

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori yang akan digunakan untuk menganalisis dan mengolah data. Teori dalam tinjauan pustaka ini dibutuhkan untuk menguatkan dasar teori yang digunakan sehingga penelitian yang dilakukan dapat akurat dan terpercaya.

2.1 Penelitian Terdahulu

1. Heniyati (2012) dalam penelitiannya yang berisi tentang evaluasi jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan pada proses produksi, sehingga pemborosan dapat dihindarkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu standar dan mengevaluasi jumlah tenaga kerja optimal yang dibutuhkan dibagian produksi eternit. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *work load analysis* dan *work force analysis*.
2. Nurcahyo dan Hartono (2012) dalam penelitiannya yang berisi tentang pengukuran waktu masing-masing operator pada tiga stasiun kerja yang ada di *finishing line*, *yamazumi chart* dan standarisasi kerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan beban kerja operator, untuk melihat potensi perbaikan elemen kerja, dan untuk menjaga agar proses berjalan dengan baik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *work load analysis* dan *yamazumi loading chart*.
3. Fauzi dan Retnaningsih (2014) dalam penelitiannya yang berisi tentang perhitungan beban kerja dan waktu aktif karyawan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah karyawan yang dibutuhkan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *work load analysis* dan digunakan metode *work sampling* untuk mendapatkan waktu aktif karyawan.
4. Nainggolan (2016) dalam penelitian yang berisi tentang perhitungan waktu baku, jumlah operator dan mesin, dan waktu lembur yang dibutuhkan pada divisi produksi cat dasar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan mesin dan operator serta waktu lembur yang digunakan untuk memenuhi pesanan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *stopwatch time study* untuk mendapatkan waktu standar proses dan *work load analysis* untuk menghitung jumlah mesin dan operator yang dibutuhkan.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Sekarang

Peneliti	Isi Penelitian	Metode	Hasil
Heniyati (2012)	Evaluasi jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan pada proses produksi, sehingga pemborosan dapat dihindarkan.	<i>Work load analysis</i> dan <i>work force analysis</i>	Jumlah tenaga kerja optimal yang dibutuhkan dibagian produksi eternit.
Iswahyudi Dwi Nurcahyo dan Gunawarman Hartono (2012)	Pengukuran waktu masing-masing operator pada tiga stasiun kerja yang ada di finishing line, yamazumi chart dan standarisasi kerja.	<i>Work load analysis</i> dan <i>work sampling</i>	Beban kerja optimal operator dan standarisasi kerja
Muhamad Fauzi dan Sri Mumpuni Retnaningsih (2014)	Perhitungan beban kerja dan waktu aktif karyawan	<i>Work load analysis</i> dan <i>yamazumi loading chart</i>	Jumlah karyawan yang dibutuhkan dan waktu aktif karyawan
Nainggolan (2016)	Perhitungan waktu baku, jumlah operator dan mesin, dan waktu lembur yang dibutuhkan pada divisi produksi cat dasar.	<i>Stopwatch time study</i> dan <i>work load analysis</i>	Jumlah operator dan mesin yang dibutuhkan serta waktu lembur yang digunakan untuk memenuhi pesanan

2.2 Analisis dan Perancangan Kerja

Menurut Wignjosoebroto (2008) dalam langkah perancangan suatu sistem produksi, maka salah satu tugas pokok yang harus dilaksanakan adalah menetapkan secara rinci dan spesifik langkah-langkah operasional dalam proses transformasi input menjadi *finished goods output* yang dikehendaki. Perencanaan kerja (*work design*) bertujuan untuk menentukan metode terbaik dalam melaksanakan operasi-operasi kerja yang diperlukan dalam proses produksi. Secara garis besar, maksud dan tujuan melakukan perancangan kerja (*work design* atau *redesign*) adalah untuk meningkatkan produktivitas dan performansi kerja dari seluruh sistem produksi.

Langkah perancangan kerja biasanya dilaksanakan melalui dua tahap yaitu studi tata cara kerja (*methods study* atau *job design*) dan langkah pengukuran kerja (*work measurement* atau *time study*). Dalam studi mengenai tata cara kerja, aktivitas-aktivitas operasional yang diperlukan akan dianalisa secara seksama untuk menentukan secara lebih detail lagi komponen tugas-tugasnya. Seberapa jauh tata cara kerja yang sudah dirancang baik dan seberapa banyak upaya perbaikan sudah dicapai, maka dalam hal ini memerlukan aktivitas pengukuran kerja (*work measurement*).

2.3 Peta Kelompok Kerja (*Gang Process Chart*)

Menurut Wignjosoebroto (2008) peta kelompok kerja akan menunjukkan hubungan antara siklus menganggur dan siklus waktu operasi dari mesin/proses dan waktu menganggur serta waktu kerja per siklus dari pekerja-pekerja yang akan melayani mesin atau proses tersebut. Peta kelompok kerja dibuat bila ada indikasi bahwa suatu proses atau operasi kerja dilaksanakan dengan memanfaatkan tenaga kerja yang dianggap terlalu banyak dari yang seharusnya diperlukan. Akibatnya akan terjadi ketidakseimbangan kerja antara para pekerja tersebut dan juga akan terjadi saat-saat dimana pekerja terlihat sering menganggur (*idle*). Dengan demikian peta kelompok kerja merupakan alat yang baik untuk menetapkan jumlah operator yang seharusnya untuk melayani mesin atau proses secara efektif. Hal ini dilaksanakan dengan jalan membagi kerja yang ada di antara anggota kelompok secara optimal dan menetapkan tugas kerja masing-masing didalam mengoperasikan fasilitas kerja yang ada. Keuntungan akhir yang bisa diperoleh adalah mesin atau fasilitas kerja akan mampu dioperasikan secara *full capacity*, menurunkan *direct-labour cost* dan menaikkan moral kerja operator karena masing-masing akhirnya memiliki distribusi penugasan kerja yang merata.

2.4 Pengukuran Kerja

Menurut Wignjosoebroto (2008) suatu pekerjaan akan dikatakan diselesaikan secara efisien apabila memiliki waktu penyelesaian yang paling singkat. Dalam menghitung waktu baku (*standard time*) penyelesaian pekerjaan guna memilih alternatif metode kerja yang terbaik, maka perlu diterapkan prinsip-prinsip dan teknik-teknik pengukuran kerja (*work measurement* atau *time study*). Pengukuran waktu kerja ini akan berhubungan dengan usaha-usaha untuk menetapkan waktu baku yang dibutuhkan guna menyelesaikan suatu pekerjaan. Secara singkat pengukuran kerja adalah metode penetapan keseimbangan

antara kegiatan manusia yang dikontribusikan dengan unit output yang dihasilkan. Waktu baku ini sangat diperlukan terutama sekali untuk:

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

Pada garis besarnya teknik-teknik pengukuran waktu kerja ini dapat dibagi ke dalam dua bagian, yaitu pengukuran waktu secara langsung dan pengukuran kerja secara tidak langsung. Pengukuran kerja secara langsung dilakukan dengan menggunakan jam henti (*stopwatch time study*) dan *sampling* kerja (*work sampling*). Sebaliknya pengukuran kerja secara tidak langsung dilakukan dengan aktivitas data waktu baku (*standard data*) dan waktu gerakan (*predetermined time system*).

2.5 Pengukuran Waktu Kerja dengan Jam Henti (*Stopwatch Time Study*)

Menurut Wignjosuebrotto (2008) pengukuran waktu kerja dengan jam henti (*stopwatch time study*) diperkenalkan pertama kali oleh Frederick W. Taylor sekitar abad 19 yang lalu. Metode ini baik diaplikasikan untuk pekerjaan-pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang. 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 itu.

Secara garis besar langkah-langkah pelaksanaan pengukuran waktu kerja dengan jam henti diuraikan sebagai berikut.

1. 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.
2. Catat semua informasi yang berkaitan erat dengan penyelesaian pekerjaan seperti layout, karakteristik/spesifikasi mesin atau peralatan kerja lain yang digunakan.
3. Bagi operasi kerja dalam elemen-elemen kerja sedetail-detailnya tapi masih dalam batas-batas kemudahan untuk pengukuran waktunya.
4. Amati, ukur dan catat waktu yang dibutuhkan oleh operator untuk menyelesaikan elemen-elemen kerja tersebut.

5. 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.
6. Tetapkan *rate of performance* dari operator saat melaksanakan aktivitas kerja yang diukur dan dicatat waktunya tersebut. Rate of performance ini ditetapkan untuk setiap elemen kerja yang ada dan hanya ditujukan untuk performance operator. Untuk elemen kerja yang secara penuh dilakukan oleh mesin maka performance dianggap normal (100%).
7. Sesuaikan waktu pengamatan berdasarkan performance yang ditunjukkan oleh operator tersebut sehingga akhirnya akan diperoleh waktu kerja normal.
8. 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.
9. Tetapkan waktu kerja baku (*standard time*) yaitu jumlah total antara waktu normal dan waktu longgar.

2.5.1 Cara Pengukuran dan Pencatatan Waktu Kerja

Wignjosoebroto (2008) menjelaskan bahwa terdapat tiga metode yang umum digunakan untuk mengukur elemen-elemen kerja dengan menggunakan jam henti (*stopwatch*) yaitu pengukuran waktu secara terus-menerus (*continuous timing*), pengukuran waktu secara berulang-ulang (*repetitive timing*) dan pengukuran waktu secara penjumlahan (*accumulative timing*).

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

Untuk pengukuran waktu secara berulang-ulang, kadang-kadang disebut sebagai *snap-back method*, disini jarum penunjuk *stopwatch* akan selalu dikembalikan lagi ke posisi nol pada setiap akhir dari elemen kerja yang diukur. Setelah dilihat dan dicatat waktu kerja yang diukur kemudian tombol ditekan lagi dan segera jarum penunjuk bergerak untuk

mengukur elemen kerja berikutnya. Demikian seterusnya sampai akhir dari elemen tombol ditekan lagi untuk mengembalikan jarum ke nol. Dengan cara yang demikian maka data waktu untuk setiap elemen kerja yang diukur akan dapat dicatat secara langsung tanpa ada pekerjaan tambahan untuk pengurangan seperti yang dijumpai dalam metode pengukuran secara terus-menerus. Dengan melihat data waktu setiap elemen secara langsung maka pengamat akan segera bisa mengetahui variasi data waktu selama proses kerja berlangsung untuk setiap elemen kerja.

Metode pengukuran waktu secara akumulatif memungkinkan pembaca data waktu secara langsung untuk masing-masing elemen kerja yang ada. Disini akan digunakan dua atau lebih *stopwatch* yang akan bekerja secara bergantian. Dua atau tiga *stopwatch* dalam hal ini akan didekatkan sekaligus pada papan pengamatan dan dihubungkan dengan suatu tuas. Apabila *stopwatch* pertama dijalankan, maka *stopwatch* nomor dua dan tiga berhenti dan jarum tetap pada posisi nol. Apabila elemen kerja sudah berakhir maka tuas ditekan, yang akan menghentikan gerakan jarum dari *stopwatch* pertama dan menggerakkan *stopwatch* kedua untuk mengukur elemen kerja berikutnya. Dalam hal ini *stopwatch* nomor tiga tetap pada posisi nol. Pengamat selanjutnya bisa mencatat data waktu yang diukur *stopwatch* pertama. Demikian seterusnya. Metode akumulatif memberikan keuntungan didalam hal pembacaan akan lebih mudah dan teliti karena jarum *stopwatch* tidak dalam keadaan bergerak pada saat pembacaan data waktu dilaksanakan seperti halnya yang kita jumpai untuk pengukuran kerja dengan menggunakan satu *stopwatch*.

2.5.2 Penetapan Jumlah Siklus Kerja yang Diamati

Wignjosoebroto (2008) mengatakan bahwa waktu yang diperlukan untuk melaksanakan elemen-elemen kerja pada umumnya akan sedikit berbeda dari siklus ke siklus kerja sekalipun operator bekerja pada kecepatan normal dan uniform, tiap-tiap elemen dalam siklus yang berbeda tidak selalu akan bisa diselesaikan dalam waktu yang persis sama. Variasi dari waktu ini bisa disebabkan oleh beberapa hal. Salah satu diantaranya bisa terjadi karena perbedaan didalam menetapkan saat mulai atau berakhirnya suatu elemen kerja yang seharusnya dibaca dari *stopwatch*. Dengan standarisasi yang ketat dari *raw material* yang digunakan, pemilihan perkakas dan peralatan kerja yang baik, kondisi kerja yang memenuhi persyaratan ergonomis, dan pemilihan operator yang terampil, variasi dalam data waktu yang bisa dicatat mungkin tidak terlalu signifikan, meskipun dalam hal ini masih saja akan dijumpai sedikit perbedaan besaran waktu.

Aktivitas pengukuran kerja pada dasarnya adalah merupakan proses *sampling*. Konsekuensi yang diperoleh adalah bahwa semakin besar jumlah siklus kerja yang diamati/diukur maka akan semakin mendekati kebenaran akan data waktu yang diperoleh. Konsistensi dari hasil pengukuran dan pembacaan waktu oleh *stopwatch* akan menjadi hal yang diinginkan dalam proses pengukuran kerja. Semakin kecil variasi atau perbedaan data waktu yang ada, jumlah pengukuran/pengamatan yang harus dilakukan juga akan cukup kecil, sebaliknya semakin besar variabilitas dari data waktu pengukuran akan mengakibatkan jumlah siklus kerja yang diamati juga akan semakin besar agar bisa diperoleh ketelitian yang dikehendaki.

Jumlah siklus kerja dapat diamati dapat diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Meyers dan Stewart, 2002):

$$\sqrt{N} = \frac{2R}{A d_2 \bar{X}} \quad (2-1)$$

$$N = \frac{4R^2}{(A)^2 (d_2)^2 (\bar{X})^2} \quad (2-2)$$

Dimana:

N = Jumlah siklus yang diamati

R = Range dari sample yang diamati. (Nilai tertinggi dari elemen data yang diamati diurangi dengan nilai terendah dari elemen data yang diamati)

A = *Degree of accuracy* sebesar 5% atau 10% (dalam nilai desimal 0,05 atau 0,10)

d_2 = Nilai konstan yang digunakan untuk memperkirakan standar deviasi dari sampel.

Nilai ini berfungsi untuk menentukan jumlah sampel yang akan diteliti

\bar{X} = Rata-rata nilai yang diamati

2.5.3 Analisa/Tes Keseragaman Data

Wignjosoebroto (2008) mengatakan bahwa selain kecukupan data harus dipenuhi dalam pelaksanaan time study, maka yang tidak kalah pentingnya adalah bahwa data yang diperoleh haruslah juga seragam. Tes keseragaman data perlu kita lakukan terlebih dahulu sebelum kita menggunakan data yang diperoleh guna menetapkan waktu standar. Tes keseragaman data bisa dilaksanakan dengan cara visual dan/atau dengan peta kontrol (*control chart*).

Tes keseragaman data secara visual dilakukan dengan melihat data yang terkumpul dan seterusnya mengidentifikasi data yang terlalu “ekstrim”. Data ekstrim adalah data yang terlalu besar atau terlalu kecil dan jauh menyimpang dari tren rata-ratanya dan tidak dimasukkan dalam perhitungan selanjutnya.

Peta kontrol adalah suatu alat yang tepat guna dalam menguji keseragaman data yang diperoleh dari hasil pengamatan. Batas kontrol atas (BKA) atau *upper control limit* (UCL) serta batas kontrol bawah (BKB) atau *lower control limit* (LCL) untuk group data bisa dicari dengan formulasi sebagai berikut (Ariani, 2004).

$$BKA = X + 3\sigma \quad (2-3)$$

$$BKB = X - 3\sigma \quad (2-4)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{N-1}} \quad (2-5)$$

Dimana:

BKA = Batas Kontrol Atas

BKB = Batas Kontrol Bawah

\bar{X} = Nilai Rata-rata

σ = Standar Deviasi

2.5.4 Rating Performance Kerja

Menurut Wignjosuebrotto (2008) aktivitas untuk menilai atau mengevaluasi kecepatan kerja operator saat pengukuran kerja berlangsung dikenal sebagai "*rating performance*". Dengan melakukan *rating* ini diharapkan waktu kerja yang diukur bisa "dinormalkan" kembali. Ketidaknormalan dari waktu kerja ini diakibatkan oleh operator yang bekerja secara kurang wajar yaitu bekerja dalam tempo atau kecepatan yang tidak sebagaimana mestinya. Suatu saat dirasakan terlalu cepat dan disaat lain malah terlalu lambat. *Rating* adalah satu persoalan penilaian yang merupakan bagian dari aktivitas pengukuran kerja dan untuk menetapkan waktu baku penyelesaian kerja tidak bisa tidak faktor penilaian (lebih cenderung bersifat subyektif) terhadap tempo kerja operator ini harus dibuat oleh *time study analyst*.

Untuk menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari hasil pengamatan, maka hal ini dilakukan dengan mengadakan penyesuaian yaitu dengan cara mengalikan waktu pengamatan rata-rata (bisa waktu siklus ataupun waktu untuk tiap-tiap elemen) dengan faktor penyesuaian/*rating* "P". Faktor ini adalah sebagai berikut.

1. Apabila operator dinyatakan terlalu cepat yaitu bekerja di atas batas kewajaran (normal) maka *rating* faktor ini akan lebih besar dari satu ($p > 1$ atau $p > 100\%$).
2. Apabila operator bekerja terlalu lambat yaitu bekerja dengan kecepatan di bawah kewajaran (normal) maka *rating* faktor akan lebih kecil dari satu ($p < 1$ atau $p < 100\%$).

3. Apabila operator bekerja secara normal atau wajar maka *rating* faktor ini diambil sama dengan satu ($p=1$ atau $p=100\%$).

Untuk kondisi kerja dimana operasi secara penuh dilaksanakan oleh mesin (*operating* atau *machine time*) maka waktu yang diukur dianggap merupakan waktu yang normal.

Menurut Wignjosoebroto (2008) berikut ini adalah beberapa sistem untuk memberikan *rating* yang umumnya diaplikasikan didalam aktivitas pengukuran kerja.

1. *Skill dan Effort Rating*

Sekitar tahun 1916 Charles E. Bedaux memperkenalkan suatu sistem untuk pembayaran upah atau pengendalian tenaga kerja. Sistem ini berdasarkan pada pengukuran kerja dan waktu baku yang ada dinyatakan dengan "Bs". Prosedur pengukuran kerja yang dibuat oleh Bedaux meliputi juga menentukan *rating* terhadap *skill* dan usaha-usaha yang ditunjukkan operator pada saat bekerja, disamping juga mempertimbangkan kelonggaran (*allowances*) waktu lainnya. Bedaux menetapkan angka 60 Bs sebagai *performance standard* yang harus dicapai oleh seorang operator. Dengan kata lain, seorang operator yang bekerja dengan kecepatan normal diharapkan akan mampu mencapai angka 60 Bs per jam, dan pemberian insentif dilakukan pada tempo kerja rata-rata sekitar 70 sampai 85 Bs per jam.

2. *Westing House System's Rating*

Selain *skill* dan *effort* yang telah dinyatakan oleh Bedaux sebagai faktor yang mempengaruhi *performance* manusia, *Westing House Company* menambahkan lagi dengan *working condition* dan *consistency* dari operator dalam melakukan pekerjaan. *Westing House* telah berhasil membuat suatu tabel *performance rating* yang berisi nilai-nilai angka yang berdasarkan tingkatan yang ada untuk masing-masing faktor tersebut. Untuk menormalkan waktu yang ada maka hal ini dilakukan dengan mengalikan waktu yang diperoleh dari pengukuran kerja dengan jumlah keempat *rating factor* yang dipilih sesuai dengan *performance* yang ditunjukkan oleh operator. Menurut Satalaksana (1979) Westinghouse mengarahkan penilaian pada 4 faktor yang dianggap menentukan kewajaran atau ketidakwajaran dalam bekerja yaitu keterampilan (*skill*), usaha (*effort*), kondisi kerja (*condition*), dan konsistensi (*consistency*). Keterampilan (*skill*) didefinisikan sebagai kemampuan mengikuti cara kerja yang ditetapkan. Latihan dapat meningkatkan keterampilan, tetapi hanya sampai ketinggian tertentu saja, tingkat mana merupakan kemampuan maksimal yang dapat diberikan pekerja yang bersangkutan. Tabel 2.2 merupakan ciri-ciri faktor keterampilan (*skill*). Usaha (*effort*) didefinisikan sebagai kesungguhan yang

ditunjukkan atau diberikan operator ketika melakukan pekerjaannya. Tabel 2.3 merupakan ciri-ciri faktor usaha (*effort*). Kondisi kerja (*condition*) didefinisikan sebagai kondisi fisik lingkungan seperti keadaan pencahayaan, temperatur dan kebisingan ruangan. Bila tiga faktor lainnya yaitu keterampilan, usaha dan konsisten merupakan apa yang dicerminkan operator, maka kondisi kerja merupakan sesuatu diluar operator yang diterima apa adanya oleh operator tanpa banyak kemampuan merubahnya. Oleh sebab itu faktor kondisi sering disebut sebagai faktor manajemen, karena pihak inilah yang dapat dan berwenang merubah atau memperbaikinya. Kondisi kerja dibagi menjadi enam kelas yaitu *Ideal*, *Excellent*, *Good*, *Average*, *Fair* dan *Poor*. Kondisi yang ideal tidak selalu sama bagi setiap pekerjaan karena berdasarkan karakteristiknya masing-masing pekerja membutuhkan kondisi ideal sendiri-sendiri. Suatu kondisi yang dianggap *good* untuk suatu pekerjaan dapat saja dirasakan sebagai *fair* atau bahkan *poor* bagi pekerjaan yang lain. Pada dasarnya kondisi ideal adalah kondisi yang paling cocok untuk pekerjaan yang bersangkutan, yaitu yang memungkinkan *performance* maksimal dari pekerja. Kondisi *poor* adalah kondisi lingkungan yang tidak membantu jalannya pekerjaan bahkan sangat menghambat pencapaian *performance* yang baik. Konsisten (*consistency*) merupakan faktor yang perlu diperhatikan karena kenyataan bahwa pada setiap pengukuran waktu angka-angka yang dicatat tidak pernah semuanya sama, waktu penyelesaian yang ditunjukkan pekerja berubah-ubah dari satu siklus ke siklus lainnya. Konsistensi juga dibagi menjadi enam kelas yaitu *Ideal*, *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. Secara teoritis mesin atau pekerja yang waktunya dikendalikan mesin merupakan contoh dimana variasi waktu tidak diharapkan terjadi. Sebaliknya konsistensi *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. Tabel 2.4 merupakan angka-angka yang diberikan bagi setiap kelas dari faktor *skill*, *effort*, *condition*, dan *consistency*.

Tabel 2.2 Faktor Penyesuaian Keterampilan (*Skill*) *Westinghouse*

Kategori	Ciri-ciri
<i>Super Skill</i>	1. Secara bawaan cocok sekali dengan pekerjaannya
	2. Bekerja dengan sempurna
	3. Tampak seperti telah terlatih dengan sangat baik
	4. Gerakan-gerakannya halus tetapi sangat cepat
	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 berpikir dan merencanakan tentang apa yang dikerjakan (sudah sangat otomatis)
	8. Secara umum dapat dikatakan bahwa pekerjaan bersangkutan adalah pekerjaan yang baik
<i>Excellent Skill</i>	1. Percaya pada diri sendiri
	2. Tampak cocok dengan pekerjaannya
	3. Terlihat telah terlatih baik
	4. Bekerjanya teliti dengan tidak banyak melakukan pengukuran-pengukuran atau pemeriksaan-pemeriksaan
	5. Gerakan-gerakan kerja beserta urutan-urutannya dijalankan tanpa kesalahan
	6. Menggunakan peralatan dengan baik
	7. Bekerjanya cepat tanpa mengorbankan mutu
	8. Bekerjanya cepat tetapi halus
	9. Bekerja berirama dan terkoordinasi
<i>Good Skill</i>	1. Kualitas hasil baik
	2. Bekerjanya tampak lebih baik daripada kebanyakan pekerjaan
	3. Dapat memberikan petunjuk-petunjuk pada pekerja lain yang keterampilannya lebih rendah
	4. Tampak jelas sebagai kerja yang cakap
	5. Tidak memerlukan banyak pengawasan
	6. Tiada keragu-raguan
	7. Bekerjanya "stabil"
	8. Gerakan-gerakannya terkoordinasi dengan baik
	9. Gerakan-gerakannya cepat
<i>Average Skill</i>	1. Tampak adanya kepercayaan pada diri sendiri
	2. Gerakannya cepat tetapi tidak lambat
	3. Terlihatnya ada pekerjaan-pekerjaan yang perencana
	4. Tampak sebagai pekerja yang cakap
	5. Gerakan-gerakannya cukup menunjukkan tidak adanya keragu-raguan
	6. Mengkoordinasikan tangan dan pikiran dengan cukup baik
	7. Tampak cukup terlatih dan karenanya mengetahui seluk beluk
	8. Bekerjanya cukup teliti
	9. Secara keseluruhan cukup memuaskan
<i>Fair Skill</i>	1. Tampak terlatih tetapi belum cukup baik
	2. Mengenal peralatan dan lingkungan secukupnya
	3. Terlihat adanya perencanaan-perencanaan sebelum melakukan gerakan
	4. Tidak mempunyai kepercayaan diri yang cukup
	5. Tampaknya seperti tidak cocok dengan pekerjaannya tetapi telah ditempatkan di pekerjaan itu sejak lama
	6. Mengetahui apa yang dilakukan dan harus dilakukan tetapi tampak selalu tidak yakin
	7. Sebagian waktu terbuang karena kesalahan-kesalahan sendiri
	8. Jika tidak bekerja sungguh-sungguh outputnya akan sangat rendah
	9. Biasanya tidak ragu-ragu dalam menjalankan gerakan-gerakannya
<i>Poor Skill</i>	1. Tidak bisa 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 menjalankan gerakan-gerakan kerja
	7. Sering melakukan kesalahan-kesalahan
	8. Tidak adanya kepercayaan pada diri sendiri
	9. Tidak bisa mengambil inisiatif sendiri

Sumber: Sutalaksana, Teknik Tata Cara Kerja

Tabel 2.3 Faktor Penyesuaian Usaha (*Effort*) Westinghouse

Kategori	Ciri-ciri
<i>Excessive Effort</i>	1. Kecepatan sangat berlebihan
	2. Usahnya sangat bersungguh-sungguh tetapi dapat membahayakan kesehatannya
	3. Kecepatan yang ditimbulkannya tidak dapat dipertahankan sepanjang hari kerja
<i>Excellent Effort</i>	1. Jelas terlihat kecepatan kerjanya yang tinggi
	2. Gerakan-gerakan lebih “ekonomis” daripada operator-operator biasa
	3. Penuh perhatian pada pekerjaannya
	4. Banyak memberi saran-saran
	5. Menerima saran-saran dan petunjuk dengan senang
	6. Percaya pada kebaikan maksud pengukuran waktu
	7. Tidak dapat bertahan lebih dari beberapa hari
	8. Bangga atas kelebihannya
	9. Gerakan-gerakan yang salah terjadi sangat jarang sekali
	10. Bekerja sistematis
	11. Karena lancarnya, perpindahan dari satu elemen ke elemen lainnya tidak terlihat
<i>Good Effort</i>	1. Bekerja berirama
	2. Saat-saat menganggur sangat sedikit, bahkan kadang-kadang tidak ada
	3. Penuh perhatian pada pekerjaan
	4. Senang pada pekerjaannya
	5. Kecepatannya baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari
	6. Percaya pada kebaikan maksud pengukuran waktu
	7. Menerima saran-saran dan petunjuk-petunjuk dengan senang
	8. Dapat memberikan saran-saran untuk perbaikan kerja
	9. Tempat kerjanya diatur dengan baik dan rapi
	10. Menggunakan alat-alat yang tepat dengan baik
	11. Memelihara dengan baik kondisi peralatan
<i>Average Effort</i>	1. Tidak sebaik ‘good’, tetapi lebih baik daripada ‘poor’
	2. Bekerja dengan stabil
	3. Menerima saran-saran tidak melaksanakannya
	4. Set up dilakukan dengan baik
	5. Melakukan kegiatan-kegiatan perencanaan
<i>Fair Effort</i>	1. Saran-saran yang baik diterima dengan kesal
	2. Kadang-kadang perhatian tidak ditujukan pada pekerjaannya
	3. Kurang sungguh-sungguh
	4. Tidak mengeluarkan tenaga dengan secukupnya
	5. Terjadi sedikit penyimpangan dari cara kerja baku
	6. Alat-alat yang dipakainya tidak selalu yang terbaik
	7. Terlihat adanya kecenderungan kurang perhatian pada pekerjaannya
	8. Terlampau hati-hati
	9. Sistematis kerjanya sedang-sedang saja
	10. Gerakan-gerakan tidak terencana
<i>Poor Effort</i>	1. Banyak membuang-buang waktu
	2. Tidak memperhatikan 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-bahan
	6. Tempat kerjanya tidak diatur rapi
	7. Tidak peduli pada cocok/ baik tidaknya peralatan yang dipakai
	8. Mengubah-ubah tata letak tempat kerja yang telah diatur
	9. Set up kerjanya terlihat tidak baik

Sumber: Satalaksana, Teknik Tata Cara Kerja

Tabel 2.4 *Performance Ratings* dengan Sistem *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 Poor
CONDITION	CONSISTENCY
+ 0,06 A Ideal	+ 0,04 A Ideal
+ 0,04 B Excellent	+ 0,03 B Excellent
+ 0,02 C Good	+ 0,01 C Good
0,00 D Average	0,00 D Average
- 0,03 E Fair	- 0,02 E Fair
- 0,07 F Poor	- 0,04 F Poor

3. *Synthetic Rating*

Synthetic Rating adalah metode untuk mengevaluasi tempo kerja operator berdasarkan nilai waktu yang telah ditetapkan terlebih dahulu (*predetermined time value*). Prosedur yang dilakukan adalah dengan melaksanakan pengukuran kerja seperti biasanya dan kemudian membandingkan waktu yang diukur ini dengan waktu penyelesaian elemen kerja yang sebelumnya sudah diketahui data waktunya. Perbandingan ini akan merupakan indeks *performance* atau *rating factor* dari operator untuk melaksanakan elemen kerja tersebut. Rasio untuk menghitung indeks *performance* atau *rating factor* ini dapat dirumuskan sebagai (Wignjosoebroto, 2008):

$$R = \frac{P}{A} \quad (2-6)$$

Dimana:

R = indeks *performance* atau *rating factor*

P = *predetermined time* untuk elemen kerja yang diamati (menit)

A = rata-rata waktu dari elemen kerja yang diukur (menit)

4. *Performance Rating atau Speed Rating*

Sistem *performance rating atau speed rating* merupakan metode penetapan *rating performance* kerja operator yang didasarkan pada satu faktor tunggal yaitu operator speed, space atau tempo. *Rating factor* ini umumnya dinyatakan dalam prosentase (%) atau angka desimal, dimana *performance* kerja normal akan sama dengan 100% atau 1.00. Penetapan besar kecilnya angka akan dilakukan oleh *time study analyst* sendiri, sehingga dibutuhkan pengalaman yang cukup dalam mengevaluasi atau menilai *performance* kerja yang ditunjukkan oleh operator.

2.5.5 *Allowance*

Menurut Wignjosoebroto (2008) pada prakteknya operator akan sering menghentikan kerja dan membutuhkan waktu-waktu khusus untuk keperluan seperti *personal needs*, istirahat melepas lelah, dan keterlambatan-keterlambatan yang sulit dihindarkan. Satalaksana (1979) mengatakan ketiganya ini merupakan hal-hal yang secara nyata dibutuhkan oleh pekerja, dan yang selama pengukuran tidak diamati, diukur, dicatat ataupun dihitung. Waktu baku yang akan ditetapkan harus mencakup semua elemen-elemen kerja dan ditambah dengan *allowances* yang diperlukan. Sehingga waktu baku adalah waktu normal kerja ditambah dengan waktu longgar (*allowance*). Tabel 2.5 merupakan tabel yang menunjukkan nilai *allowance* berdasarkan pengaruh dari kondisi kerja.



Tabel 2.5 Penentuan *Allowance* Berdasarkan Pengaruh Kondisi Kerja

Kelonggaran	Nilai (%)
Kelonggaran Tetap	
Kelonggaran Pribadi	5
Kelonggaran Kelelahan Dasar	4
Kelonggaran Tidak Tetap	
Kelonggaran Berdiri	2
Kelonggaran Posisi Tidak Normal	
Agak Kaku	0
Kaku (Bending)	2
Sangat Kaku (Lying, Stretching)	7
Memakai Tenaga atau Energi Otot (Mengangkat, Menarik, atau Mendorong): Berat Beban yang Diangkat Saat Bekerja (pounds):	
5	0
10	1
15	2
20	3
25	4
30	5
35	7
40	9
45	11
50	13
60	17
70	22
Cahaya yang Tidak Bagus	
Sedikit Dibawah Rekomendasi	0
Jauh Dibawah Rekomendasi	2
Benar-benar Tidak Cukup	5
Kondisi Udara (Panas dan Kelembaban)-variabel	0-10
Tingkat Perhatian	
Cukup/Sedang	0
Teliti	2
Sangat Teliti	5
Tingkat Kebisingan	
Berkelanjutan	0
Terputus-putus-Keras	2
Terputus-putus-Sangat Keras	5
Nada Tinggi-Keras	5
Ketegangan Mental	
Proses Yang Cukup Rumit	1
Rumit atau Butuh Perhatian Yang Serious	4
Sangat Rumit	8
Monoton	
Rendah	0
Sedang	1
Tinggi	4
Kebosanan	
Agak Membosankan	0
Bosan	2
Sangat Bosan	5

Sumber: Niebel, 1992

2.6 Waktu Siklus pada Sistem Manusia-Mesin

Menurut Groover (2007) dalam analisis waktu siklus, sistem manusia-mesin terbagi dua kategori yaitu (1) sistem yang memiliki waktu mesin yang tergantung pada kontrol operator dan (2) sistem yang memiliki waktu mesin konstan dan tidak tergantung pada kontrol operator, dan siklus kerjanya repetitif. Pada kategori pertama, dimana mesin tergantung pada kontrol operator, tugasnya dapat (1) repetitif dan (2) nonrepetitif. Berikut ini adalah contoh tugas repetitif dimana waktu siklus bergantung pada langkah dan kemampuan operator pada peralatan:

1. Seorang pengendara forklift memindahkan pallet yang berisi dari truk ke rak penyimpanan dalam gudang.
2. Seorang juru ketik mengetik daftar nama dan nomor telepon pada mesin tik listrik konvensional.

Berikut ini adalah contoh sistem manusia-mesin yang melaksanakan siklus kerja nonrepetitif:

1. Seorang supir truk mengendarai sebuah trailer traktor di jalan tol
2. Seorang pekerja bangunan mecangkul

Sub bab selanjutnya merupakan penjelasan kategori kedua dalam sistem manusia-mesin, dimana waktu mesin konstan dan tidak tergantung pada kontrol operator, dan siklus kerjanya repetitif. Dua kasus akan dibahas: (1) sistem manusia-mesin dimana tidak terdapat waktu tumpang tindih antara pekerja dan mesin dan (2) sistem manusia-mesin dimana terdapat elemen kerja internal. Penelitian ini berfokus pada sistem manusia-mesin dimana terdapat elemen kerja internal.

2.6.1 Sistem Manusia-Mesin dimana Tidak Terdapat Waktu Tumpang Tindih Antara Pekerja dan Mesin

Menurut Groover (2007) pada sistem manusia-mesin, elemen kerja mencakup satu atau lebih tindakan dan/atau operasi yang dihasilkan mesin. Jika tidak terdapat waktu tumpang tindih dalam elemen kerja diantara pekerja dan mesin, maka waktu normal untuk siklus adalah jumlah waktu normal masing-masing (Groover, 2007):

$$T_n = T_{nw} + T_m \quad (2-7)$$

Dimana:

T_{nw} = waktu normal untuk siklus pekerjaan yang dikontrol pekerja

T_m = waktu siklus mesin (diasumsikan konstan)

Untuk menentukan waktu standar siklus, terkadang *allowance* mesin ditambahkan ke waktu mesin, dengan rumus (Groover, 2007):

$$T_{std} = T_{nw}(1+Apfd) + T_m(1+Am) \quad (2-8)$$

Dimana:

T_{nw} = waktu normal pekerja

T_m = waktu konstan untuk siklus mesin

A_m = *allowance* mesin

2.6.2 Waktu Siklus dimana Terdapat Elemen Kerja Internal

Menurut Groover (2007) pada operasi sebuah sistem manusia-mesin, penting untuk membedakan antara elemen kerja operator yang dilaksanakan berurutan dengan elemen kerja mesin dan elemen kerja yang dilaksanakan serentak dengan elemen mesin. Elemen operator yang dilaksanakan berurutan disebut *external work elements* sedangkan elemen yang dilaksanakan serentak dengan siklus mesin disebut *internal work elements*. Perbedaan tersebut perlu untuk membuat urutan waktu siklus sehingga banyak elemen operator yang mungkin dilaksanakan sebagai elemen internal.

Karena semua elemen kerja pada siklus berurutan, total waktu siklus adalah jumlah elemen pekerja dan elemen mesin:

$$T_c = 0,73 + 0,75 = 1,48 \text{ menit}$$

Pekerja idle selama siklus mesin semiotomatis, maka dimungkinkan untuk menggabungkan elemen 1,2 dan 6 sebagai elemen internal yang dilaksanakan sementara mesin menjalankan siklus semiotomatis. Dengan menggunakan waktu pada Tabel 2.6, siklus kerja yang dihasilkan dapat disusun seperti pada Tabel 2.7.

Tabel 2.6 Deskripsi Waktu Pekerja dan Waktu Mesin

Urutan	Deskripsi Elemen Kerja	Waktu Pekerja	Waktu Mesin
1	Pekerja berjalan ke muatan panci yang berisi bahan mentah	0,13	(idle)
2	Pekerja mengambil bahan mentah dan memindahkan ke mesin	0,23	(idle)
3	Pekerja memproses bahan ke mesin dan memulai siklus mesin semiotomatis	0,12	(idle)
4	Siklus mesin semiotomatis	(idle)	0,75
5	Pekerja mengambil produk jadi dari mesin	0,10	(idle)
6	Pekerja memindahkan produk jadi	0,15	(idle)
Total		0,73	

Tabel 2.7 Penggabungan Elemen Internal

No	MESIN		OPERATOR	
	OPERASI	WAKTU	OPERASI	WAKTU
1	Idle	0,10	Pekerja mengambil produk jadi dari mesin	0,10
2	Idle	0,12	Pekerja memproses bahan ke mesin dan memulai siklus mesin semiotomatis	0,12
3	Siklus mesin semiotomatis	0,75	Pekerja memindahkan produk jadi, berjalan ke muatan panci yang berisi bahan mentah dan mengambil bahan mentah dan memindahkan ke mesin (Elemen ini merupakan internal pada siklus mesin semiotomatis)	0,15 + 0,13 + 0,23 = 0,51
			Idle	0,24
5		0,97		0,97

Meskipun total waktu pekerja dan mesin sama dengan sebelumnya, elemen 4 yang telah direvisi (terdiri dari elemen 1,2 dan 6 dari siklus kerja asli) dilaksanakan serentak dengan waktu mesin, sehingga waktu siklusnya adalah:

$$T_c = 0,10 + 0,12 + 0,75 = 0,97 \text{ menit}$$

Waktu siklus sebesar 0,97 menit menunjukkan 34% penurunan waktu siklus, yang berarti terjadi 53% peningkatan tingkat produksi.

Ketika elemen internal terdapat pada siklus kerja, maka harus ditentukan apakah waktu siklus mesin atau jumlah elemen internal pekerja akan lebih lama. Berikut ini merupakan rumus untuk menentukan waktu normal siklus (Groover, 2007):

$$T_n = T_{nw} + \text{Max} \{T_{nwi}, T_m\} \quad (2-9)$$

Dimana:

T_{nw} = waktu normal elemen eksternal pekerja

T_{nwi} = waktu normal elemen internal pekerja

T_m = waktu siklus mesin

Waktu standar siklus dapat dirumuskan sebagai berikut (Groover, 2007):

$$T_{std} = T_{nw}(1 + A_{pfd}) + \text{Max} \{T_{nwi}(1 + A_{pfd}), T_m(1 + A_m)\} \quad (2-10)$$

Dimana:

A_{pfd} = faktor kelonggaran pekerja

A_m = faktor kelonggaran mesin

2.7 Waktu Baku

Menurut Sotalaksana (1979) jika pengukuran-pengukuran telah selesai, yaitu semua data yang didapat memiliki keseragaman yang dikehendaki, dan jumlahnya telah

memenuhi tingkat-tingkat ketelitian dan keyakinan yang diinginkan, maka kegiatan pengukuran waktu selesai. Langkah selanjutnya adalah mengolah data tersebut sehingga memberikan waktu baku. Cara untuk mendapatkan waktu baku dari data yang terkumpul itu adalah sebagai berikut (Sutalaksana, 1979).

1. Hitung waktu siklus rata-rata dengan:

$$W_s = \frac{\sum X_i}{N} \quad (2-11)$$

Dimana:

X_i = jumlah waktu penyelesaian yang teramati

N = jumlah pengamatan yang dilakukan

2. Hitung waktu normal dengan:

$$W_n = W_s \times Pr \quad (2-12)$$

Dimana:

W_s = waktu siklus rata-rata

Pr = *performance rating* (faktor penyesuaian)

3. Hitung waktu baku:

$$W_b = W_n \times \frac{100\%}{100\% - Allowance} \quad (2-13)$$

Dimana:

W_b = Waktu baku/waktu standar

W_n = Waktu normal

All = Kelonggaran

2.8 Output Standar

Menurut Wignjosoebroto (2008), berikut ini merupakan rumus yang digunakan untuk mencari output standar:

$$\text{Output standar} = \frac{1}{\text{Waktu standar}} \text{ (unit/jam)} \quad (2-14)$$

2.9 Penentuan Kebutuhan Mesin

Menurut Groover (2007) salah satu masalah yang dihadapi perusahaan adalah menentukan jumlah pekerja akan dibutuhkan untuk memenuhi jumlah kerja tertentu. Pendekatan dasar terdiri dari 2 langkah yaitu:

1. Menentukan total beban kerja (*workload*) yang harus diselesaikan dalam waktu yang pasti (jam, minggu, bulan, tahun), dimana *workload* adalah total waktu yang

dibutuhkan untuk menyelesaikan sejumlah pekerjaan yang diberikan atau untuk memproduksi sejumlah unit kerja yang diberikan selama periode yang ditentukan.

2. Bagi beban kerja (*workload*) dengan waktu yang tersedia (*available time*), dimana *available time* merupakan jumlah waktu yang tersedia pada periode yang sama dari satu pekerja atau sistem manusia-mesin.

Total workload untuk setiap periode dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut (Groover, 2007):

$$WL = QWb \quad (2-15)$$

Dimana:

WL = *workload* yang dijadwalkan setiap periode (menit/tahun ; detik/bulan)

Q = Kuantitas yang harus diproduksi dalam satu periode (batch/tahun ; kaleng/bulan)

Wb = waktu siklus yang dibutuhkan (menit/batch ; detik/kaleng)

Setelah mengetahui total *workload*, langkah selanjutnya adalah mencari jumlah *workstation* yang dibutuhkan dengan rumus (Groover, 2007):

$$n = \frac{WL}{AT} \quad (2-16)$$

Dimana:

N = jumlah *workstation*

AT = *available time* untuk satu station dalam tiap periode (menit/tahun ; detik/bulan)

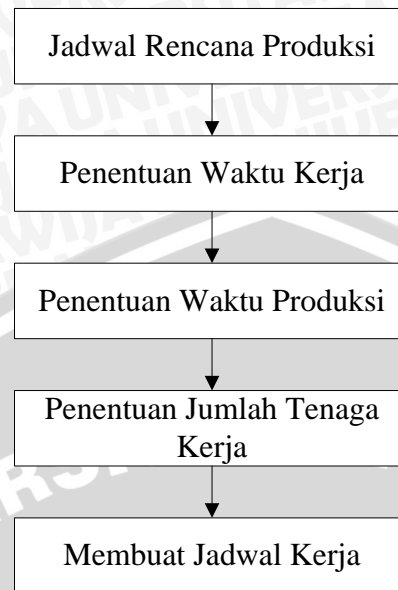
Menurut Groover (2007) ada beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam memperhitungkan jumlah *workstation* yang dibutuhkan. Faktor-faktor tersebut adalah:

1. *Setup time* untuk tiap batch. Selama set up, *workstation* tidak memproduksi.
2. *Availability*, merupakan faktor keandalan yang dapat mengurangi waktu produksi.
3. Utilisasi. Hal ini merujuk pada jumlah output fasilitas produksi terhadap fasilitasnya dan ketidakseimbangan beban kerja.
4. Efisiensi pekerja. Ini diketahui dari nilai *performance rating* suatu pekerja dalam menyelesaikan suatu pekerjaan yang diberikan.
5. Tingkat kecacatan/*defect*. Tingkat kecacatan dapat dilihat dari total *defect* produksi secara keseluruhan atau per *batch*.

2.10 Proses Pengaturan Jadwal Kerja

Menurut Ginting (2007) masukan yang diperlukan dalam pengaturan jadwal kerja disamping jadwal rencana produksi, dalam hal ini adalah waktu kerja yang tersedia dalam

kurun perencanaan produksi yang diliput dalam jadwal rencana produksi. Gambar berikut ini merupakan prosedur pengaturan jadwal kerja.



Gambar 2.1 Langkah-langkah Perencanaan Tenaga Kerja

Menurut Ginting (2007) setelah didapatkan jumlah tenaga kerja yang diperlukan, maka dapat dilakukan pengaturan jadwal kerja secara lebih terinci. Contoh berikut ini akan menerangkan bagaimana pengaturan tersebut dilakukan. Misalkan jadwal rencana produksi yang dimaksud sebagai berikut.

Tabel 2.8 Jadwal Rencana Produksi

Periode	I	II	III	IV
Produksi	625	625	625	625

Sedangkan hari kerja yang tersedia pada setiap kuartal:

Tabel 2.9 Hari Kerja yang Tersedia

Periode	I	II	III	IV
Produksi	65	50	70	65

Kebijakan perusahaan dalam menentukan besarnya jam lembur yang diperbolehkan adalah 15% dari jam kerja biasa setiap kuartalnya. Ongkos simpan produk jadi bila produk disimpan adalah Rp.100,-/ jam ker/ kuartal. Maka pengaturan jadwal kerja yang dilakukan adalah sebagai berikut.

Dari Tabel 2.10 terlihat bahwa lembur dilakukan pada kuartal I dan II yang semuanya untuk memenuhi permintaan pada kuartal II.

Tabel 2.10 Pengaturan Jadwal Kerja

Ku art al	Jam kerja yang dibutu hkan		I		II		III		IV	
			RT	OT	RT	OT	RT	OT	RT	OT
I	6250	Tersedia	6552	982						
		Ongkos	2000	3000						
		Alokasi	6250	-						
II	6250	Tersedia	302	982	5040	756				
		Ongkos	2100	3100	2000	3000				
		Alokasi	302	152	5040	756				
III	6250	Tersedia	-	830	-	-	7056	1058		
		Ongkos	-	3200	-	-	2000	3000		
		Alokasi	-	-	-	-	6250	-		
IV	6250	Tersedia	-	830	-	-	806	1058	6552	982
		Ongkos	-	3300	-	-	2100	3100	2000	300
		Alokasi	-	-	-	-	-	-	6250	0
Total jam kerja		RT	6552		5040		6250		6250	
		OT		152		756		-		-