerakannya tidak terencana.

POOR EFFORT :

1. Banyak membuang-buang waktu.
2. Tidak memperhatikan adanya minat bekerja.
3. Tidak mau menerima saran-saran.
4. Tampak malas dan lambat bekerja.
5. Melakuka gerakan-gerakan yang tidak perlu untuk mengambil alat-alat dan bahan-bahan.
6. Tempat kerjanya tidak diatur rapi.
7. Tidak peduli pada cocok/ baik tidaknya peralatan yang dipakai.
8. Mengubah-ubah tata letak tempat kerja yang telah diatur.
9. Set up kerjanya terlihat tidak baik.

Untuk menormalkan waktu yang ada maka dilakukan dengan mengalikan waktu hasil pengukuran dengan jumlah keempat rating factor yang dipilih sesuai

performance yang ditunjukkan oleh operator. Contoh penggunaan table diatas dengan system westing house adalah sebagai berikut:

Diketahui waktu rata-rata pekerjaan suatu elemen kerja

- Exellent Skill (B2) = +0,08

- Good Effort (C2) = +0,02

- Good Condition (C2) = +0,02

- Good Cosistency(C2) = +0,01-

Total = +0,13

Factor Penyesuaian (1+ 0,13) – 1,13

2.6 Perhitungan waktu Normal.

Waktu normal adalah suatu elemen operasi kerja yang menunjukkan bahwa seorang operator yang berkualitas baik akan bekerja menyelesaikan pekerjaan pada kecepatan atau tempo kerja yang normal. Untuk menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari hasil pengamatan, maka dilakukan penyelesaian yaitu dengan cara mengalikan waktu pengamatan rata-rata dengan rating performance. (Wignjosubroto, S, 1992)

$$\text{Waktu Normal} = \text{waktu pengamatan rata-rata} \times \text{PR} \dots\dots\dots(8)$$

2.7 Penetapan waktu longgar

Waktu normal untuk elemen oprasi kerja adalah semata-mata menunjukkan bahwa seseorang operator yang berkualifikasi baik akan bekerja menyelesaikan pekerjaan pada kecepatan yang normal. Pemberian kelonggaran dimaksudkan untuk memberikan kesempatan kepada operator untuk melakukan hal-hal yang harus dilakukannya, sehingga waktu baku yang diperoleh dapat dikatakan data waktu kerja yang lengkap dan mewakili sistem kerja yang diamati. Kelonggaran yang diberikan antara lain:

1. Personal Allowance

Kelonggaran waktu untuk kebutuhan personal(Personal need)

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 yang relatif 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 yang tinggi) akan menyebabkan kebutuhan untuk hal ini biasanya lebih besar dari 5%
2. Fatigue Allowance
kelonggaran untuk menghilangkan rasa lelah (*fatigue Allowance*)
Kelelahan fisik manusia bisa disebabkan oleh beberapa penyebab diantaranya adalah kerja 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 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 tidak perlu istirahat
 3. Delay Allowance
kelonggaran waktu karena keterlambatan(Delay Allowance)
Keterlambatan atau delay bisa disebabkan oleh beberapa factor yang sebenarnya masih bisa untuk dihindari. Keterlambatan yang terlalu besar/lama tidak akan mempertimbangkan sebagai dasar untuk menetapkan waktu baku. Unavoidable delay umumnya disebabkan oleh mesin, operator, ataupun hal-hal yang lain diluar control. delay yang terlalu besar tidak menjadi bahan pertimbangan untuk menetapkan waktu baku.
Untuk mengetahui besarnya allowance time yang digunakan sebagai dasar pertimbangan untuk menentukan waktu standart dapat dilihat pada lampiran.
(Sritomo Wingnjosoebroto, 2006 : 201-202)

2.8 Penetapan waktu standart (Baku)

Waktu standart(Baku) merupakan waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seorang pekerja yang memiliki kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang dijalankan dalam sistem kerja terbaik, Waktu standart diperoleh dari perkalian antara waktu normal dengan presentase kelonggaran, Rumus perhitungan waktu standart yaitu :

$$\text{Waktu baku} = \text{Waktu Normal} \times \left[\frac{100\%}{100\% - \%Allowance} \right]$$

2.9 Penetapan output standart

Waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan hasil produk yang telah disampaikan dalam waktu yang telah di tentukan. Dengan demikian waktu

pengukuran kerja mempengaruhi Output standart Besarnya output standart dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Output Standart} = \frac{1}{\text{Waktu Standart}}$$

2.10 Simbol – Simbol Standart yang dipakai pembuatan peta kerja

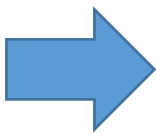
Menurut Sritomo Wingjosoebroto(2006:126), tahapan proses kerja harus dianalisa secara sistematis dan logis berdasarkan langkah-langkah proses yang seharusnya hamper semua langkah atau kejadian dalam suatu proses kerja akan terdiri dari elemen-elemen kerja seperti operasi, transportasi, inspeksi, menunggu atau menyimpan. Untuk maksut tersebut diatas perlu digunakan berbagai macamsimbol untuk menggambarkan masing-masing aktivitas. Simbol-simbol aktivitas yang dalam hal ini telah dilakukan oleh ASME (American Society Of Mechanical Engineers) dapat dilihat seperti berikut :

1. Operasi



Kegiatan operasi apabila suatu proyek (material) akan mengalami perubahan sifat baik fisik maupun kimiawi dalam suatu proses transformasi. Kegiatan merakit atau mengurai rakit juga dipertimbangkan sebagai suatu operasi kerja.

2. Transportasi



Kegiatan transportasi terjadi bila fasilitas kerja lainnya yang dianalisa bergerak berpindah tempat yang bukan merupakan bagian dari suatu operasi kerja. Contoh kegiatan transportasi disini adalah :

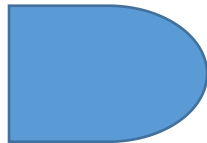
1. Memindahkan material dengan tangan,holist,truck, conveyor dan lain-lain.
2. Bergerak, berjalan, membawa obyek dari suatu lokasi kerja ke lokasi kerja yang lain.
3. Meletakkan/memindahkan material menuju atau dari mesin, container,dan lain-lain.
4. Membuat gambar kerja dari bagian desain kebagian produksi.

5. Inspeksi



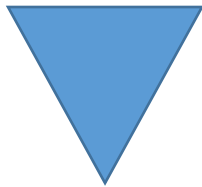
Kegiatan inspeksi atau pemeriksaan terjadi apabila suatu obyek diperiksa baik pemeriksaan pada segi kualitas maupun kuantitas apakah sudah sesuai dengan karakteristik performance yang distandarkan.

6. Menunggu (Delay)



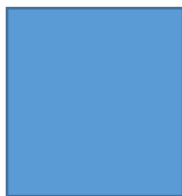
Proses menunggu terjadi apabila material, benda kerja, operator atau fasilitas kerja dalam kondisi berhenti dan tidak terjadi kegiatan apapun selain menunggu.

7. Menyimpan (Storage)



Proses menyimpan terjadi apabila objek disimpan dalam jangka waktu yang cukup lama. Jika obyek itu akan kembali diambil, biasanya akan memerlukan prosedur perijinan khusus. Symbol ini digunakan untuk menyatakan bahwa suatu obyek mengalami proses penyimpanan permanen, yaitu ditahan atau dilindungi terhadap pengeluaran tanpa ijin tertentu.

8. Aktivitas Ganda



Seringkali dijumpai kondisi-kondisi dimana dua elemen kerja harus dilaksanakan secara bersamaan. Sebagai contoh disini adalah kegiatan operasi yang harus dilaksanakan bersama kegiatan pemeriksaan pada stasiun kerja yang sama pula.

2.11 Peramalan

Perspektif peramalan mungkin sama beragamnya dengan pandangan setiap kelompok metode ilmiah yang dianut oleh pengambil keputusan. Orang awam mungkin mempertanyakan seberapa jauh validitas dan efektifitas disiplin ilmu yang bertujuan menduga keadaan masa depan yang tidak pasti. Namun demikian, perlu

diketahui bahwa telah terjadi kemajuan pesat dalam bidang peramalan selama beberapa abad terakhir. Terdapat sejumlah besar fenomena yang saat ini hasilnya dapat diramalkan dengan mudah. Peramalan adalah suatu perkiraan tingkat permintaan yang diharapkan untuk suatu produk atau beberapa produk dalam periode waktu tertentu dimasa yang akan datang.

2.11.1 Kegunaan Peramalan

Terdapat 3 nilai kegunaan dari peramalan antara lain :

1. Menentukan apa yang akan dibutuhkan untuk perluasan
2. Menentukan perencanaan lanjutan bagi produk-produk yang ada untuk dikerjakan dengan fasilitas-fasilitas yang ada
3. Menentukan perencanaan jangka pendek

2.11.2 Metode Peramalan

Metode peramalan yang digunakan antara lain adalah :

- a. Model Bergerak rata-rata (moving average)

Model rata-rata bergerak menggunakan sejumlah data aktual permintaan yang baru untuk membangkitkan nilai ramalan untuk permintaan dimasa yang akan datang. Metode rata-rata bergerak akan efektif diterapkan apabila kita dapat mengasumsikan bahwa permintaan akan tetap stabil sepanjang waktu. Metode ini dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$\text{Rata-rata bergerak } n = \frac{\sum(\text{permintaandalamn} - \text{periode})}{n}$$

(Gasperz, 2002 : 87)

Dimana :

n = banyaknya periode dalam rata-rata bergerak

- b. Metode pemulusan eksponensial (exponential smoothing)

Peramalan dengan menggunakan metode pemulusan eksponensial dilakukan berdasarkan formula berikut :

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \dots\dots\dots (\text{ Gasperz, 2002 : 97 })$$

Dimana :

F_t = Nilai ramalan untuk periode waktu ke- t

F_{t-1} = Nilai ramalan untuk satu periode waktu yang lalu, t-1

A_{t-1} = Nilai aktual untuk satu periode waktu yang lalu, t-1

α = Konstanta pemulusan (smoothing constant)

Masalah yang umum dihadapi peramal dalam menggunakan metode pemulusan eksponensial adalah memilih konstanta pemulusan (α) yang tepat. Nilai konstanta pemulusan dapat dipilih antara 0 sampai 1. Untuk penetapan nilai α yang diperkirakan tepat kita dapat menggunakan panduan berikut :

1. Apabila pola historis dari data aktual bergejolak atau tidak stabil dari waktu ke waktu, kita memilih nilai α yang mendekati satu. Biasanya nilai $\alpha = 0,9$. Semakin bergejolak nilai α yang dipilih harus semakin tinggi menuju nilai satu.
2. Apabila pola data historis dari data aktual tidak berfluktuatif atau relatif stabil dari waktu ke waktu, kita dapat memilih nilai α yang mendekati nol. Biasanya nilai $\alpha = 0,1$. Semakin stabil nilai α yang dipilih harus semakin kecil menuju nilai nol.

2,12 Peneliti Terdahulu

Pada Tabel 2.3 :

Tabel 2.2 penelitian terdahulu

No	Peneliti	Judul	Metode	Kesimpulan
1.	Dyah Ika Rinawati, Diana Puspitasari, Fatrin Muljadi.(2012)	Penentuan Waktu Baku Dengan Metode Work Sampling Untuk Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Optimal, J@TI Undip ,Vol VII, No 3, September 2012	tenaga kerja,work sampling, waktu baku	Penelitian Tersebut Meungkinkan Untuk Membandingkan antara stasiun pengecapan dengan stasiun kerja lainnya untuk menentukan waktu baku dan jumlah tenaga kerja optimal pada setiap tahapan proses
2.	Kiki Roidelindho,(2017)	Penentuan Beban Kerja Dan Jumlah Tenaga kerja Optimal Pada Produksi Tahu,Volume 3. No. 1 November 2017 ISSN 2477-2089	Metode westinghouse.	Penelitian Tersebut Menggunakan Metode Westinghouse,Dalam Penelitian Ini Untuk Memahami Waktu Standar, Beban Kerja Dan Jumlah Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Satu Siklus Kerja Manufaktur Untuk Mengetahui Kapasitas Produksi.
3.	Sartin,(2008)	Analisa	Linier	Penelitian Ini

		Perencanaan Tenaga Kerja Di Perusahaan Redrying Tembakau Dengan Pendekatan Linier Programming, Jurnal Teknik Kimia, Vol 3, No.1, September 2008	Programming	Menggunakan Metode Linier Programming Untuk Mengetahui Hasil Perhitungan Redundancy Dan Kebijakan Untuk Meminimumkan Biaya.
4.	Jono,(2015)	Pengukuran Beban Kerja Tenaga Kerja Dengan Metode Work Sampling,Spektrum Industri,2015,Vol . 13,No. 2, 115-228	Metode Work Sampling	Penelitian ini Menggunakan Metode Work Sampling untuk mengetahui beban kerja dengan melakukan sampel satu atau lebih pekerja dalam keadaan bekerja atau menganggur. Untuk menghitung waktu baku,produksi standart dan jumlah tenaga kerja yang diperlukan
5	Lutfi Panji Nur Subekti,(2018)	Analisa Jumlah Tenaga Kerja Untuk Meningkatkan Produk Almari Di UD.Dimas Alumunium	Metode Jam Henti	Penelitian Tersebut Menggunakan Metode Jam Henti Untuk Mengetahui Waktu Standart Produksi dalam proses pembuatan Almari agar dapat ditentukan tenaga kerja yang Optimal.

