

TIME & MOTION STUDY

Oleh: Tria Saras Pertiwi, S.KM., M.PH

A. Latar Belakang

Berbicara tentang perancangan system kerja tidak terlepas dari dua nama yaitu F.W. Taylor dan F.B. Gilberth, keduanya merupakan dua orang yang mengawali pengembangan ilmu tersebut. Memang dari penelitian merekalah, walaupun tidak dilakukan Bersama-sama, akan tetapi dikemudian hari sampai sekarang ilmu tersebut digabungkan sebagai suatu kesatuan dan dikenal sebagai perancangan system kerja atau *methods engineering/work design/work study/ job design* dan bahkan *motion and time study*. (Iftikar, dkk. 2006)

Taylor hingga saat ini dpandang sebagai seoseorang yang memberikan kontribusi besar dalam ilmu pengetahuan, bukan hanya ilmu dalam Teknik industry tetapi ilmu manajemen dan berbagai bidang ilmu lainnya. Ia bekerja di pabrik baja di Amerika pada tahun 1891 sebagai seorang pengawas. Di sana ia melihat para pekerja tidak berprestasi semestinya, Taylor berpendapat bahwa pekerja-pekerja tersebut memberikan hasil dibawah yang sebenarnya dapat dihasilkan. Dari beberapa pengamatan yang dilakukannya, ia mempunyai dugaan kuat bahwa yang menjadi penyebab terjadinya hal tersebut adaah pengaturan jam kerja yang tidak baik. Setelah meyakinkan hal ini kepada pimpinannya, Taylor mendapat izin dan dana untuk melakukan penelitian mengenai pendapatnya. Dan penelitian itu pu dilakukan.

Taylor pun menugaskan dua orang pekerja yang baik dan kuat yang sebelumnya telah diberi penjelasan bahwa tujuan penelitian bukanlah untuk mengukur kekuatan maksimal yang dapat dihasilkan seseorang selama hari kerja, melainkan untk mengetahui seberapa besar tenaga seseorang pekerja harus dikeluarkan agar pekerja tersebut dapat memebri hasil sebanyak-banyaknya. Hal ini dilakukan Taylor karena ia berpendapat bahwa dengan bekerja sekuat-kuatnya, seseorang pekerja memang dapat menghasilkan sangat banyak, tetapi ini akan cepat melelahkan dan tidak akan bertahan lama. Sebaliknya, jika pekerja tersebut bekerja dengan tenaga sedikit memang akan bertahan lama, tetapu hanya sedikit pula yang dihasilkan. Dan diantara keduanya ada sejumlah tertentu tenaga yang bila dikeluarkan akan memberi hasil maksimal. Malelau dua orang pekerjanya itu Taylor berpendapat bahwa hasil kerja sangat dipengaruhi oleh lamanya waktu bekerja, alamnya waktu istirahat, dan frekuensi istirahat. Jadi bekerja 6 jam dan istirahat 1 jam akan berbeda hasil yang dicapainya dengan bekerja bila bekerja 6 jam dengan istirahatdua kali setengah jam.

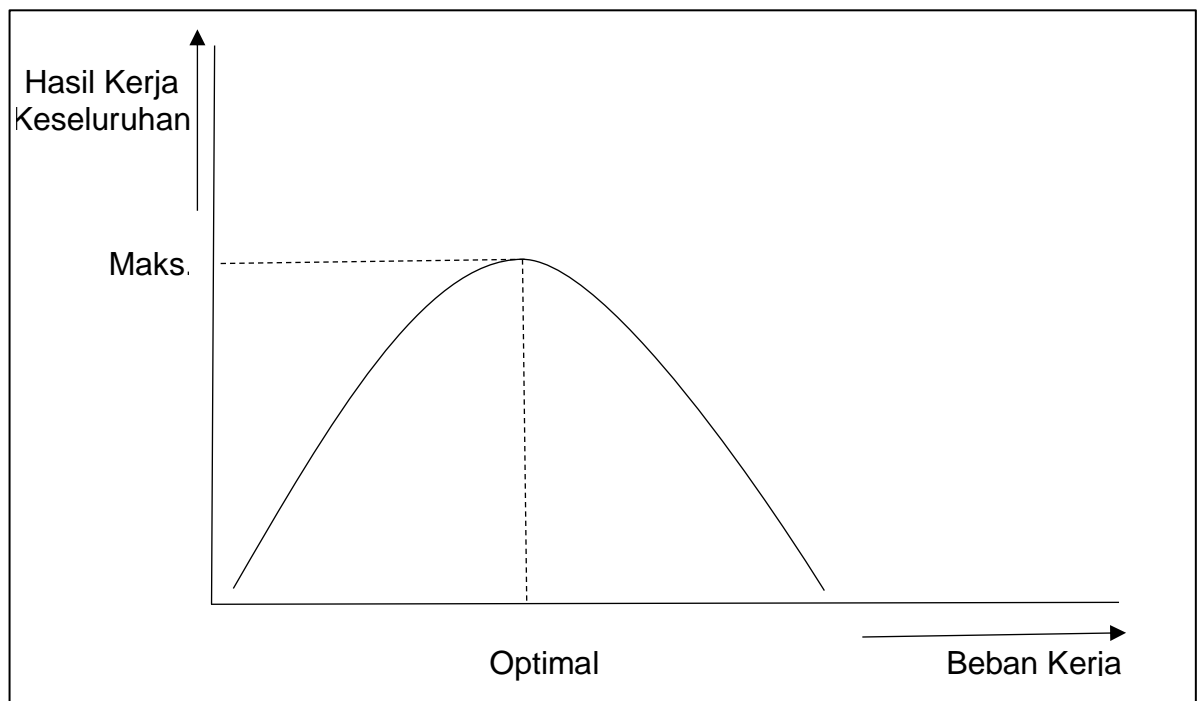
Sehubungan dengan penerapan hasil penemuannya ini, Taylor melakukan pengukuran-pengukuran waktu dengan menggunakan jam henti (stopwatch). Sejak itulah pengukuran waktu secara teliti dan ilmiah mulai dilakukan; mulanya untuk keperluan-keperluan tadi, kemudian berkembang pada berbagai keperluan lain seperti membandingkan waktu kerja dari berbagai cara penyelesaian dalam rangka mencapai cara terbaik, dan untuk menentukan waktu baku penyelesaian suatu pekerjaan. Dari pengukuran waktu dengan jam henti inilah berkembang cara-cara lain seperti Data Waktu Standar dan Data Waktu Gerakan, di samping tersebar luasnya penggunaan sampling pekerjaan sebagai salah satu alternatif lain dalam pengukuran waktu. Karena peranan penentuan waktu bagi suatu pekerjaan sangat besar di dalam system produksi (seperti untuk system upah perangsang, penjadwalan kerja dan mesin, pengaturan tata letak pabrik, penganggaran, dan sebagainya), maka pengukuran waktu seperti yang diawali oleh Taylor dipandang sebagai sebuah karya ilmiah besar.

Salah satu percobaan Taylor yang terkenal adalah percobaan menyekop dan mengangkat bijih-bijih besi. Taylor melakukan penelitian pada dua orang pekerja yang lain dengan menugaskan mereka untuk menyekop dan mengangkat bijih besi dengan berbagai sekop mulai dari yang berkapasitas kecil sampai dengan besar. Untuk setiap ukuran sekop, diakhir hari kerja hasil angkutnya dicatat. Ternyata sekop dengan kapasitas $21\frac{1}{2} \text{ lb} - \text{lah}$ yang berhasil memindahkan bijih-bijih besi terbanyak dalam satu harinya. Artinya sekop-sekop yang berukuran lebih besar atau lebih kecil tidak menghasilkan pemindahan sebanyak itu. Secara umum jika pekerjaan sejenis itu dibuatkan grafik yang menunjukkan hubungan antara beban kerja dengan hasil kerja total maka akan terlihat seperti pada gambar 1.

Setelah beban diketahui, untuk memudahkan berbagai perencanaan, waktu pemindahan bijih besi per ton diukur dengan jam henti. Dengan demikian baik perusahaan maupun pekerja mendapatkan kepastian waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan. Sebenarnya Taylor tidak hanya mengembangkan pengukuran waktu atau pemikiran-pemikiran dan usaha mencari cara terbaik; ia pun memberikan banyak sumbangan lain pada dunia ilmu pengetahuan dan industry seperti:

1. Pemikiran dan usaha-usaha untuk menyelesaikan berbagai masalah secara ilmiah sebagai pengganti dari coba-coba bahkan tanpa cara sama sekali seperti yang banyak dilakukan kalangan industry pada saat itu. Dalam hubungan ini Taylor menekankan juga pentingnya masalah-masalah yang berhubungan dengan manusia diselesaikan secara ilmiah. Konsep yang kemudian dikenal secara luas ini disebut *Scientific Management*, atau manajemen secara ilmiah.

2. Mengembangkan bentuk organisasi fungsional yang pendapatnya membentuk suatu struktur yang sesuai untuk organisasi system produksi atau sejenis dengan itu. Bentuk organisasi fungsional merupakan salah satu dari sekian banyak bentuk organisasi yang banyak dikenal sekarang.
3. Menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi umurpahat yang akhirnya sampai kepada suatu rumus yang sampai kini dikenal sebagai rumus umur pahat Taylor.



Gambar 1. Kurva hasil kerja sebagai fungsi dari beban kerja

Walaupun Taylor bukan seorang yang berkecimpung di dunia perguruan tinggi atau dunia penelitian di Lembaga-lembaga penelitian, ia merupakan seorang praktisi dengan penemuan-penemuannya yang tidak sedikit dan sangat besaer itu, ia dipandang sebagai salah seorang ilmuwan besar, “The fakther of Scientific Management dan the father of industrial Engineering”, ilmu tersebut merupakan atribut-atribut yang telah melekat pada dirinya.

Setelah kita membahas sedikit latar belakang mengenai Taylor, kemudian pakar ilmuwan dalam bidang ini yaitu F.B. Gilberth dengan studi geraknya. Seseorang yang dipandang mempunyai peranan besar, khususnya dalam pengembangan awal Teknik tata cara adalah Frank B. Gilbert. Pada mulanya ia adalah seorang kontraktor bangunan yang berhasil di Amerika Serikat. Di dalam bidang kerjanya, sebagaimana harinya Taylor ketika melihat cara kerja pekerjanya, dia pun melihat ketidakefisienan gerakan-gerakan kerja menyusun batu bata. Semakin

lama Gilberth semakin terdorong untuk mempelajari kelemahan-kelemahan cara kerja demikian dan menginginkan mencari kemungkinan-kemungkinan mengatasinya. Akhirnya bidang kontruksi ditinggalkannya, dan dengan bantuan istrinya Lilian, seorang psikolog, Gilberth melakukan penelitian-penelitian. Gerakan-gerakan kerja yang dilakukan pekerja diamati dan diteliti antara lain dengan menggunakan kamera-kamera film untuk merekamnya, kemudian mempelajari hasilnya dengan kecepatan putar sangat lambat.

Dari penelitan-penelitian itu akhirnya Gilberth mendapatkan suatu prosedur untuk menganalisis gerakan kerja dan memperbaikinya. Prosedur itu adalah membagi gerakan-gerakan kerja menjadi elemen-elemen gerakan dasar yang merupakan bagian dari suatu gerakan. Misalnya gerakan tangan mengambil sebuah gelas diurai menjadi elemen-elemen menjangkau, memegang, dan mengangkat. Elemen-elemen gerakan yang dikembangkan Gilberth berjumlah 17 buah dan dengan lemen-elemen inilah perbaikan-perbaikan gerakan dilakukan. Sehubungan dengan ini Gilberth mengemukakan bahwa perbaikan gerakan lebih mungkin dilakukan pada tataran elemennya yang pada gilirannya merupakan perbaikan gerakan itu sendiri. Peranan istrinya dalam usaha ini cukup besar khususnya dalam memebrikan perhatian pada segi-segi prkologis yang berhubungan dengan gerakan-gerakan kerja dan perbaikan-perbaikannya. Melengkapi studi gerakan yang menganalisis gerakan melalui elemen-elemennya, keduanya mengembangkan serangkaian prinsip perancangan system kerja yang dikenal sebagai ekonomi gerakan. Prinsip-prinsip ini dimaksudkan untuk mendapatkan suatu system kera yang terancang baik sehingga memudahkan dan menyamankan gerakan-gerakan kerja untuk sejauh mungkin mengindarkan atau melambatkan datangnya kelelahan (fatigue).

Keterkaitan serta antara pengukuan waktu dan studi gerakan segera dilihat khalayak industry waktu itu. Memang disamping Taylor yang juga meneliti untuk mencari cara kerja terbaik, Gilberth banyak berkontak dengan Taylor smapai Gilberth mengembangkan sesuatu yang kemudian dikenal sebagai studi gerakan. Dengan studi gerakan dapat diperoleh berbagai rancangan system kerja yang baik bagi suatu pekerjaan, suatu hal yang juga diinginkan oleh Taylor, untuk mencari rancangan yang terbaik yang perlu dilakukan pengukuran waktu untuk memilihnya, yaitu untuk mencari rancangan yang membutuhkan waktu tersingkat. Karena itu penerapan kedua temuan itu selalu dilakukan bersamaan sebagai dua hal yang saling melengkapi. Dalam perkembangannya kemudian keduanya dipandang sebagai suatu kesatuan yang dikenal dengan nama "*Time and Motion Study*" atau studi waktu dan gerakan. Istilah lain yang kemudian hari kerap juga digunakan untul hal ini adalah *methods engineering*.

Setelah Teknik pengukuran waktu dan prinsip-prinsip dalam studi gerakan melebur menjadi sebagai ilmu tersendiri, dilakukan berbagai penelitian untuk mengembangkannya. Diantaranya sampling pekerjaan oleh L.H.C. Tippett di Inggris pada tahun 1930-an, yang memungkinkan dilakukannya pengukuran waktu bagi pekerja-pekerja tak langsung selain bagi pekerja langsung. Data waktu baku yang merupakan pengembangan dan penyusunan data tentang waktu-waktu kerja bagi berbagai pekerjaan dan elemen-elemennya adalah salah satu hasil lain dari penelitian-penelitian lainnya. Di sini pengukuran waktu dan prinsip-prinsip studi gerakan dipadu dengan metode matematika. Pengembangan lebih lanjut dari hasil ini adalah sesuatu yang dikenal dengan data waktu gerakan, yaitu pengembangan kumpulan data waktu bagi elemen-elemen gerakan pekerja distandarkan dalam suatu system.

B. Time & Motion Study

Pada awalnya *time study* dan *Motion Study* digunakan hanya untuk hal-hal yang sangat spesifik dan dalam ruang lingkup yang sangat sempit saja. Kedua bidang studi tersebut pertama kali ditemukan dan dikembangkan masing-masing oleh Frederick Taylor untuk Time study dan Gilbreths untuk Motion study yang ditujukan untuk meningkatkan kinerja perusahaannya. Walaupun dikembangkan dan ditemukan dalam kurun waktu yang hampir bersamaan, pada awalnya hanya time study dan penurunan insentif upah buruh yang lebih berkembang dibandingkan dengan motion study. Keinginan untuk mendapatkan metode kerja yang lebih baik menggema pada kurun waktu 1930an yang kemudian mengakibatkan perkembangan keilmuan teknik industri untuk mengkombinasikan time study dengan motion study yang dapat menghasilkan metode kerja yang lebih baik dan lebih dekat dengan kata ideal. Sekarang ini permasalahan mendasar adalah menemukan solusi dan metode yang paling tepat diterapkan, mengingat pada masa lalu terlalu menekankan pada perbaikan metode yang telah ada, dibandingkan mendefinisikan permasalahan, menyusun fakta-fakta, dan menemukan solusi yang tetap.

Semula *motion and time study* dikembangkan oleh sarjana teknik industri dan staf spesial, dan hal ini pun berlanjut hingga sekarang. Beberapa menganjurkan bahwa *methods engineering, work design, work study* atau *job design* sebaiknya digunakan dalam perancangan *motion and time study* dan saat ini *motion and time study* bahkan dapat dikatakan sebagai sinonim dari *work methods design and work measurement*.

Time and motion study adalah suatu aktivitas untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh seorang operator (yang memiliki skill rata-rata dan terlatih) baik dalam melaksanakan sebuah kegiatan kerja dalam kondisi dan tempo kerja yang normal (Widiawati, 2009).

Menurut Marvin E. Mundel, istilah *time and motion* itu sendiri dapat diartikan atas dua hal, yakni *Motion study* merupakan Aspek yang terdiri dari deskripsi, analisis sistematis dan pengembangan metode kerja dalam menentukan bahan baku, desain output, proses, alat kerja, tempat kerja, dan perlengkapan untuk setiap langkah dalam suatu proses, aktivitas manusia yang mengerjakan setiap aktivitas itu sendiri. Tujuan metode *motion study* adalah untuk menentukan atau mendesain metode kerja yang sesuai untuk menyelesaikan sebuah aktivitas. Kemudian *Time study* merupakan Aspek yang terdiri atas keragaman prosedur untuk menentukan lama waktu yang dibutuhkan dengan standar pengukuran waktu yang ditetapkan, untuk setiap aktivitas yang melibatkan manusia, mesin atau kombinasi aktivitas (Widiawati, 2009).

1. Definisi dan Ruang Lingkup Studi Gerak

a. Studi Gerak (Motion Study)

Studi gerakan merupakan pengamatan dan analisa yang diperlukan terhadap beberapa gerakan bagian badan pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya. Dengan demikian diharapkan agar gerakan-gerakan tangan tidak efektif dapat dikurangi atau bahkan dihilangkan sehingga akan diperoleh penghematan dalam waktu kerja, yang selanjutnya dapat pula menghemat pemakaian fasilitas-fasilitas yang tersedia untuk pekerjaan tersebut. Kegunaan Studi Gerakan antara lain :

- 1) Memperbaiki kemampuan pekerja karena menerapkan metode yang baik, penggunaan alat yang baik dan menghentikan kegiatan yang tidak perlu.
- 2) Kehidupan mesin dapat ditingkatkan.
- 3) Mengurangi kelelahan pekerja.
- 4) Mengurangi biaya tenaga kerja karena pemborosan kurang dalam pabrik.

b. Prinsip Ekonomi Gerakan dalam Studi gerak

Untuk mendapatkan hasil kerja yang baik, tentu diperlukan perancangan sistem ui kerja yang baik pula. Oleh karena itu sistem kerja harus dirancang sedemikian rupa sehingga dapat menghasilkan hasil kerja yang diinginkan. Prinsip ekonomi gerakan terkait juga dengan studi gerakan, karena ssstem kerja harus dirancang sedemikian rupa sehingga dapat memungkinkan dilakukan gerakan-gerakan yang ekonomis. Prinsip ekonomi gerakan yang akan dibahas dihubungkan dengan tubuh manusia dan gerakannya, pengaturan tata letak tempat kerja dan perancangan peralatan.

- 1) Prinsip-prinsip ekonomi gerakan dihubungkan dengan tubuh manusia dan gerakannya.
 - a) Kedua tangan sebaiknya memulai dengan mengakhiri gerakan pada saat yang sama.

- b) Kedua tangan sebaiknya tidak menganggur pada saat yang sama kecuali pada waktu istirahat.
- c) Gerakan kedua tangan harus dibuat dengan arah simetri dan berlawanan arah.

Ketiga prinsip diatas cukup erat satu sama lainnya dan dapat dipertimbangkan secara bersama-sama. Pada umumnya setiap pekerjaan akan lebih mudah dan cepat dikerjakan sekaligus oleh tangan kanan dan kiri. Gerakan yang simetris diperlukan agar kedua tangan mencapai keseimbangan antara satu dengan yang lainnya. Lintasan pekerjaan yang tidak beratur akan lebih cepat menimbulkan kelelahan.

- d) Pergerakan tangan atau badan sebaiknya dihemat. Yaitu hanya menggerakkan tangan atau bagian badan secukupnya saja untuk menyelesaikan pekerjaan dengan sebaik-baiknya. Penugasan pada bagian tubuh harus memperhatikan kesanggupan dari bagian-bagian tubuh itu sendiri, agar tidak menimbulkan gerakan-gerakan sulit yang harus dilakukan oleh tubuh.
 - e) Sebaiknya para pekerja dapat memanfaatkan momentum untuk membentuk pekerjaannya, pemanfaatan ini timbul karena berkurangnya kerja otot dalam bekerja. Dalam beberapa keadaan ditempat kerja sering dijumpai total berat dari objek digerakan sepenuhnya oleh pekerja, hal tersebut tidak dimanfaatkannya prinsip momentum. Gerakan yang patah-patah, banyak berubah arah akan memperlambat gerakan tersebut. Perubahan arah gerakan dalam suatu pekerjaan akan memperlambat waktu penyelesaian kerja. Hal ini seperti pada saat memegang yang didahulukan dengan menjangkau dilanjutkan dengan membawa dan yang lainnya.
 - f) Pekerjaan sebaiknya dirancang semudah-mudahnya dan jika memungkinkan irama kerja harus mengikuti irama yang alamiah bagi sipekerja. Yang dimaksud deengan irama yang sering diartikan pada kecepatan rata-rata mengulang kembali gerakan, misalnya irama melangkah kaki, irama pernafasan mengikuti irama yang tertentu.
 - g) Usahkan sesedikit mungkin gerakan mata. Maksudnya seringkali antara tangan dan mata terjadi koordinasi dimana fungsi mata sebagai pengarah dan tangan. Rasa lelah yang dialami oleh mata akan menjalar keseluruh badan dengan cepat.
- 2) Prinsip-prinsip ekonomi gerakan dihubungkan dengan pengaturan tata letak tempat kerja
- a) Sebaiknya diusahakan agar bahan dan peralatan mempunyai tempat yang tetap.

- b) Jika tempat bahan dan peralatan sudah tetap, tangan pekerja akan secara otomatis dapat mengambilnya, sehingga mencari yang merupakan pekerjaan mental yang dihilangkan.
 - c) Tempatkan bahan dan peralatan di tempat yang mudah, cepat dan enak untuk dicapai. Bahwa untuk menjangkau jarak yang pendek diperlukan waktu yang lebih singkat dibandingkan bila jaraknya lebih jauh. Oleh karena itu semua bahan dan peralatan sedapat mungkin harus diatur tata letaknya menurut prinsip.
 - d) Sebaiknya untuk menyalurkan objek yang sudah selesai dirancang dirancang mekanisme yang baik.
 - e) Penempatan objek yang telah selesai dikerjakan sebaiknya diatur dengan mempertimbangkan cara kerja secara keseluruhan termasuk urutan-urutan gerakannya.
 - f) Bahan dan peralatan sebaiknya ditempatkan sedemikian rupa sehingga gerakan dapat dilakukan dengan urutan terbaik. Bahan harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga tangan dapat mengambil bahan tersebut dengan secepatnya.
 - g) Tinggi tempat kerja dan kursi sebaiknya sedemikian rupa sehingga alternatif berdiri atau duduk dalam menghadapi pekerjaan merupakan hal yang menyenangkan.
 - h) Rancangan kerja yang baik adalah rancangan yang memungkinkan untuk melakukan pekerjaan secara kombinasi duduk dan berdiri. Tipe tinggi kursi harus sedemikian rupa sehingga pekerja yang mendudukinya bersikap (mempunyai postur) yang baik.
 - i) Bersikap yang baik pada waktu berdiri adalah sikap dimana kepala-leher-dada dan perut berada dalam keseimbangan yang baik ke arah vertikal.
 - j) Tata letak peralatan dan pencahayaan sebaiknya diatur sedemikian rupa sehingga dapat membentuk kondisi yang baik untuk penglihatan.
 - k) Penerangan / pencahayaan yang baik merupakan kebutuhan utama dalam pekerjaan yang memerlukan ketelitian dalam penglihatan.
- 3) Prinsip-prinsip ekonomi gerakan dihubungkan dengan perancangan peralatan
- a) Sebaiknya tangan dapat dibebaskan dari semua pekerjaan bila menggunakan peralatan pembantu atau alat yang dapat digerakkan dengan kaki dapat ditingkatkan.
 - b) Seringkali banyak kita jumpai peralatan pada suatu pabrik hanya menunjukkan dijalankan dengan oleh tangan saja. Hal ini mengakibatkan bagian tubuh lain termasuk kaki menganggur sepanjang siklus kerja tersebut.

- c) Sebaiknya peralatan dirancang sesederhana mungkin agar mempunyai lebih dari satu kegunaan.
- d) Dengan memakai alat yang lebih dari satu kegunaan diharapkan proses pengambilan alat yang lain dalam suatu pekerjaan dapat diiadakan, karena alat tersebut dapat pula dikerjakan oleh alat yang sedang dipakai.
- e) Peralatan sebaiknya dirancang sedemikian rupa sehingga memudahkan dalam pemegangan dan penyimpanan.
- f) Perancangan juga harus diatur sedemikian rupa sehingga alat-alat tersebut dapat disimpan ditempat penyimpanan dan memungkinkan dapat diambil secara mudah bila akan dipakai dalam pekerjaan selanjutnya.
- g) Bila setiap jari tangan melakukan gerakan sendiri-sendiri, maka beban yang didistribusikan pada jari harus sesuai dengan kekuatan masing-masing jari.
- h) Tangan kanan biasanya lebih kuat dari tangan kiri. Tidak demikian halnya dengan jari, sulit sekali untuk menyamakan kemampuan atau kekuatan dari setiap jari, pada umumnya jari telunjuk dan jari tengah merupakan jari yang lebih kuat dari jari lainnya.

2. Definisi dan Ruang Lingkup Pengukuran Waktu Kerja

a. Pengukuran Waktu

Pengukuran waktu kerja (*time study*) merupakan suatu aktivitas untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh seorang operator (yang memiliki skill rata-rata dan terlatih baik) dalam melaksanakan sebuah kegiatan kerja dalam kondisi dan tempo normal.

Tujuan dari sistem pengukuran kerja adalah untuk menentukan waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk melakukan sebuah pekerjaan oleh operator terlatih untuk melakukan suatu pekerjaan jika ia harus melakukannya selama 8 jam dalam sehari, pada kondisi kerja yang biasa, dan bekerja dalam kecepatan normal. Waktu ini disebut dengan waktu standar. Penelitian kerja dan analisis metode kerja pada dasarnya akan memusatkan perhatian pada bagaimana suatu macam pekerjaan akan diselesaikan.

Dengan menerapkan prinsip dan teknik pengaturan tata cara kerja yang optimal dalam sistem kerja tersebut, maka akan diperoleh alternatif pelaksanaan kerja yang dapat memberikan hasil yang terbaik. Suatu pekerjaan yang diselesaikan secara efisien apabila waktu penyelesaiannya berlangsung paling singkat. Untuk menghitung waktu baku (*standard time*) penyelesaian pekerjaan guna memilih alternatif metode kerja

yang terbaik, maka perlu menerapkan prinsip-prinsip dan teknik-teknik pengukuran kerja (*work measurement* atau *timestudy*).

Pengukuran waktu kerja ini akan berhubungan dengan usaha-usaha untuk menetapkan waktu baku yang dibutuhkan dalam penyelesaian suatu pekerjaan. Secara singkat pengukuran kerja adalah metode penetapan keseimbangan antara aktivitas manusia yang disumbangkan dengan unit yang dihasilkan.

3. Waktu Baku

Waktu baku ini merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Di sini sudah meliputi kelonggaran waktu yang diberikan dengan memperhatikan situasi dan kondisi pekerjaan yang harus diselesaikan tersebut.

Waktu baku merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang operator yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan pekerjaan. Waktu baku di sini sudah memperhitungkan adanya kelonggaran waktu yang diberikan dengan memperhatikan situasi kondisi pekerjaan yang harus diselesaikan tersebut.

Waktu baku yang dihasilkan dalam aktivitas pengukuran kerja ini digunakan sebagai alat untuk membuat rencana penjadwalan kerja yang menyatakan berapa lama. Waktu baku ini sangat diperlukan terutama untuk:

- a. Estimasi biaya-biaya upah karyawan/pekerja
- b. Penjadwalan produksi dan pembuatan anggaran
- c. Perencanaan sistem pemberian bonus dan insentif bagi karyawan / pekerja yang berprestasi
- d. Indikasi keluaran (output) yang mampu dihasilkan oleh seorang pekerja

Suatu kegiatan itu harus berlangsung dan berapa output yang akan dihasilkan serta berapa jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut.

Menurut Yulianto dalam Widiawati (2018) waktu baku adalah waktu yang seharusnya digunakan oleh operator yang normal pada keadaan yang normal untuk memproduksi satu unit dari data jenis produk. Waktu baku adalah waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan.

Waktu baku adalah jumlah waktu yang dibutuhkan guna menyelesaikan suatu pekerjaan dalam prestasi *standart*, yakni dengan memperhitungkan kelonggaran (*Allowance*) serta penyesuaian yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan tersebut.

Waktu baku yang dihasilkan akan sangat diperlukan terutama untuk:

- a. Man power planning (perencanaan kebutuhan tenaga kerja)
- b. Estimasi biaya-biaya untuk upah karyawan atau pekerja
- c. Penjadwalan produksi dan pengangguran
- d. Perencanaan sistem pemberian bonus dan insentif bagi

Indikasi keluaran (*output*) yang mampu dihasilkan oleh seorang pekerja. Sebelum menetapkan waktu baku, dicari terlebih dahulu:

- 1) Waktu siklus rata-rata (W_s) Waktu siklus rata-rata adalah waktu penyelesaian dari suatu elemen kerja.

Penetapan waktu siklus rata-rata adalah sebagai berikut:

$$W_s = \frac{\sum X_i}{N}$$

N

Keterangan:

X = Waktu rata-rata pengukuran

X_i = Jumlah waktu pengukuran

N = Banyaknya data pengukuran

- 2) Waktu normal atau normal *time* adalah waktu yang diperlukan untuk seorang operator yang terlatih untuk memiliki keterampilan rata-rata untuk melaksanakan suatu aktivitas dibawah kondisi dan tempo kerja normal.

Waktu normal adalah waktu siklus yang telah dikalikan dengan penyesuaian si operator.

$$W_n = W_s \times P$$

Keterangan:

W_s = waktu siklus rata-rata

P = Performance Rating

- 3) Kelonggaran (L atau *Allowance*). Kelonggaran (*Allowance*) menurut Adi dalam Widiawati (2018) adalah sejumlah waktu yang harus ditambahkan dalam waktu normal (normal *time*) untuk mengantisipasi terhadap kebutuhan-kebutuhan waktu guna melepaskan lelah (*fatigue*), kebutuhan-kebutuhan yang bersifat pribadi (*personal needs*) dan kondisi-kondisi menunggu atau

mengganggu baik yang bisa dihindarkan ataupun tidak bisa dihindarkan (*avoidable or unavoidable delays*).

Dalam menghitung waktu baku perlu memasukkan *allowance* ke dalam perhitungan waktu baku, *allowance* dalam waktu kerja dibedakan menjadi 3 macam:

- a) Kelonggaran waktu untuk kebutuhan pribadi (*personal allowance*), kelonggaran waktu yang diberikan untuk *personal needs* ditujukan untuk kebutuhan yang bersifat pribadi seperti untuk makan, minum, ke kamar mandi, dan lain-lain. Kelonggaran ini biasanya berkisar antara 0-2.5 % untuk pria dan 2-5 % untuk wanita.
- b) Kelonggaran waktu untuk melepaskan lelah (*Fatigue allowance*), *allowance* ini diberikan untuk pekerja mengembalikan kondisi akibat kelelahan dalam bekerja baik kelelahan fisik dan mental.
- c) Keterlambatan waktu untuk keterlambatan yang tidak terduga (*unavoidable delay allowance*). Kelonggaran ini diberikan untuk elemen-elemen usaha yang berhenti karena hal-hal yang tidak dapat dihindarkan

4. Teknik Pengukuran Waktu

Teknik-teknik pengukuran waktu dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok besar yaitu:

1) Pengukuran kerja secara langsung

Pengukuran dilakukan secara langsung pada tempat dimana pekerjaan yang diukur dijalankan. 2 cara yang digunakan di dalamnya adalah dengan menggunakan jam henti (*stopwatch time-study*) dan sampling kerja (*work sampling*).

2) Pengukuran kerja secara tidak langsung.

Pengukuran dilakukan secara tidak langsung oleh pengamat. Pengamat melakukan pengukuran dengan membagi elemen-elemen kerja yang ada kemudian membaca waktu berdasarkan tabel waktu. Pengukuran waktu kerja dilakukan dengan melakukan analisis berdasarkan perumusan serta berdasarkan data-data waktu yang tersedia. Pengukuran waktu secara tidak langsung dapat dilakukan dengan menggunakan data waktu baku dan dengan menggunakan data waktu gerakan seperti *The Work Factor System*. Pemilihan pengukuran waktu kerja ini harus disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi yang berjalan, karena masing-masing pengukuran waktu kerja ini memiliki. Pemilihan metode yang kurang tepat dapat menyebabkan kehilangan waktu, sehingga diperlukan pengukuran tambahan atau pengukuran ulang dengan metode yang lebih tepat.

5. Pengukuran waktu kerja dengan stopwatch

Pengukuran waktu kerja dengan *stopwatch* ini diperkenalkan pertama kali oleh Frederick W. Taylor sekitar abad 19. Metode sangat baik untuk diaplikasikan pada pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang. Dari hasil pengukuran akan didapatkan waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan, dimana waktu ini dipergunakan sebagai standar bagi semua pekerja dalam melaksanakan pekerjaan. Langkah-langkah sistematis dalam melakukan aktivitas pengukuran waktu baku adalah sebagai berikut:

- a. Definisi pekerjaan yang akan diteliti 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 seperti layout, karakteristik/spesifikasi mesin atau peralatan kerja lain yang digunakan.
- c. Bagi operasi kerja dalam elemen-elemen kerja sedetail-detailnya tapi masih dalam batas-batas kemudahan untuk pengukuran waktunya.
- d. Amati ukur, dan catat waktu yang dibutuhkan oleh operator untuk menyelesaikan elemen-elemen kerja tersebut.
- e. Tetapkan jumlah siklus kerja yang 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 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 dilakukan oleh mesin maka *performance* dianggap normal (100%).
- g. Sesuaikan waktu pengamatan berdasarkan *performance* kerja yang ditujukan oleh operator tersebut sehingga akhirnya diperoleh waktu kerja normal.
- h. Tetapkan kelonggaran waktu (*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 lain- lainnya.
- i. Tetapkan waktu kerja baku (*standard time*) yaitu jumlah total antara waktu normal dan waktu kelonggaran.

Berdasarkan langkah-langkah di atas terlihat bahwa pengukuran kerja dengan *stopwatch* ini merupakan cara pengukuran obyektif karena waktu yang ditetapkan berdasarkan fakta yang terjadi dan

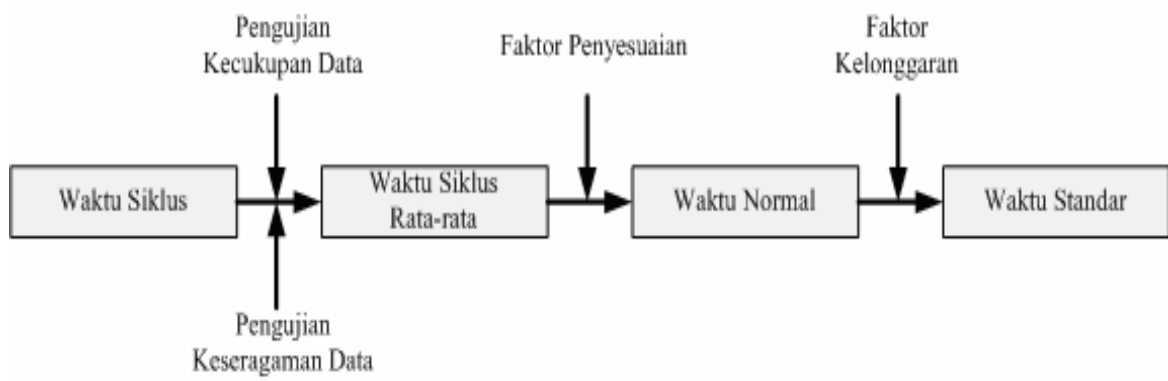
tidak hanya berdasarkan estimasi yang bersifat subyektif. Asumsi-asumsi yang digunakan dalam pengukuran waktu kerja:

- 1) Metode dan fasilitas untuk menyelesaikan pekerjaan harus sama dan distandarisasi terlebih dahulu sebelum kita mengaplikasikan waktu baku untuk pekerjaan yang serupa.
- 2) Operator harus memahami prosedur dan metode pelaksanaan kerja sebelum dilakukan pengukuran kerja. Operator yang akan diamati untuk pengukuran waktu baku diasumsikan memiliki tingkat keterampilan dan kemampuan yang sama untuk pekerjaan tersebut.
- 3) Kondisi lingkungan fisik pekerjaan juga relatif tidak jauh berbeda dengan kondisi fisik pada saat pengukuran kerja dilakukan.
- 4) Performance kerja mampu dikendalikan pada tingkat yang sesuai untuk seluruh periode kerja yang ada.

Prosedur pelaksanaan dan peralatan yang digunakan dalam pengukuran waktu kerja berdasarkan *stopwatch* adalah:

- 1) Penetapan tujuan pengukuran. Dalam pengukuran kerja, hal-hal penting yang harus diketahui dan ditetapkan adalah untuk apa hasil pengukuran tersebut akan dimanfaatkan dalam kaitannya dengan proses produksi.
- 2) Persiapan awal pengukuran waktu kerja. Persiapan awal pengukuran waktu kerja adalah mempelajari kondisi kerja dan metode kerja kemudian memperbaikinya dan melakukan standarisasi. Setelah itu langkah berikutnya adalah memilih operator yang memiliki kemampuan rata-rata dan mau diajak bekerja sama dalam pengukuran waktu ini. Pemilihan operator dengan kemampuan rata-rata dimaksudkan agar waktu baku yang dihasilkan nantinya dapat dicapai oleh semua operator yang ada.
- 3) Pengadaan kebutuhan alat-alat pengukuran kerja. Peralatan yang dibutuhkan untuk aktivitas pengukuran kerja dengan *stopwatch* adalah *stopwatch*, lembar pengamatan (*time study form*), papan pengamatan (*time study board*), alat-alat tulis, dan alat penghitung (*calculator*). Pengadaan alat-alat ini dibutuhkan untuk pengamatan dan pencatatan waktu pengamatan untuk setiap elemen kerja dalam sebuah siklus proses operasi. Jumlah waktu tiap elemen kerja adalah waktu total yang dibutuhkan dalam sebuah siklus kerja.

Secara garis besar urutan pengukuran waktu kerja dapat digambarkan sebagai berikut:



DAFTAR PUSTAKA

1. Iftikar Z. Satalaksana, Ruhana Anggawisata, Jann H. Tjakraatmadja. 2006. Teknik perancangan sistem kerja. Penerbit ITB. Bandung
2. Kuswana, W.S. 2014. *Ergonomi dan K3 Kesehatan Keselamatan Kerja*. PT Remaja Rosdakarya, Bandung
3. Widiawati. 2009. Deskripsi Time And Motion Study Untuk Mengetahui Waktu Baku Di Produksi Sambal PT. Heinz ABC Indonesia Karawang. *Laporan Khusus*. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
4. Wignjosoebroto, S. 2006. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas kerja*. Prima Printing, Surabaya.