BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengukuran Waktu Kerja

Penelitian kerja dan analisa metode kerja pada dasarnya akan memusatkan perhatian ada bagaimana suatu jenis pekerjaan akan diselesaikan. Dengan mengaplikasikan prinsip dan teknik pengaturan cara kerja yang optimal dalam system kerja tersebut, maka akan diperoleh alternative metode pelaksanaan kerja yang dianggap memerikan hasil yang paling efektif dan efisien.

Pengukuran waktu keja ini akan berhubungan dengan usaha-usaha untuk menetapkan waktu standart atau waktu baku yang dibutuhkan menyelesaikan suatu pekerjaan, dengan kata lain waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang dimiliki kemampuan rata-rata dan sudah terlatih untuk menyelesaikan kelonggaran-kelonggaran (*allowance*), seperti kelonggaran untuk kebutuhan pribadi (*personal allowance*), kelonggaran untuk kelelahan (*fatique allowance*), dan kelonggaran karena keterlambatan (*delay allowance*), (Wignjosoebroto, 1989). Pengukuran kerja didalam proses-proses produksi akan diperlakukan untuk mengadakan evaluasi terhadap kelancaran proses produksi.

Pengukuran waktu kerja adalah usaha untuk menentukan lama kerja yang dibutuhkan seorang operator (terlatih dan *qualified*) dalam menyelesaikan suatu pekerjaan yang spesifik pada tingkat kecepatan kerja yang normal dalam lingkungan kerja yang terbaik pada saat itu (Petra, 2008). Pengukuran waktu kerja dilakukan untuk mencari waktu baku dari sebuah pekerjaan. Seperti yang dikemukakan dalam (Digilab.Petra,2008) bahwa waktu baku merupakan waktu yang diperlukan oleh pekerja normal untuk menyelesaikan pekerjaannya secara wajar dengan system kerja terbaik.

Pada garis besarnya, teknik-teknik pengukuran waktu kerja dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu :

1. Pengukuran Waktu Kerja Secara Langsung

Cara pengukuran yang proses pengukurannya dilaksanakan secara langsung yaitu ditempat dimana pekerjaan yang diukur dijalankan, termasuk dalam cara pengukuran kerja langsung ini antara lain adalah pengkuran kerja menggunakan jam henti (*Stop Watch Time Study*)

2. Pengukuran Waktu Kerja Secara Tidak Langsung

   Cara pengkuran waktu kerja yang mana si pengamat tidak harus berada di tempat pekerjaan yang diukur. Disini aktifitas yang dilakukan hanya melakukan perhitungan waktu kerja dengan membaca table-tabel waktu yang tersedia asalkan mengetahui jalannya pekerjaan melalui elemen-elemn pekerjaan atau elemn-elemen gerakan. Dalam hal ini termasuk yang pengukuran kerja tidak langsung adalah metode MOST (*Maynard Operatioan Squence Technique*).

Tujuan utama dari pengkuran kerja adalah untuk menentukan waktu penyelesaian suatu pekerjaan dan menentukan waktu baku. Waktu baku ini sangat diperlukan untuk :

1. Man power planning (perencanaan kebutuhan tenaga kerja)
2. Estimasi biaya-biaya untuk upah karyawan/pekerja
3. Penjadwalan peroduksi dan pengangguran
4. Perencanaan system pemberian bonus dan insentif bagi karyawan/pekerja yang berprestasi
5. Indikasi keluaran output yang mampu dihasilkan oleh seorang pekerja

Dalam penelitian ini penetapan waktu baku dilakukan dengan system pengukuran kerja metode MOST. Dengan metode ini digunakan untuk menentukan : jadwal kerja, upah standard an insentif yang sesuai, jumlah pekerja yang dibutuhkan dan hasil produksi yang sebenarnya.

2.2 Pengukuran Waktu Kerja Secara Langsung

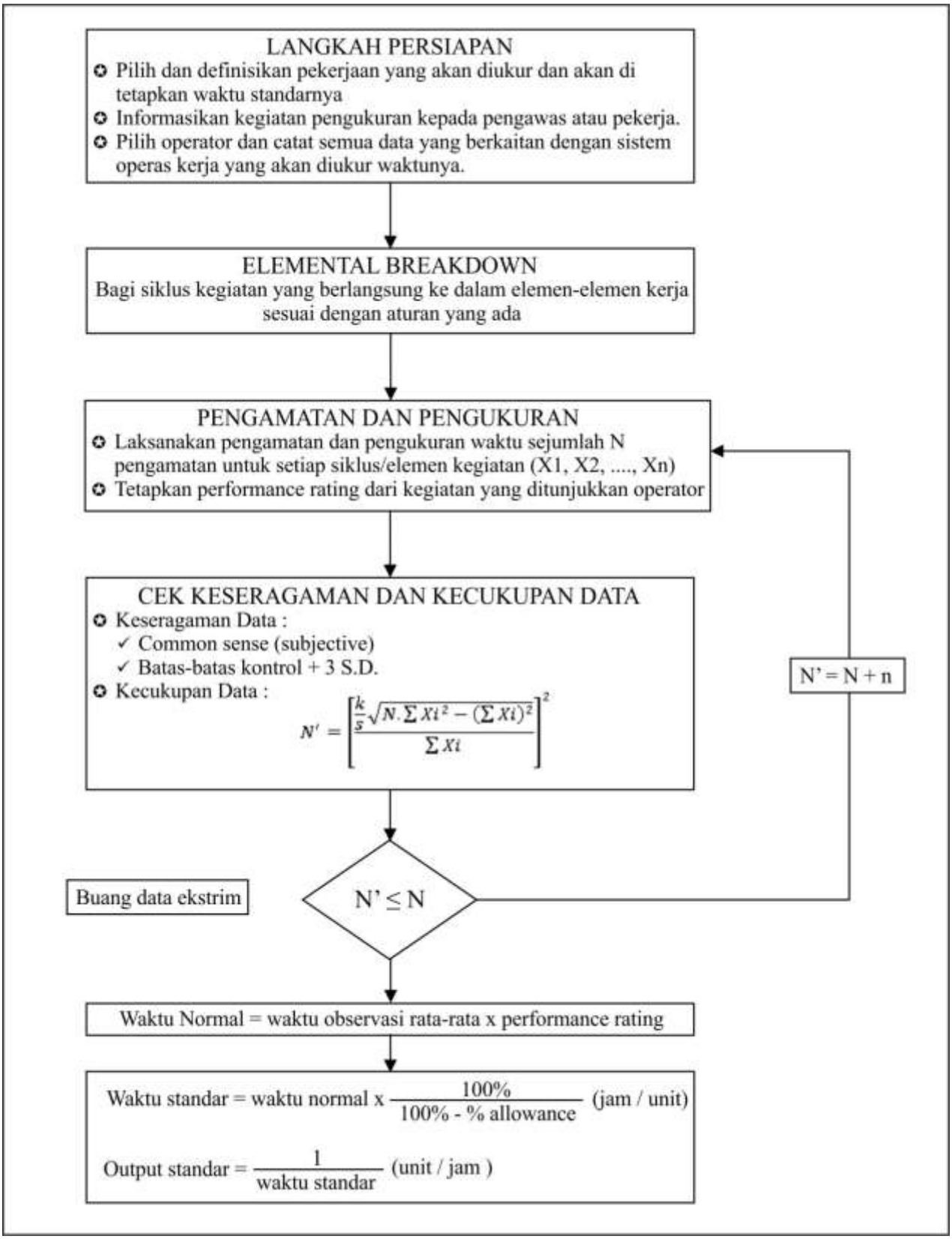
Pengukuran waktu secara langsung adalah pengukuran kerja dengan mengamati secara langsung pekerjaan yang dilakukan oleh operator dan mencatat waktu yang diperlukan oleh operator dalam melakukan pekerjaannya dan terlebih dahulu membagi operasi kerja ke dalam elemen – elemen kerja yang sedetail mungkin dengan syarat masih bisa diamati dan

diukur. Kemudian dari hasil pengamatan dan pengukuran tersebut akan didapatkan waktu baku ataupun distribusi waktu operator untuk mengerjakan pekerjaan tersebut. Ada dua metode yang digunakan pada pengukuran langsung : (Wignjosoebroto, 1995).

1. Metode Jam Henti (*Stop Watch Time Study*)
2. Metode Samping Kerja (*Work Sampling*)

2.2.1 Pengukuran dengan Metode *Stop Watch Time Study*

Metode stop watch time study merupakan teknik pengukuran kerja dengan menggunakan stop watch sebagai alat pengukur waktu yang ditunjukkan dalam penyelesaian suatu aktivitas pengamatan actual time. Waktu yang berhasil diukur dan dicatat kemudian dimodifikasikan dengan mempertimbangkan waktu kerja operator dan menambahkannya dengan *allowance*. Metode ini baik untuk diaplikasikan untuk pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang (*repetitive*). Dari hasil pengukuran maka akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan. Yang mana waktu ini akan dipergunakan sebagai standar penyelesaian pekerjaan bagi semua pekerja yang akan melaksanakan pekerjaan yang sama. Seperti yang digambarkan oleh Wignjosoebroto bahwa langkah – langkah dalam melaksanakan pengukuran waktu kerja dengan stop watch time study adalah seperti digambarkan dalam gambar berikut ini :



Gambar 2.1 Langkah dalam pengukuran kerja dengan metode Stop Watch Time Study

- Definisikan pekerjaan yang akan diteliti untuk diukur waktunya dan beritahukan maksud dan tujuan pengukuran ini kepada pekerja yang dipilih untuk diamati dan supervisor yang ada.
- Catat semua informasi yang berkaitan erat dengan penyelesaian pekerjaan seperti lay out, karakteristik/sesifikasi mesin atau peralatan kerja lain yang digunakan.
- Bagi operasi kerja dalam elemen-elemn kerja sedetail-detailnya tapi masih dalam batas-batas kemudahan untuk pengukuran waktunya.
- Amati, ukur dan catat waktu yang dibutuhkan oleh operator untuk menyelesaikan elemen-elemen kerja tersebut.
- 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.
- Tetapkan performance rating 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 paksa penulis dilakukan oleh mesin maka performance dianggap normal (100%).
- Sesuaikan waktu pengamatan berdasarkan performance yang ditunjukkan oleh operator tersebut sehingga akhirnya akan diperoleh waktu kerja longgar.
- Tetapkan waktu longgar (allowance time) guna memberikan fleksibilitas. Waktu longgar yang akan diberikan ini guna menghadapi kondisi-kondisi seperti kebutuhan personil yang bersifat pribadi, faktor kelelahan, keterlambatan material dan lainnya.
- Tetapkan waktu kerja baku (standar time) yaitu jumlah total antara waktu normal dan waktu longgar.

2.2.2 Pengukuran dengan Sampling Kerja

Pengukuran dilakukan dengan melakukan tahap-tahap sebagai berikut:

a) *Uji kecukupan data*

Untuk menetapkan jumlah observasi yang seharusnya dibuat, maka harus ditetapkan dahulu tingkat kepercayaan (confidence level) dan derajat ketelitian (degree of accuracy) untuk pengukuran kerja ini. Di dalam aktivitas pengukuran kerja biasanya akan diambil 95% confidence level dan 5% degree of accuracy. Untuk mencari jumlah data yang diperlukan, yaitu :

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s}\sqrt{N}\,(\sum Xi^2) - (\sum Xi^2)^2}{(\sum Xi)}\right]^2$$

Dimana :

k/s : 2/0,05 = 40

N' : banyaknya data pengukuran yang diperlukan

N : banyaknya data pengukuran untuk tiap pengukuran

$\sum Xi^2$: penjumlahan dari kuadrat data tiap pengukuran

Bila N' < N maka data pengukuran pendahuluan dianggap cukup

Bila N' < N maka dikatakan data tidak mencukupi sehingga perlu dilakukan pencarian derajat ketelitian baru yang sesuai dengan jumlah data yang diambil.

b) *Analisa test keseragaman data*

Selain kecukupan data yang harus dipenuhi dalam pelaksanaan pengukuran waktu, maka yang lebih penting lagi bahwa data yang diperoleh haruslah juga seragam. Uji keseragaman data perlu dilakukan dahulu sebelum kita menggunakan data yang diperoleh guna menetapkan waktu standar. Uji keseragaman data bisa dilaksanakan dengan mengaplikasikan peta kontrol (control chart). Untuk itu perlu ditetapkan suatu batas kontrol dengan rumusan sebagai berikut :

BKA = x + 3σ

BKB = x – 3σ

Dimana :

BKA : Batas Kontrol Atas

BKB : Batas Kontrol Bawah

X = rata – rata

σ = standar deviasi

Standar deviasi dapat dicari dengan menggunakan rumus :

Dimana :

$$\sigma = \left(\frac{\sum(xi-x)^2}{N-1}\right)$$

σ = standar deviasi

xi = waktu siklus yang diukur

N = jumlah pengamatan

x = harga rata-rata / mean dari semua data waktu pengukuran

x = ∑xi / N

c) *Performance rating*

Bagian yang paling penting dalam pelaksanaan pengukuran kerja adalah kegiatan evaluasi kecepatan atau temo kerja operator pada saat pengukuran kerja berlangsung atau disebut performance kerjan yang akan menunjukkan kecepatan gerak operator pada saat kerja. Untuk menilai kecepatan kerja operator dikenal dengan "*performance rating*". Dengan melakukan rating diharapakn waktu kerja dapat diukur dapat dinormalkan kembali. Ketidaknormalan dari waktu kerja ini diakibatkan oleh operator bekerja kurang wajar. Untuk menyesuaikannya digunakan metode *westinghouse*. *Westinghouse* berpendapat ada 4 faktor yang menyebabkan kewajaran atau ketidakwajaran dalam bekerja yaitu keterampilan, usaha, kondisi dan konsistensi. Dari faktor tersebut akan didapatkan nilai performance yang merupakan penjumlahan/interaksi nilai-nilai tersebut. Untuk meminimalkan waktu kerja yang diperoleh dari hasil pengamatan, dilakukan dengan mengadakan penyesuaian yaitu dengan cara mengalikan waktu pengamatan rata-rata tiap elemen. Rumus penyesuaian (P).

Nilai performance rating :

P = 1 atau p = 100% → normal

P, 1 atau p, 100% → lambat

P > 1 atau p > 100% → cepat

Tabel 2.1 *Performance Rating Westinghouse*

SKILL		EFFORT	
+0,15 A1	*Superskill*	+0,13 A1	*Superskill*
+0,13 A2		+0,12 A2	
+0,11 B1	*Excellent*	+0,10 B1	*Excellent*
+0,08 B2		+0,08 B2	
+0,06 C1	*Good*	+0,05 C1	*Good*
+0,03 C2		+0,02 C2	
0,00 D	*Average*	0,00 D	*Average*
-0,05 E1	*Fair*	-0,04 E1	*Fair*
-0,10 E2		-0,08 E2	
-0,16 F1	*Poor*	-0,12 F1	*Poor*
-0,22 F2		-0,17 F2	
CONDITION		CONSISTENCY	
+0,06 A	*Ideal*	+0,06 A	*Ideal*
+0,04 B	*Excellent*	+0,04 B	*Excellent*
+0,02 C	*Good*	+0,02 C	*Good*
0,00 D	*Average*	0,00 D	*Average*
-0,03 E	*Fair*	-0,03 E	*Fair*
-0,07 F	*Poor*	-0,07 F	*Poor*

Sumber : S. Wignjosoebroto, Ergonomi, studi gerak dan waktu, (Surabaya : Guna Widya, 1995)

d) Waktu normal

Sebelum menghitung waktu normal, dicari terlebih dahulu waktu rata-rata pengamatan, dengan rumus :

$$x = \sum xi/N$$

xi = waktu siklus yang diukur

N = jumlah pengamatan

X = harga rata – rata / mean dari semua data waktu pengukuran

Waktu normal dapat dicari dengan rumus :

Waktu normal = waktu observasi rata-rata x *performance rating*

$$performance\ rating\ = \frac{rating\ factor(\%)}{100\%}$$

e) Waktu baku

Waktu baku adalah jumlah waktu yang dibutuhkan guna menyelesaikan suatu pekerjaan dalam ukuran standar. Yakni dengan memperhitungkan *allowance* serta penyelesaian yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan tersebut. Besarnya waktu baku atau standar didapatkan dengan rumus :

$$Wb = Wn\ x\ \frac{100\%}{100\% - \%allowance}\ (jam/unit)$$

Dimana :

Wb : waktu baku

Wn : waktu normal

Allowance : kelonggaran

f) *Alllowance Time* atau kelonggaran waktu

Dalam menghitung waktu baku perlu memasukkan *allowance* ke dalam perhitungan, karena tidaklah mungkin orang bekerja terus menerus tanpa berhenti sejenak. *Allowance* dalam waktu kerja dibedakan menjadi 3 macam, yaitu :

- Kelonggaran waktu untuk kebutuhan pribadi (personal *allowance*)
- Kelonggaran waktu untuk melepaskan lelah (*fatique allowance*)
- Keterlambatan waktu untuk keterlambatan yang tidak terduga (*unavoible delay allowance*).

g) Menghitung output standar yaitu :

$$Output\ standar = \frac{1}{waktu\ standar}\ (unit/jam)$$

2.3 Pengukuran Waktu Kerja Secara Tidak Langsung

Pengukuran tidak langsung adalah pengukuran kerja dimana pengamat tidak berada di tempat pekerjaan yang diukur. Ada dua metode yang digunakan pada metode pengukuran tidak langsung (Wignjosoebroto, 1995) :

- Metode data waktu baku
- Metode data waktu gerakan

2.3.1 Metode Data Waktu Baku

Penetapan waktu baku dengan metode dtandar data (data waktu baku) sangat sederhana sekali disamping tentunya juga lebih mudah/cepat dilaksanakan masalah yang dirasakan cukup kompleks dalam hal ini mungkin hanya pada saat pengumpulan data waktu baku untuk berbagai jenis oekerjaan (elemen-elemen kegiatan) melalui aktivitas stopwatch time study seperti yang biasanya dilakukan (Wignjosoebroto, 1995). Meskipun demikian kegiatan pengumpulan data waktu baku tersebut cukup sekali saja dilaksanakan dan selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam kegiatan. Dengan menggunakan standar data jelas akan mengurangi aktivitas-aktivitas pengukuran kerja tertentu, mempercepat proses yag diperlukan untuk menetapkan waktu baku dan cenderung memberikan ketelitian dan konsistensi terhadap waktu baku yang dibutuhkan untuk penyelesaian pekerjaan.

2.3.2 Metode Data Waktu Gerakan (*Predetermined Motion Time System)*

Predetermined time system akan terdiri dari suatu kumpulan data waktu dan prosedur sistematik dengan menganalisa dan membagi-bagi setiap operasi kerja manual yang dilaksanakan oleh operator ke dalam gerakan-gerakan kerja. Gerakan anggota tubuh ataupun elemen-elemen gerakan manual lainnya dan kemudian menetapkan nilai waktu masing-masing berdasarkan waktu yang ada.

Aplikasi dari metode ini mengharuskan membagi-bagi secara detail operasi kerja yang akan diukur dalam gerakan-gerakan dasar (basic motion)

sesuai dengan system yang akan dipakainya nanti. Masing-masing system yang ada akan memiliki aturan dan prosedur spesifik yang harus diikuti secara tepat. Berbagai cara pembagian suatu pekerjaan atas elemen-elemen gerakan telah melahirkan beberapa metode penentuan waktu baku secara sintesa. Diantaranya :

- Analisa waktu gerakan (*Motion Time Analysis*)
- Waktu gerakan baku (*Motion Time Standard*)
- Waktu gerakan dinamis (*Dimension Motion Time*)
- Factor –faktor kerja (*Work Factor*)
- Pengukuran waktu gerakan (*Motion Time Measurement*)
- Pengukuran waktu gerakan dasar (*Basic Motion Time*)

2.4 Teknik Pengukuran Waktu dengan Metode MOST

Berdasarkan hasil penemuan dari Kjell Zandin yang bekerja pada perusahaan HB Maynard and Company tahun 1960 yang isinya adalah didapatkan adanya kesamaan pola gerakan data waktu gerakan MTM (*Method Time Measurement*) atau metode pengukuran waktu. Pemilihan unit kerja gerakan ada metode MOST tidak sepanjang dengan menggunakan metode MTM, tetapi dasar aktivitas (kumpulan gerakan dasar) metode ini berhubungan dengan perpindahan obyek. Aktivitas ini dibuat dengan kata lain perpindahan obyek. Memiliki urutan standar dalam setiap kejadian yang terjadi. Konsekuensinya susunan dasar perpindahan obyek dibuat dengan model urutan yang universal sebagai pengganti random.

Dalam analisa MOST dipelajari secara lengkap suatu operasi atau sub operasi yang terdiri dari satu atau beberapa tahapan dan berhubungan dengan model urutan. Menentukan waktu baku dengan metode MOST jauh lebih murah dan cepat dibandingkan dengan pengukuran waktu jam henti dan sampling kerja. Dengan metode MOST pengamatan yag dilakukan cukup elemen gerakan penyelesaian suatu produk tertentu.

Dengan hasil pengamatan tersebut, Zandin menemukan pada dasarnya pekerjaan manual memiliki 3 jenis urutan gerakan yang menjadi dasar pembentukan konsep MOST. Konsep ini pada dasarnya terpusat pada

perpindahan obyek. Model dalam urutan ini dipakai sebagai petunjuk dengan menganalisa bahwa gerakan terdiri dari sub aktifitas yang bervariasi dan saling bebas satu sama lain. Untuk tipe gerakan bisa terjadi urutan gerakan yang berbeda-beda. Oleh karena itu dilakukan pemisahan model urutan kegiatan dalam metode Basic MOST. Pemisah model urutan kegiatan ini terdiri dari tiga urutan kegiatan yang menggambarkan kerja manual.

Ketiga urutan kegiatan dalam teknik dasar MOST adalah sebagai berikut :

1. Urutan gerakan umum (*the general move sequence*) urutan ini berlaku untuk pemindahan obyek secara bebas dala suatu ruangan.
2. Urutan gerakan terkendali (*the controlled move sequence*) urutan ini berlaku untuk pemindahan obyek, dimana obyek tersebut tetap bersentuhan dengan suatu permukaan atau digabungkan dengan obyek lain selama perpindahan.
3. Urutan gerakan memakai alat (*the tool squence*), urutan ini berlaku bagi gerakan yang memakai bantuan alat-alat tangan seperti gunting, kunci inggris, pisau dan lainnya.

2.5 Model Dasar Urutan MOST

Pada teknik MOST, dalam menggambarkan kerja manual hanya terdiri dari tiga urutan gerakan dasar, yaitu :

Table 2.2 Model-model Pengurutan Elemen Gerakan Pada Teknik MOST

Manual Handling		
Activity	**Squence Model**	**Sub ctivity**
General move	ABGABPA	A : action distance B : body motion G : gain control
Controlled move	ABGMXIA	P : place M : move controlled X : process time
Tool use / equipment use	ABGABP ABP	I : align F : fasten

		L : loosen C : cut S : surface treat R : record T : think M : measure

Sumber : MOST Work Measurement System, Kjell B.Zandin, H.B. Maynard and Company Inc. Pittsburgh, Pennsylvania, New York, 1987

2.5.1 Urutan Gerakan Umum (*General Move Sequence*)

Gerakan umum didefinisikan sebagai pemindahan obyek secara manual dari satu tempat ke tempat lain secara bebas dalam suatu ruangan atau udara. Urutan sub kegiatan didefinisikan oleh langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menjangkau dengan satu atau dua tangan atas suatu jarak ke obyek, secara langsung atau dalam kaitannya dengan gerak tubuh.
2. Memberikan control manual terhadap obyek
3. Menggerakkan atau memindahkan obyek pada suatu jarak ke titik perpindahan secara langsung atau dalam kaitannya dengan gerak tubuh.
4. Menempatkan obyek pada obyek pada posisi sementara atau posisi akhir
5. Kembali ke tempat kerja atau tempat semula.

Lima bagian sub aktifitas gerakan tersebut membentuk dasar-dasar urutan aktifitas yang menggambarkan perpindahan secara manual dari suatu obyek dalam suatu ruangan.

Urutan gerakan dalam gerakan umum terdiri dari empat sub kegiatan, yaitu :

A Jarak Gerakan (*Action Distance*)

B Gerak Tubuh (*Body Motion*)

G Proses Pengendalian (*Gain Control*)

P Penempatan (*Place*)

Pada model urutan gerakan umum ini, perpindahan obyek melalui tiga fase :

Get / mendapatkan	Put / meletakkan	Kembali
A B G	l A B P	l A

Keterangan :

- Mendapatkan : menggambarkan tindakan menjangkau obyek dengan gerak tubuh (jika perlu) dan melakukan control terhadap obyek.
- Meletakkan : menggambarkan tindakan untuk menggerakkan obyek ke lokasi lain dan cara obyek diletakkan.
- Kembali : menggambarkan jarak yang ditempuh pekerja untuk kembali ke tempat kerja atau semula, mengikuti peletakan obyek tadi.

a. Definisi parameter

Parameter – parameter yang digunakan dalam urutan gerakan umum ini adalah A B G P yang masing-masing parameter berarti sebagai berikut :

A Jarak Gerakan (*Action Distance*)

Parameter ini menunjukkan jarak dari gerakan aksi, terutama secara horizontal, meliputi gerakan jari, tangan atau kaki untuk menjangkau obyek.

B Gerak Tubuh (*Body Motion*)

Parameter ini menunjukkan gerak vertical tubuh (naik dan turun), tindakan yang diperlukan untuk mengatasi kesalahan atau kekurangan gerak tubuh.

G Proses Pengendalian (*Gain Control*)

Parameter ini mencakup semua gerak manual (terutama jari-jari tangan atau kaki), ntuk memperoleh control manual suatu obyek secara sempurna dan kemudian melepas control tersebut. Parameter G mengikutsertakan satu atau beberapa gerak perpindahan pendek yang bertujuan untuk melakukan control secara penuh terhadap obyek tadi sebelum digerakkan ke tempat lain.

P Penempatan (*Place*)

Parameter ini menunjukkan tindakan pada tahap akhir pemindahan obyek pada saat pengaturan obyek dengan obyek lain sebelum kontak obyek dilepaskan atau dihilangkan.

b. Pemberian Indeks Parameter

Sebelum memberikan indeks agar mendapatkan kondisi yang sesuai maka seorang pengukur harus berpatokan pada pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut :

- Obyek apa yang harus dipindahkan ?
- Bagaimana perpindahannya ?
- Apa yang dilakukan oleh seorang operator untuk mendapatkan obyek tersebut ?
- Apa yang dilakukan oleh seorang operator untuk memindahkan obyek tersebut ?
- Apakah operator kembali ke tempat semula ? (untuk menentukan nilai indeks bagi parameter akhir A)

Parameter indeks pada tiap parameter model urutan gerakan umum ini dilakukan dengan meneliti gerakan operator selama tiap fase kegiatan dan dengan memilih parameter yang sesuai dari kartu data. Nilai indeks yang berkaitan dengan tiap parameter diperoleh pada kolom paling kanan/kiri dari kartu dan ditulis dikanan bawah dari parameter yang bersangkutan. Contoh : Bn (n = nilai indeks).

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK

Table 2.3 tabel Data Gerakan Umum (*General Move Sequence*)

ABGABPA		General Move			
Indeks	A	B	G	P	Indeks
	Action Distance	Body Motion	Gain Control	Place	
0	≤ 2 inch ≤ 5 cm			Hold toss	0
1	Within reach		Light object Simo	Lay a side Losse fit	1
3	1 – 2 Steps	Bend and Arise 50% OCC	Non Simo Heavy or bulky Blind or obstructed Disengage Interlocked Collect	Adjustment Light pressure Double	3
6	1 – 4 Steps	Bend and Arise		Care or precision Heavy pressure Blind or obstructed Intermediate Move	6
10	2 – 7 Steps	Sit pr stand			10
16	8 – 10 Steps	Through door Climb on off			16

Sumber : MOST Work Measurement System, Kjell B. Zandin, H.B. Maynard and Company Inc. Pittsburgh, Pennsylvania, New York, 1987

Table 2.4 Tabel Indeks Untuk Jarak tempuh MOST

ACTION DISTANCE			
INDEKS	STEPS	DISTANCE (FT)	DISTANCE (M)
24	11 – 15	35	12
32	16 – 20	50	15
42	21 – 26	65	20
54	27 – 33	83	25
67	34 – 40	100	30
81	41 – 49	123	38
96	50 – 57	143	44
112	58 – 67	168	51
131	68 – 78	195	59
152	79 – 90	225	69
173	91 – 102	255	78
196	103 – 115	288	88
220	116 – 128	320	98
245	129 – 142	355	108
270	143 – 158	395	120
300	159 – 174	435	133
330	175 – 191	478	146

Sumber : MOST Work Measurement System, Kjell B. Zandin, H.B. Maynard and Company Inc. Pittsburgh, Pennsylvania, New York, 1987

c. Frekuensi Parameter

Seringkali satu atau beberapa parameter dalam urutan gerakan umum terjadi lebih dari sekali, misalnya pada saat menempatkan obyek kecil. Kegiatan ini diperlihatkan pada model urutan dengan memakai tanda kurung disekitar parameter yang berulang dan menulis jumlah kejadian dalam kolom frekuensi (juga dalam tanda kurung). Proses perhitungan waktunya adalah sebagai berikut :

1) Tambahkan semua nilai indeks untuk parameter dalam tanda kurung
2) Kalikan nilai ini dengan jumlah kejadian (bilangan dalam tanda kurung pada kolo frekuensi)

3) Tambahkan hasil kali ini pada nilai-nilai indeks parameter yang lain

4) Ubah ke dalam TMU dengan mengalikan 10.

Sebagai contoh, kegiatan mengambil segenggam mur dan menempatkannya pada 6 buah skrup yang ditempatkannya sejauh 12 cm.

A1	B0	G3	(A1	B0	P1)	A0

	A1 menjangkau mur
Mengambil	B0 tanpa gerakan badan
	G3 mengambil segenggam mur
	A1 menjangkau untuk menempatkan mur
Meletakkan	B0 tanpa gerakan badan
	P1 menempatkan mur
Kembali	A0 tidak kembali ke tempat

Indikasi parameter fase meletakkan model pengukuran ini ada pengulangan waktu sebanyak enam kali. Operator menjangkau (A1), dengan tanpa gerakan badan (B0) dan penempatan ur (P1). Tahap kalkulasi waktu adalah sebagai berikut :

a. (A1 B0 P1) = (1 + 0 + 1) = 2

b. 2 x 6 = 12

c. 1 + 0 + 3 + 12 + 0 = 16

d. 16 x 10 = 160

Keempat langkah biasanya ditulis sebagai berikut :

[(1 + 1) x (6) + 1 + 0 + 3)] x 10 = 160 TMU

2.5.2 Urutan Gerakan Terkendali (*The Controlled Move Sequence*)

Urutan Gerakan Terkendali didefinisikan sebagai urutan perpindahan obyek secara manual dari suatu lokasi ke lokasi yang lain. Dimana selama perpindahan, obyek tersebut bersentuhan atau bersinggungan sedemikian rupa dengan obyek yang lain. Sehingga diperlukan pengontrolan yang lebih besar daripada model gerakan umum.

Urutan sub kegiatan diidentifikasikan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menjangkau dengan satu atau dua tangan atas suatu jarak ke obyek secara langsung atau dalam kaitanya dengan gerak tubuh
2. Memberikan control manual terhadap obyek
3. Memindahkan obyek pada suatu jarak ke titik perpindahan dengan memberikan suatu pengawasan atau kendali tertentu
4. Memberikan waktu untuk proses yang terjadi
5. Mengatur obyek mengikuti perpindahan terkendali tadi atau dari hasil waktu proses
6. Kembali ke tempat kerja atau tempat semula

Pada model urutan gerakan terkendali ini, perpindahan obyek yang terkendali terjadi melalui tiga fase atau tingkatan yang berbeda, yaitu :

Get / mendapatkan	actuate / perlakuan	return / kembali
A B G	M X I	A

Keterangan :

- Mendapatkan, menggambarkan tindakan menjangkau obyek dengan gerak tubuh atau tanpa gerakan tubuh dan melakukan terhadap obyek.
- Perlakuan, menggambarkan uraian kegiatan untuk menyederhanakan perpindahan obyek dengan suatu pengendalian atau untuk menjalankan (mencapai) tujuan pengenalian tersebut.
- Kembali, menggambarkan jarak yang ditempuh pekerja untuk kembali ke tempat kerja atau semula dan mengikuti peletakan obyek tadi.

a. Definisi Parameter

Model urutan ini membentuk barisan huruf-huruf yang menunjukkan tiap jenis elemen gerakan parameter dari suatu urutan aktifitas perpindahan terkendali yang dimodelkan sebagai berikut :

A B G M X I A

Definisi dari masing-masing parameter dalam urutan gerakan terkendali ini adalah sebagai berikut :

A Jarak Gerakan (*Action Distance*)

Parameter ini menunjukkan jarak dari gerakan aksi, terutama secara horizontal, meliputi gerakan jari, tangan atau kaki untuk menjangkau obyek.

B Gerak Tubuh (*Body Motion*)

Parameter ini menunjukkan gerak vertical tubuh (naik dan turun), tindakan yang diperlukan untuk mengatasi kesalahan atau kekurangan gerak tubuh.

G Proses Pengendalian (*Gain Control*)

Parameter ini mencakup semua gerak manual (terutama jari-jari tangan atau kaki), ntuk memperoleh control manual suatu obyek secara sempurna dan kemudian melepas control tersebut. Parameter G mengikutsertakan satu atau beberapa gerak perpindahan pendek yang bertujuan untuk melakukan control secara penuh terhadap obyek tadi sebelum digerakkan ke tempat lain.

M Gerakan Terkendali (*Move Controlled*)

Parameter ini meliputi semua perpindahan yang menunjukkan secara manual atau perlakuan atas sebuah obyek yang dipindahkan dengan suatu pengendalian (*pengontrolan*).

X Waktu Proses (*Process Time*)

Parameter ini terjadi (dipakai sebagai bagian kerja pengendalian) dari proses-proses atau perlakuan mesin-mesin atas obyek dan bukan perlakuan secara manual.

I Penyesuaian atau pelurusan (*Align*)

Parameter ini menunjukkan perlakuan secara manual mengikuti perpindahan terkontrol atau pada akhir waktu proses untuk mencapai penyesuaian atau kelurusan atas obyek tersebut.

b. Pemberian Indeks Parameter

Pemberian angka indeks untuk urutan gerakan terkendali dengan melihat pada kartu data untuk gerakan terkendali seperti digambarkan dalam tabel berikut ini :

Tabel 2.5 Tabel Indeks Untuk Waktu Proses

PROCESS TIME			
INDEKS	SECOND	MINUTE	HOUR
1	0,5	0,01	0,0001
3	1,5	0,02	0,0004
6	2,5	0,04	0,0007
10	4,5	0,07	0,0004
16	7,0	0,12	0,0012
24	10,0	0,16	0,0019
32	13,0	0,22	0,0027
42	17,0	0,28	0,0036
54	21,5	0,36	0,0047
67	26,5	0,44	0,0060
81	31,5	0,53	0,0073
96	37,5	0,62	0,0088
113	43,5	0,73	0,0104
131	50,5	0,85	0,0121
152	58,5	0,97	0,0141
173	66	1,10	0,0162
196	74,5	1,24	0,0184
220	83,5	1,39	0,0207
245	92,5	1,54	0,0232
270	102,5	1,71	0,0257
300	113,0	1,89	0,0284
330	124,0	2.07	0,0344

Sumber : MOST Work Measurement System, Kjell B. Zandin, H.B. Maynard and Company Inc. Pittsburgh, Pennsylvania, New York, 1987

Tabel 2.6 Tabel Data Gerakan Terkendali (*Controlled Move Sequence*)

ABGMXIA		CONTROLLED MOVE SEQUENCE					Indeks
Indeks	M	X				I	
	Move Controlled	Process Time				Align	
	Puss/Full Mvot	Crank (Revs)	Second	Minute	Hours	Object	
1	Puss / Full Mvot	-	0,5	0,01	0,0001	To one point	1
3	12 inch (30 cm) Button Switch Knob	1	1,5	0,02	0,0004	To one points ≤ 4 inch (10 cm)	3
6	12 inch (30 cm) Resistance seator Unseat High Control 2 stage ≤ 12 inch (30 cm)	3	2,5	0,04	0,0007	To one points ≤ 4 inch (10 cm)	6
10	2 stage ≤ 12 inch (30 cm)	6	4,5	0,07	0,0012	Precision	10
16	3 – 4 stages	11	7,0	0,10	0,0019		16

Sumber : MOST Work Measurement System, Kjell B. Zandin, H.B. Maynard and Company Inc. Pittsburgh, Pennsylvania, New York, 1987

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK

2.5.3 Urutan Gerakan Memakai Alat (*The Tool Use Move Sequence*)

Didefinisikan sebagai urutan gerakan dari penggunaan alat-alat tangan (hand tools) yang umum mengikuti perpindahan obyek secara manual dari suatu lokasi ke lokasi yang lain.

Model urutan ini merupaka salah satu urutan gerakan dasar MOST yang menunjukkan ruang lingkup yang lebih luas dari pengukuran kerja secara manual. Dimana banyak pekerjaan manual tidak dilakukan dengan tangan saja sehingga dengan penggunaan alat tangan akan menambah kekuatan dan kemampuan tangan pekerja.

Urutan sub kegiatan diidentifikasikan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Mendapatkan obyek atau alat
2. Menempatkan obyek atau alat dalam posisi kerja (pengajaran)
3. Menggunakan alat
4. Peletakan obyek atau alat
5. Kembali ke tempat kerja atau tempat semula

Model urutan gerakan memakai alat diuraikan atas lima fase atau tingkatan yang diberikan dalam waktu deretan huruf yang mewakili setiap jenis elemen gerakan dasar, yaitu sebagai berikut :

Get/mendapatkan	Put/meletakkan	Penggunaan alat	Put/meletakkan	Kembali
A B G	A B P	.....n	A B P	A

Keterangan :

- Mendapatkan, menggambarkan tindakan menjangkau obyek dengan gerak tubuh (jika perlu) dan melakukan kontrol terhadap obyek.
- Meletakkan, menggambarkan tindakan untuk menggerakkan obyek ke lokasi lain dan cara obyek diletakkan.
- Penggunaan alat, menunjukkan perlakuan terhadap obyek dan alat pilih, yang mana jenis parameter yang mewakili alat tersebut disisipkan atau pada model urutan semula.
- Kembali, menggambarkan jarak yang ditempuh pekerja untuk kembali ke tempat kerja atau semula, mengikuti peletakan obyek tadi.

a. Definisi Parameter

Parameter-parameter utama yang digunakan dalam urutan gerakan memakai alat ini ada tujuh jenis, antara lain :

F Pengencangan (*Fasten*)

Parameter ini menunjukkan gerakan peralatan untuk merapatkan suatu obyek dengan obyek lain, dengan menggunakan jari-jari tangan, satu tangan atau sebuah alat tangan yang umum.

L Pelonggaran (*Loosen*)

Parameter ini menunjukkan gerakan peralatan untuk melonggarkan suatu obyek dengan obyek lain, dengan menggunakan jari-jari tangan, satu tangan atau sebuah alat tangan yang umum.

C Pemotongan (*Cut*)

Parameter ini menguraikan gerakan-gerakan manual yang diberikan untuk memisahkan, membagi atau menghilangkan bagian dari sebuah obyek dengan menggunakan bagian ujung yang lebih tajam dari alat tangan yang dipakai.

S Perlakuan pada permukaan (*Surface Thread*)

Parameter ini mencakup aktifitas-aktifitas yang ditujukan pada penghilangan bahan/artikel yang tidak diinginkan dari obyek yang dimaksud. Perlakuan pada satu bahan, penggosongan permukaan, atau pekerjaan penyelesaian pada permukaan obyek.

M Pengukuran (*Measure*)

Parameter ini menunjukkan perlakuan-perlakuan yang diberikan dalam menentukan karakteristik atau sifat-sifat yang pasti dari sebuah obyek dengan membandingkan sebuah ukuran standar yang dimaksud.

R Pencatatan (*Record*)

Parameter ini mencakup gerakan manual yang dilakukan dengan sebuah pensil, bolpoint, kapur, alat tulis lainnya untuk tujuan pencatatan informasi.

T Pemikiran (*Think*)

Parameter ini menunjukkan gerakan-gerakan mata dan aktifitas atau proses mental yang diberikan untuk memperoleh informasi (pembacaan) atau untuk memeriksa suatu obyek.

b. Pemberian Indeks Parameter

Pemberian parameter untuk gerakan menggunakan alat (*tool use sequence*) dilakukan dengan melihat nilai indeks di kartu data untuk urutan gerakan memakai alat sebagai berikut :

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK

Tabel 2.7 Data Indeks Waktu Untuk Pengencangan dan Pengendoran pada Pengurutan Gerakan Memakai Alat

FASTEN OR LOOSEN											
INDEKS	FINGER ACTION	WIRST ACTION				ARM				TOOL ACTION	INDEKS
	Spins	Turn	Stroke Reposition	Crank	Tops	Turn	Stroke Reposition	Crank	Strike	Screw Diameter	
	Fingers Screw Driver	Hand Screw Driver Ratched T.Wrench	Wrench Allen Key	Wrench Allen Key Ratched	Hand Hammer	Ratched T.Wrench	Wrench Allen Key	Wrench Allen Key Ratched	Hand Hammer	Power Wrench	
1	1				1					0,25 in (6mm)	1
3		1	1	1	3		1		1	1 in (25mm)	3
6	3	3	2	3	6	2		1	3		6
10	8	5	3	5	10	4	2	2	5		10
16	16	9	5	8	16	6	3	3	8		16
24	25	13	8	11	23	9	5	5	12		24
32	35	17	10	15	30	12	6	6	16		32
42	47	23	13	20	39	15	8	8	21		42
54	51	29	17	25	50	20	11	11	27		54

Sumber : MOST Work Measurement System, Kjell B. Zandin, H.B. Maynard and Company Inc. Pittsburgh, Pennsylvania, New York, 1987

Tabel 2.8 Data Indeks Waktu Alat-alat Bantu Pada Gerakan Memakai Alat

TOOLS USE SEQUENCE															
	C				S			M	R			T			
INDEKS	PLIERS	CUT OFF	CUT SCISSORS	SLICE KNIFE	AIR CLEAN	BRUSH CLEAN	WIPE	MEASURE	DIGITS	WORD	DIGITS	INSPECT POINT	DIGITS OR SINGLE WORD	TEXT OF WORD	INDEKS
		WIRE	CUTS	STROKES											
1	CRIP		1						1		CHECK MARK	1	1	3	1
3		SOFT	2	1			%		2		1 SCRIBE	3	3	6	3
6	TWIST BEND LOOP	MEDIUM	4		1	1			4	1	2	5 TOUCH FOR HEAT	6	15	6
10		HARD	7	3			1	PROFIL GAUGE	5		3	9 FEEL FOR DETECT	12	24	10
16			11	4	3	2	2	FIXED SCALE CLIPER 12 INCH	9	2				38	16
24			15	6	4	3		FEETER GAUGE	13	3	7			54	24
32			20	9	7	5	5	STEEL TAPE 6 FT (1,5m) DEPTH MICRIME TER	18	4	10			72	32
42			27	11	10	7	7	OD-MICROME TER	23	5	13			94	42
54			33					ID MICROME TER	29	7	16			119	54

Sumber : MOST Work Measurement System, Kjell B. Zandin, H.B. Maynard and Company Inc. Pittsburgh, Pennsylvania, New York, 1987

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK

2.6 Satuan Waktu

Satuan waktu yang digunakan didasarkan pada jam serta bagian jam yang disebut TMU (*Time Measurement Unit*) atau unit pengukuran dengan satuan yang diuraikan seperti berikut ini :

1 TMU = 0,00001 jam

1 TMU = 0,0006 menit

1 TMU = 0,036 detik

1 jam = 100.000 TMU

1 menit = 1666,67 TMU

1 detik = 27,8 TMU

Nilai waktu untuk tiap model pengurutan dihitung dengan menjumlahkan bilangan-bilangan indeks dan mengalikan jumlah dengan angka 10. Semua nilai waktu yang ditetapkan dalam MOST mencerminkan kecepatan operator rata-rata pada tingkat kemampuan rata-rata dan kondisi normal.

2.7 Menentukan Waktu Baku

Secara garis besar, langkah-langkah pelaksanaan pengukuran waktu kerja dengan sistem MOST adalah sebagai berikut :

a. Definisikan pekerjaan yang diukur dan memberitahu maksud dan tujuan pengukuran ini kepada operator yang dipilih untuk diamati
b. Mencatat segala informasi tentang daerah kerja, antara lain :
   - Kondisi daerah kerja
   - Jarak antara stasiun kerja dengan stasiun kerja lainnya
   - Perlengkapan atau peralatan kerja yang digunakan
   - Obyek-obyek yang akan digunakan
c. Mencata aktifitas kerja dan membaginya dalam sub aktifitas-aktifitas secara detail
d. Menganalisa tiap sub aktifitas dan menguraikanya dalam elemen-elemen gerakan dasar yang ada.
e. Menentukan model urutan sub aktifitas yang sesuai dengan angka-angka indeksnya
f. Menghitung waktu baku (Wb) untuk tiap aktifitas

2.8 Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan

Waktu total dalam MOST merupakan waktu baku atau waktu kerja operator yang memiliki tingkat keterampilan rata-rata pada tingkat performansi kerja normal.

Secara umum langkah-langkah yang menentukan jumlah tenaga kerja di Perusahaan Tenun Lamiri dapat diuraikan sebagai berikut :

- Menentukan waktu baku dari masing-masing aktifitas
- Menentukan rencana produksi (jumlah produksi) selama sebulan
- Menghitung jam kerja pekerja secara efektif selama sebulan

Cara menghitung jumlah tenaga kerja dengan rumus :

$$jumlah\ tenaga\ kerja = \frac{Jumlah\ produksi\ x\ waktu\ baku}{Jumlah\ jam\ kerja\ efektif\ atau\ operator\ atau\ bulan}$$

2.9 Analisa Metode Kerja

Analisa metode kerja adalah kegiatan pencatatan secara sistematis dan pemeriksaan dengan seksama mengenai cara-cara kerja yang berlaku atau yang diusulkan, tujuan pokok analisa ini adalah mencari, mengembangkan dan menerapkan metode kerja yang lebih efektif dan efisien. Dengan tujuan akhir waktu penyelesaian pekerjaan yang lebih singkat dengan tetap mempertahanka kondisi kerja dan tujuan pekerjaan.

Langkah-langkah berikut ini harus ditempuh untuk memperoleh hasil analisa sebaik-baiknya, antara lain :

- Memeriksa dengan seksama semua data kondisi kerja aktifitas kerja yang akan dianalisa
- Membuat usulan kondisi kerja dan metode kerja baru yang dianggap lebih efektif dan efisien dengan pendekatan : menghapus elemen-elemen gerakan dalam sub aktifitas kerja dan mengalokasikan jumlah tenaga kerja pada bagian yang sesuai.

2.10 Menentukan Output Standar

Validasi hasil penetapan output standar pada dasarnya akan sangat tergantung pada hasil data waktu pengukuran yang diperoleh. Untuk menentukan output standar menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Os = \frac{1}{Ws}$$

Dimana :

Os : output standar (unit/jam)

Ws : waktu standar (jam)

2.11 Definisi Produktivitas

Sejak awal perkembangannya sampai sekarang telah banyak definisi produktivitas yang telah dikembangkan. Beberapa definisi dari produktivitas adalah sebagai berikut. Menurut David G. Sumanth ((1984 : 4), menyatakan beberapa definisi produktivitas antara lain :

- Menurut Davis, produktivitas adalah perubahan dalam suatu produk yang dihasilkan untuk penggunaan sumber daya.
- Menurut Kendrik dan Creamer, produktivitas merupakan definisi fungsional untuk produktivitas parsial, produktivitas total, dan factor total produktivitas.
- Menurut Siegel, produktivitas berkenan dengan sekumpulan perbandingan antara output dengan input.

Dikutip dari bukunya J. Putra Ravianto (1988 : 12-13) disebut beberapa definisi produktivitas yaitu :

1. Menurut *Rome Conference European Productivity Agency* tahun 1985, yaitu :
   a. Produktivitas adalah derajat efesiensi dan efektivitas dalam penggunaan elemen produksi.
   b. Diatas semuanya, produktivitas merupakan sikap mental yang selalu mencari perbaikan terhadap apa yang telah ada.
2. Berdasarkan Piagam Produkvitas Oslo tahun 1994, antara lain :
   a. Produktivitas adalah konsep yang universal, dimaksudkan untuk menyediakan semakin banyak barang dan jasa untuk kebutuhan semakin banyak orang dengan menggunakan sumber daya yang semiminal mungkin. Produktivitas didasarkan pada pendekatan multi disiplin yang secara efektif merumuskan tujuan, rencana,

pengembangan, dan pelaksanaan cara-cara produktif dengan menggunakan sumber daya secara efisien namun tetap mempertahankan kualitas.

b. Produktivitas secara terpadu melibatkan semua usaha manusia dengan menggunakan keterampilan, modal, teknologi, manajemen, informasi, energi dan sumber-sumber daya lainnya untuk perbaikan mutu kehidupan yang mantap bagi seluruh manusia, melalui pendekatan konsep produktivitas secara total.

Menurut Dewan Produktivitas Nasional adalah perbandingan antara hasil yang dicapai dengan keseluruhan sumber daya yang digunakan untuk itu (Widya, 2006). Dapat diformulasikan secara sederhana :

Menurut *National Productivity Board* (NPB) Singapore: produktivitas adalah sikapa mental yang mempunyai keinginan atau kemauan untuk bekerja keras dan melakukan perbaikan atau peningkatan kerja produktif secara kontinyu.

Menurut *International Labour Organization* (ILO) produktivitas adalah rasio produksi dengan gabungan elemen produksi seperti lahan, modal, tenaga kerja dan organisasi.

Menurut European Productivity agency (EPA) produktivitas adalah tingkat efektifitas pemanfaatn setiap produksi.

Produktifitas merupakan suatu istilah yang seringkali disamaartikan dari sumber-sumber daya (input) dalam menghasilkan suatu produk atau jasa (output) (Bain, 1982). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa produktifitas berkaitan dengan efesiensi penggunaa input dalam memproduksi output (barang dan/atau jasa), sehingga rumusan produktivitas adalah sebagai berikut :

$$Produktivitas = \frac{jumlah\ keluaran\ (output)}{jumlah\ masukan\ (input)}$$

2.12 Pengukuran Produktivitas Model APC

Pusat produktivitas Amerika (The Maerican Produktivity Center) mengemukakan ukuran produktivitas sebagai berikut :

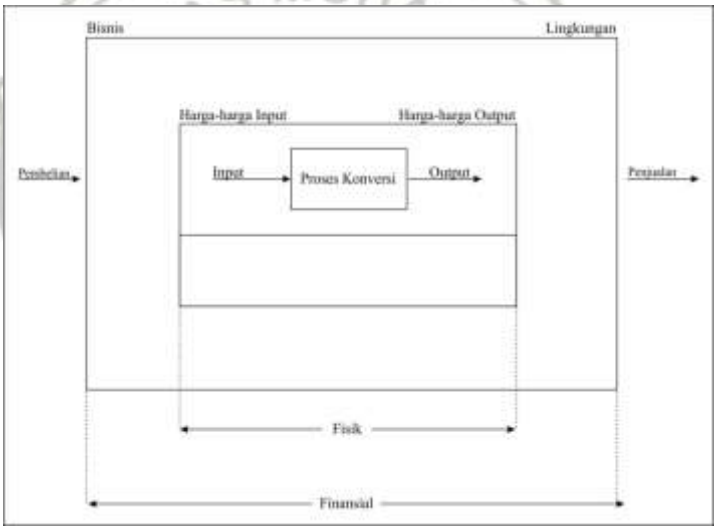
$$Produktivitas = \frac{Hasil\ penjualan}{biaya - biaya}$$

$$= \frac{banyaknya\ output\ x\ harga/unit}{banyaknya\ input\ x\ harga/unit}$$

$$= \frac{banyaknya\ output}{banyaknya\ input} \text{ x } \frac{harga}{biaya}$$

Dari ukuran produktivitas yang dikemukakan APC tampak bahwa ada hubungan antara profitabilitas dengan produktivitas dan factor perbaikan harga. Rasio produktivtias memberikan satu indikasi penggunaan sumber-sumber dalam menghasilkan output perusahaan.

Model APC untuk pengukuran produktivitas pada tingkat perusahaan ditunjukkan dalam gambar berikut ini :



Gambar 2.2 Model APC Untuk Pengukuran Produktivitas

Dalam model APC, kuantitas output dan input setiap tahun digandakan dengan harga-harga tahun dasar untuk menghasilkan indeks produktivitas. Harga-harga dan biaya per unit setiap tahun digandakan dengan kuantitas output dan input pada tahun tertentu sehingga akan menghasilkan indeks perbaikan harga pada tahun itu (Arman, 2006). Bila diketahui indeks produktivitas dan indeks perbaikan harga maka indeks profitabililitas dapat ditentukan dengan jalan :

Indeks profitabilitas = (indeks produktivitas)x(indeks perbaikan harga)

Atau :

Indeks produktivitas = $\frac{indeks\ profitabilitas}{indeks\ perbaikan\ harga}$

Indeks perbaikan harga menunjukkan perubahan dalam biaya input terhadap harga output perusahaan. Dalam model APC, biaya per unit kerja, material, dan energy dihitung atau ditentukan secar alangsung sedangkan perhitungan input modal ditentukan berdasarkan depresiasi total ditambah keuntungan relatif terhadap harga total (harga tetap + modal kerja) yang dipergunakan. Dengan demikian input modal untuk satu periode tertentu sama dengan depresiasi untuk periode itu ditambah (ROA periode dasar) dikalikan harta sekarang yang dipergunakan.

2.12.1 Langkah Pengukuran dalam APC

Dalam mengukur produktivitas perusahaan dengan menggunakan model APC langkah – langkah yang perlu dilakukan sebagai berikut :

1. Menetapkan kriteria pengukuran indeks produktivitas
2. Menghitung besarnya input dan output perusahaan dari masing – masing periode
3. Menetapkan depresiasi
4. Menghitung keuntungan dari tiap – tiap periode
5. Menghitung RoA (Return on Asset)
6. Menghitung indeks produktivitas masing – masing input
7. Menghitung indeks produktivitas perusahaan
8. Menghitung indeks profitabilitas
9. Menghitung indeks perbaikan harga

Langkah – langkah tersebut diatas diperlukan jika pengukuran produktivitas menyangkut seluruh input (tenaga kerja, material, energy, modal, dan total input). Sedangkan pengukuran produktivitas yang terbatas pada masing –masing input makalangkahnya sampai langkah ke-6.

2.12.2 Kriteria Produktivitas Menurut APC

Kriteria yang dijadikan pedoman dalam pengukuran produktivitas model APC adalah :

a. Kriteria Indeks Produktivitas, menunjukkan tingkat atau ukuran efisiensi dan efektifitas sumber daya atau input perusahaan seperti

tenaga kerja, energy, material, dan modal berdasarkan harga periode tahun dasar. Menurut Sritomo (2000:4) untuk menentukan indeks produktivitas dapat dijabarkan dalam bentuk formulasi :

Dari perbandingan tersebut dapat disimpulkan bahwa jika nilai yang dihasilkan >1 maka produkvititasnya meningkat sebaliknya jika <1 maka produktivitasnya sedang mengalami penurunan.

b. Kriteria Indeks Profitabilitas, menunjukkan seberapa besar kemampuan perusahaan mampu menjaga produktivitasnya dengan berdasarkan harga yang berlaku. Arman H. Nasution menjabarkan bahwa profitabilitas merupakan rasio antara hasil penjualan dan biaya-biaya yang dikeluarkan. Jika produktivitasnya meningkat maka akan mempengaruhi tingkat profitabilitas. Begitujuga perbaikan harga mempengaruhi tingkat profitabilitas.

c. Kriteria Indeks Perbaikan Harga, menunjukkan perubahan dalam biaya input terhadap harga output perusahaan. Dalam arti lain merupakan rasio antara indeks profitabilitas dan indeks produktivitas. Jika produktivitas sedang meningkat maka indeks perbaikan harga akan turun sebaliknya bila produktivitas sedang mengalami penurunan maka indeks perbaikan harga meningkat.

2.13 Penelitian Pendahuluan

Topik atau judul yang penulis tentukan ini berdasarkan penelitian terdahulu yang merupakan pengembangan lebih lanjut dan pembanding dalam melakukan sebauh penelitian nantinya, penelitian terdahulu yang sudah muncul antara lain :

2.13.1. Zainul A. Praktek Kerja Lapangan UMG 2009

Dalam penelitian sebelumnya yang mengangkat permasalahan produktivitas yang kemudian diukur dengan metode APC seperti dalam judulnya “Pengukuran Produktivitas dengan Menggunakan Metode *American Productivity Center”* di Perusahaan Tenun Lamiri Gresik. Dalam penelitian tersebut menghasilkan sebuah ukuran adanya penurunan produktivitas

perusahaan yang dipengaruhi oleh faktor input perusahaan seperti digambarkan dalam tabel berikut ini :

Tabel 2.9 Indeks Produktivitas Periode 2004 – 2008

Item/periode	2004	2005	2006	2007	2008
Tenaga Kerja	0,887	0,887	0.942	0,811	0,794
Material	1,006	1,006	1,046	0,961	0,941
Energi	0,900	0,900	1,020	0,900	0,830
Modal	0,810	0,810	0,800	0,640	0,590
Total Input	0,865	0,865	0,868	0,720	0,664

Dari hasil perhitungan produktivitas dengan model APC perusahaan mengalami penurunan mulai tahun 2004 sampai tahun 2008. Input perusahaan yang menyumbang besarnya penurunan produktivitas adalah tenaga kerja dan modal. Sehingga kedepannya diperlukan adanya pembenahan dan perbaikan kinerja terutama input tenaga kerja yang menjadi pelaku utama dalam proses produksi untuk mencapai peningkatan produktivitas perusahaan.

2.13.2. Nanang Wahyudi, Skripsi UMG 2008

Dalam penelitian ini mengangkat permasalahan produktivitas yang kemudian dianalisis dengan metode APC dan Fuzzy AHP. Dalam penelitian tersebut hanya sebatas mengamati dan menganalisis terhadap produktivitas perusahaan dengan menggabungkan model APC dan sistem pembobotan Fuzzy AHP yang diperoleh dengan cara menyebarkan kuesioner kepada karyawan. Berdasarkan hasil perhitungan dengan model APC didapatkan sebuah angka indeks produktivitas perusahaan seperti dalam tabel berikut ini :

Tabel 3.0 Indeks Produktivitas PT. Kelsri (dalam %)

Item/periode	Februari	Maret	April	Mei	Juni
Tenaga Kerja	100	63,3	83	92	80,3
Material	100	58	58	122	99
Energi	100	139,2	133,3	168,6	147,2
Modal	100	177,7	276,9	451,3	381,8
Total Input	100	97,2	127,8	155,7	128,3

Dari hasil perhitungan produktivitas dengan model APC perusahaan mengalami peningkatan produktivitas pada bulan april dampai juni dan untuk bulan maret menurun sebesar 12,8%. Setelah itu dianalisis dengan sistem pembobotan model Fuzzy AHP yang bersifat menekankan dan menjelaskan besarnya bobot terhadap input perusahaan yang memicu terjadinya penurunan atau peningkatan produktivitas. Tapi perlu juga diketahui bahwa data primer yang diolah dalam Fuzzy AHP merupakan hasil kuisioner yang sifatnya obyektif dalam arti tergantung kepada sifat dan karakter responden sehingga memunculkan adanya pendapat dan jawaban yang beragam. Kondisi yang obyektif tersebut masih diperlukan telaah lebih lanjut dan analisis lagi untuk menguji adanya kebenaran dari hasi kuesioner.

2.13.3. Widya Astuti A., AKTI Makassar, 2009

Dalam penelitian ini mengangkat permasalahan pengukuran produktivitas yang kemudian diukur dengan metode analisis rasio sebagaimana judulnya "Pengukuran Produktivitas Tenaga Kerja dengan metode analisis Rasio". Berdasarkan penelitiannya di CV. Harapan dengena periode pengukuran 2001 – 2005 menghasilkan sebuah analisa yang ditampilkan dalam diagram pareto dan secara umum kesimpulannya adalah sebagai berikut :

1. Pada tahun 2001 terjadi penurunan produktivitas sebesar 0,139%. Penurunan ini disebabkan perusahaan menyikapi kenaikan permintaan dengan meningkatkan lembur sehingga mengakibatkan ketidakseimbangan antara naiknya biaya tenaga kerja dengan naiknya laba kotor.
2. Pada tahun 2005 pimpinan perusahaan melakukan perekrutan tenaga kerja baru yang mengakibatkan kerja lembur menurun secara drastis sehingga membawa dampak pada turunnya rasio produktivitas sebesar 0,151%.

Sesuai dengan hasil penelitian tersebut dapat digaris bawahi jika pengukuran produktivitas dengan metode Analisis Rasio ini masih menimbulkan pertanyaan tahun 2005 rasio produktivitasnya menurun disebabkan lembur menurun dampak perekrutan tenaga kerja baru.

Sebaliknya tahun 2001 perusahaan meningkatkan lembur tapi produktivitasnya tetap turun. Jelas sekali analisa yang yang digambarkan dalam bentuk diagram pareto tersebut tidak mampu menggambarkan rasio produktivitas perusahaan secara riil dan tidak mewakili hasil analisa rasio antara output perusahaan dengan input tenaga kerja. Penelitian ini paling banyak mengulas hasil penelitian dalam bentuk eksperimen yang dituangkan dalam interpretas semata bukan berdasar pada perhitungan dan pengukuran yang telah dilakukan. Sehingga interpretasi yang dimunculkan justru bertolak belakang dengan diagram atau grafik yang didapatkan dalam pengolahan data.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK