# BAB 2

# TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tentang landasan teori yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir sebagai landasan memperkuat pemahaman penulis serta dalam menentukan metodologi penelitian yang sesuai. Teori yang digunakan antara lain teori pengukurann waktu kerja, work sampling penentuan performance dan lain-lain.

## Pengukuran Waktu Kerja

Pengukuran waktu kerja adalah metode penetapan keseimbangan antara jalur manusia yang dikonstribusikan dengan unit output yang dihasilkan. Pengukuran waktu akan selalu berhubungan dengan usaha yang dilakukan untuk menentukan dan menetapkan waktu baku yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Dengan mengaplikasikan prinsip dan teknik pengaturan tata cara kerja yang optimal dalam sistem kerja tersebut, maka akan diperoleh alternatif pelaksanaan kerja yang dianggap memberikan hasil yang paling efektif dan efisien. (Wignjosoebroto, Pengantar Teknik dan Manajemen Industri, 2003)

Sedangkan menurut Wignjosoebroto (2006), pada garis besarnya teknik-teknik pengukuran waktu kerja dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Pengukuran waktu kerja secara langsung

Pengukuran dilakukan secara langsung di tempat dimana pekerjaan yang diukur sedang berlangsung.

1. Pengukuran waktu kerja secara tidak langsung

Pengukuran dilakukan tanpa pengamat harus berada di tempat pekerjaan yang diukur sedang berlangsung.

Cara-cara pengukuran waktu kerja baik secara langsung maupun tidak langsung dikelompokkan sebagai berikut:

1. Pengukuran waktu kerja secara langsung dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu:
2. Metode jam henti (Stopwatch Time Study)
3. Metode Work Sampling
4. Pengukuran waktu kerja secara tidak langsung dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu:
5. Metode standart data dan Metode data gerakan

## Pengukuran waktu kerja langsung

Teknik pengukuran secara langsung adalah teknik pengukuran dengan pengamatan langsung terhadap pekerja (benda kerja). Teknik ini didalam pelaksanaan pengamatannya menggunakan jam henti *(stop watch)* atau menggunakan *sampling* pekerjaan. Waktu baku yang didalamnya sudah meliputi kelonggaran waktu dengan memperhatikan situasi dan kondisi dari pekerjaan dan lingkungan kerja merupakan kebutuhkan dari seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata – rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Sehingga waktu baku yang dihasilkan dalam dalam pengukuran ini selanjutnya dapat digunakan sebagai alat untuk membuat perencanaan jadwal kerja yang menyatakan berapa lama kegiatan tersebut harus berlangsung dan berapa jumlah output yang akan dihasilkan serta berapa jumlah tenaga kerja yang akan dibutuhkan untuk menyelasikan pekerjaan tersebut. Pengkuran waktu baku dapat digunakan untuk:

1. Perencanaan kebutuhan tenaga kerja.
2. Estimasi biaya-biaya untuk upah pekerja
3. Perencanaan sistem pemberian bonus dan *insentif* bagi karyawan berprestasi
4. Indikasi keluaran yang mampu dihasilkan oleh pekerja
5. Menghitung kapasitas

Pengukuran kerja secara langsung memiliki 2 metode yakni dengan *stopwatch time study* dan *work sampling*.

### Stopwatch time study

*Stopwatch time study* (pengukuran waktu kerja dengan jam henti) diperkenalkan pertama kali oleh Frederick W. Taylor sekitar abad ke 19. Metode ini biasanya digunakan atau diaplikasikan pada jenis pekerjaan yang prosesnya berlangsung secara singkat dan berulang – ulang *(repetitive).* Pengukuran jam kerja suatu siklus pekerjaan. Waktu baku yang dihasilkan dari pengukuran ini akan dijadikan sebagai standar untuk menyelesaikan pekerjan bagi semua pekerja dengan jenis pekerjaan yang sama. Untuk melakukan pengukuran waktu kerja dengan jam henti Menurut Wignjoesoebroto (2003:172) dibagi ke dalam beberapa prosedur yaitu :

1. Persiapan pelaksanaan dan peralatan yang akan digunakan dalam pengukuran.

Untuk mendapatkan hasil pengukuran yang relevan dan dipercaya maka didalam pelaksanaan pengukuran tidak cukup hanya dengan melakukan beberapa kali pengukuran dengan jam henti. Banyak faktor yang harus diperhatikan agar pada akhirnya mendapatkan waktu standar untuk pekerjaan yang berhubungan dengan kondisi kerja, kerja sama yang ditunjukkan operator yaitu bekerja secara wajar saat dilakukan pengukuran, serta cara pengukuran, jumlah siklus kerja dan lain sebagainya. Beberapa hal tersebut sebaiknya dipersiapkan dahulu sebelum dimulainya pengukuran waktu. Beberapa langkah yang dimaksudkan untuk memperoleh hasil studi yang baik dan bisa dipercaya antara lain :

1. Menetapkan tujuan pengukuran.

Tujuan pengukuran merupakan hal penting yang harus ditetapkan dalam pengukuran kerja, sehingga dapat diketahui untuk tujuan apa hasil dari pengukuran tersebut akan digunakan atau dimanfaatkan didalam proses produksi.

1. Persiapan awal pengukuran waktu kerja.

Waktu standar merupakan tujuan utama dari sebuah pengukuran waktu kerja. Waktu standar tidak akan berarti dengan benar jika metode yang digunakan dan material yang digunakan tidak sesuai, kecepatan mesin dan kondisi kerja yang telah berubah. Penyimpangan dari sistem menyebabkan waktu standar yang diukur tidak sesuai dengan kondisi yang yang ada atau kondisi sebenarnya. Sistem dan metode kerja yang sesuai dan penggunaan bahan material yang tepat sebaikanya dilakukan perbaikan sebelum melakukan pengukuran. Selain terhadap metode dan material yang ada, pemilihan operator juga menjadi acuan dalam pengukuran waktu kerja menjadi hal yang penting karena nantinya juga digunakan sebagai acuan. Operator harus memiliki skemampuan *(skill)* yang baik dan normal serta dapat bekerja sama dalam proses pengukuran. Supaya waktu baku yang dihasilkan dan ditetapkan dapat diikuti oleh rata-rata operator yang ada maka dalam pengukuran harus dipilih operator yang memiliki kemampuan baik dan normal.

1. Persiapan kebutuhan alat alat pengukuran kerja.

Untuk memudahkan dalam melakukan pengukuran maka harus tersedia peralatan yang dibutuhkan antara lain jam henti *(stop watch),* papan pengamatan, lembar pengamatan dan alat tulis. Penggunaan jam henti bisa menggunakan jam henti yang memiliki *decimal-minute stopwatch, decimal-hour stopwatch* dan *digital stopwatch.*

1. Pembagian operasi menjadi Elemen – elemen kerja.

Pengukuran waktu kerja yang dilakukan dari awal persiapan sampai dengan akhir sebuah pekerjaan tersebut selesai dilakukan merupakan hal – hal yang tidak dibenarkan. Dalam pelaksanaan pengukuran kerja pada umumnya terlebih dahulu dilakukan dengan membagi operasi menjadi elemen – elemen kerja dan mengukur masing – masing elemen kerja tersebut. Alasan-alsan dalam dalam pemecahan operasi menjadi elemen – elemen kerja dapat debedakan sebagai berikut :

1. Operasi kerja dapat diukur dengan mudah.

Operasi kerja yang sudah dijadikan beberapa elemen kerja akan menjadikan pengukuran waktu disetiap elemen elemen tersebut menjadi lebih mudah, sehingga nantinya waktu yang diakumulasikan dari hasil pengukuran akan dijadikan sebagai total waktu operasi kerja.

1. Dengan membagi operasi kedalam elemen – elemen kerja maka waktu yang berlebihan untuk tiap tiap elemen yang ada atau waktu yang terlalu singkat untuk elemen kerja yang lainnya akan dapat dianalisa.
2. Operator yang bekerja bisa jadi memiliki tempo yang berbeda – beda setiap siklusnya. *Performance rating* dari setiap siklus dalam elemen kerja ini akan mudah di terapkan dengan cara membagi elemen kerja.
3. Menentukan cara pengukuran dan pencatatan waktu kerja

Menurut Wignjosoebroto (2008), metode pengukuran stopwatch *time study* dibagi menjadi 3 macam :

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

Pengukuran waktu secara terus-menerus *(continous timing)* adalah kegiatan yang dilakukan oleh pengamat dimana pengamat akan menekan tombol stopwatch pada saat elemen kerja dimulai dan membiarkan waktu penunjuk berjalan secara terus-menerus sampai periode selesai berlangsung. Waktu aktual dari masing-masing elemen diperoleh dari pengurangan waktu selesai dilaksanakan.

1. Pengukuran waktu secara berulang-ulang *(repetitive timing)*

Pengukuran waktu secara berulang-ulang *(repetitive timing)* adalah kegiatan yang dilakukan pengamat dimana pengamat akan selalu mengembalikan waktu pada *stopwatch* ke posisi nol pada tiap akhir elemen kerja yang akan diukur. Sehingga data pengukuran waktu untuk setiap elemen kerja akan dicatat secara langsung tanpa ada pengerjaan tambahan untuk pengurangan seperti pada metode *continous timing*.

1. Pengukuran waktu secara penjumlahan *(accumulative timing)*

Pengukuran waktu secara penjumlahan (*Accumulative timing)* adalah kegiatan yang dilakukan oleh pengamat dimana pengamat memungkinkan data secara langsung untuk masing-masing elemen kerja yang ada. Pengukuran waktu ini biasanya menggunakan 2 atau lebih *stopwatch* yang digunakan secara bergantian.

1. Menetapkan jumlah siklus kerja yang diamati.

Siklus kerja tentu berbeda dengan waktu yang diperlukan untuk melaksanakan elemen – elemen kerja meskipun operator bekerja dengan kecepatan yang normal dan seragam. Variasi-variasi dari setiap pengukuran elemen – elemen kerja tidak akan bisa menghasilkan nilai waktu yang sama. Perbedaan dari variasi nilai ini disebabkan oleh bebrapa hal, salah satunya yaitu kesalahan dalam menetapkan saat mulai penghitungan ataupun berakhirnya sebuah elemen kerja yang terbaca dari *stopwatch*. Aktifitas pengukuran kerja merupakan proses sebuah sampling, yang berkonsekuensi semakin banyak data yang didapat maka semakin mendekati kebenaran dari data yang sebenarnya. Semakin kecil perbedaan variasi antara data waktu yang didapatkan akan menyebabkan jumlah pengukuran atau data yang dibutuhkan semakin sedikit. Untuk menentukan berapa jumlah data yang seharusnya dibuat (N’) terlebih dahulu harus diputuskan berapa tingkat kepercayaan *(confidence level)* dan derajat ketelitian dalam pengukuran waktu kerja. Dalam aktifitas pengukuran waktu kerja biasanya tingkat kepercayaan yang digunakan adalah 95% dan derajat ketelitian 5%. Sehingga dapat dituliskan dengan rumus sebagai berikut :

Uji kecukupan data:

Keterangan :

* k = tingkat keyakinan
* Jika tingkat keyakinan 99%,maka =2,58 ≈ 3
* Jika tingkat keyakinan 95%,maka =1,96 ≈ 2
* Jika tingkat keyakinan 68%,maka ≈ 1
* s = derajat ketelitian
* N’ = Jumlah Data Teoritis
* X = Data Pengamatan

Setelah perhitungan nilai N’ didapat maka :

1. Apabila nilai N > N’ (nilai pengamatan aktual lebih besar dari nilai pengamatan teoritis), maka pengamatan sudah cukup.
2. Apabila nilai N < N’ (nilai pengamatan aktual lebih kecil da ri nilai pengamatan teoritis) maka diperlukan data pengamatan yang lain.
3. Melakukan uji keseragaman data.

Data yang seragam merupakan hal harus diperhatikan didalam pelaksanaan pengukuran waktu kerja selain jumlah data yang cukup atau kecukupan data yang sesuai. Sebelum data hasil pengukuran digunakan untuk menetapkan waktu standar perlu diadakan pengujian tentang keseragaman data. Dalam uji keseragaman data biasanya menggunakan visual dan atau peta kontrol *(control chart)*. Uji keseragaman data yang dilakukan secara visual dilakukan dengan cara yang sederhana yaitu hanya dengan melihat data yang ada dan kemudian diidentifikasi data-data yang nilainya terlampau besar maupun terlalu kecil, dan menyimpang dari rata – ratanya. Data tersebut harus dihilangkan dan tidak masuk kedalam perhitungan yang selanjutnya. Dibandingkan dengan visual alat yang paling tepat untuk melakukan pengujian keseragaman data adalah dengan menggunakan peta kontrol *(control chart)* ialah alat yang paling tepat untuk menguji keseragaman data yang didapatkan dari pengamatan pengukuran waktu. Dari data yang telah diperoleh selanjutnya ditentukan nilai rata – ratanya, kemudian ditentukan nilai standar deviasinya. Untuk nilai batas control dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Batas kontrol atas (BKA) = rata-rata + 3.SD

Batas kontrol bawah (BKB) = rata-rata - 3.SD.

Sedangkan nilai standar deviasi dapat ditentukan menggunakan rumus dibawah berikut ini :

Dimana:

* SD = Standar Deviasi
* = Nilai Data Rata-Rata
* N = Jumlah Data

1. Melakukan penyesuaian waktu normal dengan rating performa kerja.

Bagian paling penting dan paling sulit didalam pelaksanaan pengukuran kerja adalah kegiatan evaluasi kecepatan atau tempo kerja dari setiap operator pada saat dilakukannya pengukuran kerja berlangsung. Kecepatan, usaha, tempo , ataupun performa pada saat bekerja semuanya akan menunjukkan kecepatan operator pada saat bekerja. Performa kerja (*rating performance* ) adalah aktivitas yang digunakan untuk menilai atau mengevaluasi kecepatan kerja dari operator. Penentuan *rating perfomance* ini diharapkan waktu kerja yang telah diukur bisa kembali dinormalkan. Apabila suatu pekerjaan dilakukan atau dirasa terlalu cepat atau dirasa terlalu lambat maka perlu dilakukan penyesuaian dengan *”rating performance*”. Untuk mengembalikan waktu kerja yang telah diperoleh menjadi normal kembali, maka perlu dilakukan penyesuaian yaitu dengan cara mengalikan waktu pengamatan rata – rata dengan faktor penyesuaian sebagai berikut:

1. Apabila operator terlalu cepat maka rating faktor akan lebih besar dari satu ( P > 1 atau P > 100%).
2. Apabila operator dinilai terlalu lambat maka rating faktor akan lebih kecil dari satu ( P < 1 atau P < 100% )
3. Apabila operator bekerja secara wajar atau normal maka rating faktor akan sama dengan 1 ( P = 1 atau P = 100%).

Beberapa sistem *rating performance* yang ada antara lain :

1. *Skill* dan *Effort Rating*

Sistem ini dikenalkan oleh Charles E. Bedaux untuk pembayaran upah atau pengendalian tenaga kerja. Prosedur pengukurannya ialah menentukan rating terhadap kecakapan *(skill)* dan usaha – usaha yang ditunjukkan oleh operator pada saat bekerja, disamping juga mempertimbangkan faktor kelonggaran *(allowance).* Disini Bedaux menetapkan nilai 60 BS sebagai performa stanndar yang harus dicapai oleh operator dengan kecepatan normal, dan pemberian insentif dilakukan pada tempo kerja rata – rata sekitar 70 dampai 85 BS per jam.

1. *Westing house System’s Rating*

*Westinghouse Company* (1927) juga memperkenalkan sistem yang lebih lengkap yaitu meliputi Ketrampilan, Usaha, Kondisi kerja dan Konsistensi dari operator yang melakukan kerja. Untuk itu *Westinghouse* berhasil membuat tabel berisikan nilai – nilai angka berdasarkan tingkatan dari masing – masing faktor tersebut. Berikut ialah tabel *Westinghouse.*

Tabel 2.1 Tabel Performance Rating dengan sistem Westinghouse



Menurut Sutalaksana dkk (2006) : Keterampilan atau skill didefinisikan sebagai kemampuan mengikuti cara kerja yang diterapkan. Untuk keperluan penyesuaian, keterampilan dibagi menjadi enam kelas dengan ciri-ciri dari setiap kelas yang dikemukakan berikut ini:

***Super skill :***

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

***Excellent skill:***

1. Percaya pada diri sendiri.
2. Tampak cocok dengan pekerjaannya.
3. Terlihat telah terlatih baik.
4. Bekerjanya teliti dengan tidak banyak melakukan atau pemeriksaan lagi.
5. Gerakan-gerakan kerjanya beserta urutan-urutannya dijalankan tanpa kesalahan. 6. Menggunakan peralatan dengan baik.
6. Bekerjanya cepat tanpa mengorbankan mutu.
7. Bekerjanya cepat tapi halus. 9. Bekerjanya berirama dan berkomondasi.

***Good skill:***

1. Kualitas hasil baik.
2. Bekerjanya tampak lebih baik daripada kebanyakan pekerja pada umumnya.
3. Dapat memberi petunjuk-petunjuk pada pekerja lain yang keterampilannya lebih rendah.
4. Tampak jelas sebagai pekerja yang cakap.
5. Tidak memerlukan banyak pengawasan.
6. Tiada keraguan.
7. Kerjanya “stabil”.
8. Gerakan-gerakan 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 perencanaan.
4. Tampak sebagai pekerja yang cakap.
5. Gerakan-gerakan cukup menunjukkan tidak ada keraguan.
6. Mengkoordinasi tangan dan pikiran dengan cukup baik.
7. Tampak cukup terlatih dan karenanya mengetahui seluk beluk pekerjaannya.
8. Bekerja cukup teliti.
9. Secara keseluruhan cukup memuaskan.

***Fair skill:***

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

***Porr skill:***

1. Tidak bias mengkoordinasikan tangan dan pikiran.
2. Gerakan-gerakannya kaku.
3. Kelihatan ketidakyakinannya pada urutan-urutan gerakan.
4. Seperti yang tidak terlatih untuk pekerjaan yang bersangkutan.
5. Tidak terlihat adanya kecocokan dengan pekerjaannya.
6. Ragu-ragu dalam melaksanakan gerakan-gerakan kerja.
7. Sering melakukan kesalahan-kesalahan.
8. Tidak adanya kepercayaan pada diri sendiri.

Untuk usaha atau effort cara Westing House membagi juga kelas-kelas dengan ciri-ciri tersendiri. Yang dimaksud usaha disini adalah kesungguhan yang ditunjukkan atau diberikan operator ketika melakukan pekerjaannya (Sutalaksana dkk, 2006). Berikut ini ada enam kelas usaha dengan ciri-cirinya, yaitu

***Excessive effort***:

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

***Excellent effort***:

1. Jelas terlihat kecepatannya sangat tinggi.
2. Gerakan-gerakan lebih ekonomis daripada operator-operator biasa.
3. Penuh perhatian pada pekerjaannya.
4. Banyak memberi saran.
5. Menerima saran-saran petunjuk dengan senang.
6. Tidak bertahan lebih dari beberapa hari
7. Bangga atas kelebihannya.
8. Gerakan-gerakan yang salah terjadi sangat jarang sekali.
9. Bekerjannya sangat sistematis

***Good effort:***

1. Bekerja berirama.
2. Saat-saat menggangur sangat sedikit, bahkan kadang-kadang tidak ada.
3. Penuh perhatian pada pekerjaannya.
4. Senang pada pekerjaannya.
5. Kecepatannya baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari.
6. Percaya pada pekerjaannya.
7. Menerima saran-saran dan petunjuk dengan senang.

***Average effort:***

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

***Fair effort***:

1. Saran-saran perbaikan diterima dengan kesal
2. Kadang-kadang perhatian tidak ditunjukkan pada pekerjaannya.
3. Kurang sungguh-sungguh.
4. Tidak mengeluarkan tenaga dengan secukupnya.
5. Terjadi sedikit penyimpangan dari cara kerja baku.

***Poor effort:***

1. Banyak membuang waktu.
2. Tidak memperlihatkan adanya minat bekerja
3. Tidak mau menerima saran-saran.
4. Tampak malas dan lambat bekerja.
5. Melakukan gerakan-gerakan yang tidak perlu untuk mengambil alat-alat dan bahan.
6. Set up kerjanya terlihat tidak rapi.

Yang dimaksud dengan kondisi kerja atau Condition pada cara Westing House adalah kondisi fisik lingkungannya seperti keadaan pencahayaan, suhu, dan kebisingan ruangan. Bila tiga faktor lainnya, yaitu keterampilan, usaha, dan konsistensi merupakan sesuatu yang dicerminkan operator, maka kondisi kerja merupakan sesuatu di luar operator yang diterima apa adanya oleh operator tanpa banyak kemampuan mengubahnya. Oleh sebab itu, faktor kondisi sering disebut sebagai faktor manajemen, karena pihak inilah yang dapat dan berwenang mengubah atau memperbaikinya (Sutalaksana dkk, 2006).

Menurut Sutalaksana dkk (2006), Kondisi kerja dibagi menjadi enam kelas yaitu Ideal, Excellent, Good, Average, Fair, Poor. Kondisi yang ideal tidak selalu sama bagi setiap pekerjaan karena berdasarkan karakterlistiknya masingmasing pekerja membutuhkan kondisi ideal sendiri-sendiri. Satu kondisi yang dianggap good untuk satu pekerjaan dapat saja dirasakan fair atau bahkan poor bagi pekerjaan yang lain. Pada dasarnya kondisi ideal adalah kondisi yang paling cocok untuk pekerjaan yang bersangkutan, yaitu yang memungkinkan kinerja maksimal dari pekerja. Sebaliknya, kondisi poor adalah kondisi lingkungan yang tidak membantu jalannya pekerjaan atau bahkan sangat menghambat pencapaian kinerja yang baik. Sudah tentu suatu pengetahuan tentang kriteria yang disebut ideal, dan kriteria yang disebut poor perlu dimiliki agar penilaian terhadap kondisi kerja dalam rangka melakukan penyesuaian dapat dilakukan dengan seteliti mungkin.

Faktor lain yang harus diperhatikan adalah konsistensi atau Consistency. Faktor ini perlu diperhatikan karena pada setiap pengukuran waktu angka-angka yang dicatat tidak pernah semuanya sama, waktu penyelesaian yang ditunjukkan pekerja selalu berubah-ubah dari satu siklus ke siklus lainnya, dari jam ke jam, bahkan dari hari ke hari. Selama ini masih dalam batas-batas kewajaran masalah tidak timbul, tetapi jika variabilitasnya tinggi maka hal tersebut harus diperhatikan. Sebagaimana halnya faktor-faktor lain, konsistensi juga dibagi menjadi enam kelas yaitu Perfect, Excellent, Good, Average, Fair dan Poor. Seseorang yang bekerja Perfect adalah yang dapat bekerja dengan waktu penyelesaian yang boleh dikatakan tetap dari saat ke saat. Sebaliknya konsistensi yang Poor terjadi bila waktu-waktu penyelesaiannya berselisih jauh dari rata-rata secara acak. Konsistensi rata-rata atau Average adalah bila selisih antara waktu penyelesaian dengan rata-ratanya tidak besar walaupun ada satu dua yang “letaknya” jauh (Sutalaksana dkk, 2006). Sebagai contoh, apabila, diketahui

1. *Synthetic Rating*

Adalah metode yang digunakan untuk mengevaluasi tempo kerja operator berdasarkan nilai waktu yang telahn ditetapkan terlebih dahulu *(Predetermined time value).* Prosedur yang dilakukan adalah dengan melaksanakan pengukuran kerja seperti biasanya kemudian membandingkan waktu yang diukur ini dengan waktu penyelesaian elemen – elemen kerja yang sebelumnya sudah diketahui data waktunya. Perbandingan ini akan menjadi indeks performa atau rating faktor dari operator unutk melaksanakan elemen kerja. Rasio menghitung indeks performa atau rating faktor dirumnuskan sebagai berikut :

R = P/A

Dimana :

* R : Indeks performa atau rating faktor
* P : Predetermined time untuk elemen kerja yang diamati
* A : Rata – rata waktu dari elemen kerja yang diukur

1. Waktu Longgar (*Allowance*)

Waktu longgar diperuntukkan untuk mengantisipasi dimana pekerja tidak dalam kondisi bekerja. Pada kenyataannya, operator akan sering menghentikan kerja dan membutuhkan waktu-waktu khusus untuk keperluan seperti *personal needs*, istirahat melepas kelelahan, dan alasan-alasan lain yang diluar kontrolnya.

Waktu longgar diklasifikasikan menjadi 3 yaitu personal *allowance, fatigue allowance,* dan *delay allowance* (Wignjosoebroto, 2008).

Kelonggaran waktu untuk kebutuhan personal *(personal allowance)*

Kelonggaran waktu untuk kebutuhan personal dapat ditetapkan dengan jalan melaksanakan *activitas time study* sehari kerja penuh. Untuk pekerjaan yang relatif ringan, dimana operator bekerja selama 8 jam perhari tanpa jam istirahat yang resmi, sekitar 2-5% (atau 10 sampai 24 menit) setiap hari. Sementara untuk pekerjaan yang berat dan kondisi yang tidak nyaman (terutama untuk temperatur tinggi) akan menyebabkan kebutuhan waktu untuk personal lebih besar lagi, sekitar lebih dari 5%.

Kelonggaran waktu untuk melepas lelah *(fatigue allowance)*

Kelelahan fisik manusia bisa disebabkan oleh berbagai penyebab diantaranya adalah kerja yang membutuhkan pikiran banyak (lelah mental) dan kerja fisik. Masalah yang dihadapi untuk menetapkan jumlah waktu yang diijinkan untuk meepaskan untuk istirahat melepas lelah ini sangat sulit dan kompleks sekali. Waktu yang dibutuhkan untuk keperluan istirahat akan sangat tergantung pada individu yang bersangkutan, interval waktu dari siklus kerja dimana pekerja akan memikul beban kerja penuh, sesuai dengan kondisi lingkungan fisik, pekerjaan dan faktor lainnya. Periode yang paling umum dilakukan ialah dengan memberikan satu kali periode istirahat pada pagi hari dan sekali lagi pada saat siang menjelang sore hari dengan lama waktu periode istirahat yang diberikan berkisar antara 5 sampai 15 menit.

Kelonggaran waktu karena keterlambatan *(delay allowance)*

Kelonggaran waktu yang disebabkan oleh beberapa faktor yang sulit dihindari *(unavoidable delay).* Keterlambatan yang terlalu besar tidak dapat dipertimbangkan sebagai dasar dalam menentukan waktu baku.

*Personal Allowance* umumnya diaplikasikan sebagai prosentase tertentu dari waktu normal dan bisa berpengaruh pada *handling time* muapun *machine time*. Sedangkan *Fatigue allowance* juga akan dinyatakan dalan prosentasi dari waktu normal dan begitu juga dengan *Delay allowance*. Apabila ketiga jenis kelonggaran ini diaplikasikan secara bersamaan untuk seluruh elemen kerja, dengan demikian waktu baku tersebut dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

Waktu normal

Waktu standar :

Berikut ini langkah-langkah untuk menghitung waktu standar (Wignjosoebroto, 2008) :

1. Definisikan pekerjaan yang akan diukur dan akan ditetapkan waktu standarnya.
2. Bagi siklus kegiatan yang berlangsung kedalam elemen-elemen kegiatan yang sesuai.
3. Menghitung waktu aktual dari masing-masing operasi dengan menggunakan *stopwatch.*
4. Tetapkan *performance rating* dengan menggunakan *synthetic rating* maupun dengan *westinghouse rating.*

Tabel 2.2 Nilai Kelonggaran Berdasarkan Rekomendasi International Labour Organization (ILO)



### Work Sampling

*Work sampling* adalah suatu teknik pengamatan secara langsung dengan mengadakan sejumlah besar pengamatan terhadap aktivitas mesin, proses, atau pekerja. Menurut Wignjosoebroto (2008), pengukuran kerja dengan metode work sampling diklasifikasikan sebagai pengukuran kerja langsung karena pelaksanaan kegiatan pengukuran harus secara langsung ditempat kerja yang diteliti. Metode work sampling ini dikembangkan berdasarkan hukum probabilitas, sehingga pengamatan tidak perlu dilakukan secara menyeluruh, melainkan cukup dengan sample yang diambil secara acak. Secara umum, *work sampling* dapat dapat digunakan untuk :

1. Mengukur ratio delay mesin, operator, atau fasilitas kerja

2. Menetapkan performance level operator selama waktu kerja

3. Menentukan waktu baku proses kerja.

*Work Samplin*g pertama kali diterapkan oleh L.H.C. Tippet di industri tekstil Inggris pada tahun 1940. Work Sampling merupakan proses melakukan dan membuat sejumlah pengamatan secara acak dengan jumlah sampel yang cukup. Pengamatan dilakukan terhadap aktivitas-aktivitas operator untuk menentukan jumlah waktu yang digunakan oleh operator atas berbagai aktivitas yang berhubungan dengan pekerjaannya. Tujuan utama dari Work Sampling adalah untuk menentukan seberapa lama waktu yang dugunakan untuk mengerjakan pekerjaan tertentu Work Sampling didasarkan atas teori probabilitas, dimana sample yang diambil secara acak dari suatu kelompok besar akan cenderung mempunyai pola distribusi yang sama dengan kelompok besar tersebut secara keseluruhan *(Ralph M Barnes,Motion and Time Study : Design and Measurement of Work, Seventh Edition, Wiley 1980).*

Sedangkan menurut Meyers, Work Sampling adalah suatu proses yang secara acak mengamati orang yang sedang bekerja untuk menentukan bagaimana mereka menghabiskan waktunya. Work Sampling dapat mengidentifikasikan kenyataan bahwa seorang operator menghabiskan banyak waktu untuk menunggu alat atau untuk mengerjakan pekerjaan kantor, atau bahkan tidak melakukan aktivitas yang tidak tercantum dalam job descriptionnya. Analisis produktivitas ini dapat memberi masukan untuk meningkatkan produktivitas perusahaan secara keseluruhan *(Fred E Meyers, Time and Motion Study for Lean Manufacturing).* Meskipun definisi dari Work Sampling cukup sederhana, tetapi perlu tindakan yang hati-hati. Kata kunci dalam definisi kita adalah kecukupan data. Salah satu dasar teori statistik sampling adalah konsep bahwa semakin besar ukuran sampel, lebih baik, atau lebih akurat hasil yang diperoleh. Secara gamblang, jika kita mengamati pekerja sepanjang waktu, kesimpulan kita atas pemakaian waktu pekerja tersebut akan sangat akurat (sempurna). Tetapi jika kita mengamati pekerja sepanjang waktu, waktu kita menjadi tidak produktif. Dalam Work Sampling, sejumlah pengamatan yang cukup harus dibuat agar kita yakin bahwa hasilnya akurat. Rumus-rumus statistik diperlukan untuk membantu menentukan berapa pengamatan harus dibuat.

Work Sampling hanya dapat dilakukan jika kondisi pekerjaan benar-benar mewakili kondisi pekerjaan yang sesungguhnya. Untuk membuat yakin bahwa sampel yang diambil mewakili keadaan yang sebenarnya, sampel harus diambil secara acak dari hasil kerja. Jika analisa melakukan pengamatan pada waktu yang sama setiap hari, subyek yang diamati akan bersikap tidak wajar. Jika hal ini terjadi, sampel yang diambil jadi tidak mewakili keadaan yang sebenarnya dan tidak valid. Metode sampling kerja ini dikembangkan berdasarkan hukum probabilitasm karena itulah pengamatan suatu objek tidak perlu dilakukan untuk semua populasi atau secara menyeluruh melainkan cukup dilakukan dengan menggunakan contoh atau sampel yang diambil secara random (acak).. Pelaksanaan pengukuran Waktu kerja dengan metode sampling kerja *(work sampling)* di bagi ke dalam beberapa prosedur yaitu :

1. Persiapan pelaksanaan sampling kerja.
2. Menentukan jumlah sampel pengamatan yang dibutuhkan.
3. Menentukan tingkat ketelitian untuk pengamatan yang diharuskan.
4. Penggunaan tabel angka acak dalam sampling kerja.
5. Menetapkan frekuensi pengamatan.
6. Pemakaian peta kontrol dalam sampling kerja.
7. Menentukan pengaplikasian dari metode sampling kerja.

## Kapasitas

Kapasitas merupakan tingkat keluaran atau hasil yang dapat dicapai dengan spesifikasi produk, *product mix*, tenaga kerja, dan peralatan yang tersedia saat ini (Gasperz, 2005). Kapasitas merupakan tingkat kemampuan untuk berproduksi dengan sistem produksi yang ada pada suatu pabrik seperti tenaga kerja, mesin,bahan baku dan manajemen. Pengukuran kapasitas produksi dibedakan menjadi tiga metode, (Gasperz, 2005) yaitu sebagai berikut :

1. *Theoritical capacity (Maximum capacity/Design capacity)*

Merupakan kapsitas produksi yang berdasarkan teori tanpa ada sanggahan *downtime* mesin, istirahat atau berhenti berproduksi. Kapasitas ini berfokus pada suatu kondisi ideal suatu produksi seperti tiga *shift* perhari, tujuh hari perminggu, tanpa ada gangguan *downtime* atau gangguan lainnya. Metode ini tidak umum digunakan dalam penentuan kapasitas karena berfokus pada konsep teoritis suatu kapasitas sehingga kapasitas maksimal ini tidak pernah tercapai.

1. *Demonstrated capacity (Aktual capacity/Effective capacity)*

Merupakan pengukuran kapsitas produksi berdasarkan kondisi aktual. Umumnya diukur menggunakan rata-rata berdasarkan beban kerja normal. Tingkat output atau keluaran dari metode ini dapat diharapkan karena metode ini mengacu pada pengalaman atau pengukuran produksi secara aktual dari pusat kerja pada waktu lampau

1. *Rated capacity (Calculated capacity/Nominal capacity)*

Merupakan pengukuran kapasitas berdasarkan penyesuaian kapasitas teoritis dengan faktor produktivitas yang telah yang telah ditentukan oleh produktivitas yang didemonstrasikan, yaitu melalui penggandaan waktu kerja dengan faktor utilisasi dan efisiensi kerja. Waktu kerja yang tersedia merupakan banyaknya jam kerja aktual yang telah dijadwalkan atau, utilisasi adalah pecahan yang menunjukkan presentase waktu yang tersedia pada pusat kerja yang digunakan secara aktual untuk produksi berdasarkan pengalaman. Utilisasi dapat ditentukan untuk tenaga kerja ataupun mesin yang digunakan, dan nilai utilisasi tidak dapat melebihi 1 (100%).

### Kapasitas Design dan Kapasitas Efektif

Pada table berikut ini adalah perbedaan dan penjelasan dari pada kapasitas design dan kapasitas efektif

Table 2.3 Perbedaan kapasitas design dan kapasitas efektif

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Kapasitas Design | Kapasitas Efektif |
| Definisi | Kapasitas *design* merupakan *output* maksimal berdasarkan teoritis dalam suatu periode waktu tertentu. | Kapasitas efektif adalah kapasitas yang diharapkan dapat dicapai oleh suatu perusahaan dengan segala bentuk keterbatasan operasi yang ada pada saat ini. |
| Acuan | Dilakukan secara teoritis dalam suatu periode waktu tertentu | Berdasarkan versi produk sebelumnya atau bauran produk yang berbeda dari produk yang  sedang diproduksi. |
| Hasil | Hasil dari kapsitas *design* biasanya cenderung lebih besar. (Heizer dan Render, 2011) | Kapasitas efektif sering kali lebih rendah dibandingkan dengan kapasitas. *design*. |

Sebagaian besar organisasi mengoperasikan fasilitasnya cenderung lebih rendah daripada kapasitas *design* yang sudah ditetapkan oleh pabrikan fasilitas. Hal tersebut terjadi karena mereka menyadari dapat melakukannya lebih efisien apabila sumber daya yang ada tidak digunakan sampai pada batas maksimum, bahkan mereka berasumsi dapat beroperasi sekitar 82% dari kapasitas *design*. (Heizer dan Render, 2011).

## Penelitian Terdahulu

Pada penelitian ini menggunakan referensi dar teori–teori serta tinjauan pustaka yang bersumber dari buku, jurnal ilmiah, internet, penelitian, laporan tugas akhir yang telah ada dan, sumber lainnya yang relevan serta dapat dipertanggungjawabkan isinya. Berikut merupakan beberapa referensi penelitian terdahulu yang digunakan pada penelitian ini

Table 2.4 Penetian terdahulu

| No | Penulis | Tahun | Judul | Lokasi | Metode | Hasil |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Adi Munadi | 2016 | Penggunaan *metode work sampling* untuk menghitung waktu baku dan kapasitas produksi kaleng tiner 1kg | PT. Multi Makmur Indah Industri | Pengukuran waktu baku dengan metode *metode work sampling* | Dari data yang sudah diperoleh pada masing – masing proses kerja dibutuhkan waktu baku yang berbeda beda-beda sehingga kapasitas produksi yang diperoleh juga akan berbeda. Welding/Body Maker WS=16,498detik dan kapasitas 100.375 kaleng/bulan, Side streep Laquer WS=15,441detik dan kapasitas 107.246 kaleng/bulan, Flanging WS=12,850 detik dan kapasitas 128.872kaleng/bulan, Seaming bottom WS=16,060detik dan kapasitas 103.113 kaleng/bulan, Seaming Ring WS=16,285 dan kapsitas 101.688kaleng/bulan.  MUNADI, ADI (2016) |
| 2 | Taufiqur Rachman | 2013 | Penggunaan metode *work sampling* untuk menghitung waktu baku dan kapasitas produksi karungan *soap chip* | PT. SA | Pengukuran waktu baku dengan metode langsung meliputi *Stopwatch time study dan work sampling* | Dari hasil penelitian didapatkan waktu baku yang dibutuhkan untuk mengerjakan 1 pallet karungan soap chip adalah 1633,13 detik, atau setara dengan 27,22 menit. Untuk shift 1 dan 2 menghasilkan 16 pallet dalam 7 jam kerja. Sedangkan shift 3 menghasilkan 14 pallet. (Rachman, 2013) |
| 3 | Fitriadi, Gaustama Putra,  Ali Abdullah | 2018 | Penentuan jumlah tenaga kerja optimal melalui pengukuran waktu dengan *metode stopwatch time study* pada pembuatan bata press | UD. Tiga Setangkai | Menentukan jumlah tenaga kerja yang optimal dengan *metode Stopwatch Time Study* | Dari hasil pengukuran mendapatkan data yaitu waktu standar yang diibutuhkan untuk stasiun penggalian tanah liat sebesar 54,78 menit, waktu standar stasiun untuk memasukkan tanah liat kedalam pres sebesar 41,43 menit, waktu standar yang dibutuhkan untuk stasiun cetakan batu bata sebesar 43,03 menit, dan waktu standar untuk mengkompilasi bahan cetak ke gerobak dorong sebesar 55,86 menit. (Fitriadi, Putra, & Abdullah, 2018) |
| 4 | Rahmi Afiani, Darmianto Pujotomo | 2015 | Penentuan Waktu Baku dengan Metode Stopwatch Time Study | CV. Mans Group | Perhitungan waktu baku dengan metode Stopwatch Time Study | hasil pengukuran menunjukkan bahwa pembuatan ITC membutuhkan waktu sebesar 4244.5 detik sehingga dapat menentukan waktu yang diperlukan untuk pesanan ITC yang dibuat sampai ke pelanggan (Pujotomo, 2015) |

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKA**N**