

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penetapan Waktu Standar.

2.1.1 *Macam dan Prosedur Penetapan Waktu Standar.*

Pengukuran waktu kerja (time 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. Tujuan pokok dari aktivitas ini dengan sendirinya akan berkaitan erat dengan usaha penetapan waktu standar (standard time). S. Wignjosoebroto menyatakan bahwa secara historis terdapat dua macam pendekatan didalam menentukan waktu baku, yaitu pendekatan dari bawah keatas dan pendekatan dari atas kebawah.(S. Wignjosoebroto, hal.118 ; 1993).

Pendekatan dari bawah keatas dimulai dari mengukur waktu dasar, kemudian menyesuaikannya dengan tempo kerja (rating performance) dan menambahkannya dengan kelonggaran-kelonggaran waktu (Allowances time) seperti halnya dengan kelonggaran waktu untuk melepaskan lelah, kebutuhan

personel, dan antisipasi terhadap delays. Pendekatan dari atas ke bawah (top-down) banyak digunakan pada tenaga kerja yang bersifat kontrak, karena pendekatan ini mempekerjakan orang dibawah kebiasaan kerja normal dengan tambahan insentif upah. Karena itu pendekatan dari bawah ke atas lebih sering digunakan dari pada pendekatan dari atas ke bawah. Untuk menjelaskan prosedur penentuan waktu baku dengan pendekatan dari bawah ke atas terlebih dahulu dipahami beberapa definisi seperti berikut :

~ *Waktu normal* ialah waktu yang diperlukan oleh seorang operator yang terlatih dan memiliki keterampilan rata-rata untuk melaksanakan suatu aktivitas di bawah kondisi dan tempo kerja normal.

~ *Tempo kerja normal* ialah tempo kerja atau performance kerja yang ditunjukkan oleh seorang operator yang memiliki keterampilan rata-rata, terlatih baik dan dengan kesadaran tinggi mau bekerja secara normal.

~ *Kelonggaran waktu* merupakan sejumlah waktu yang harus ditambahkan dalam waktu normal baik yang bisa dihindarkan ataupun yang tidak bisa dihindarkan (avoidable or inavoidable delays).

2.1.2 Melakukan Pengukuran Waktu

Pengukuran waktu adalah pekerjaan mengamati dan mencatat waktu-waktu kerjanya baik setiap elemen ataupun siklusnya dengan menggunakan alat-alat yang telah disediakan.

Hal pertama yang dilakukan adalah melakukan pengukuran pendahuluan yang bertujuan untuk mengetahui berapa kali pengukuran harus dilakukan untuk

tingkat-tingkat ketelitian dan keyakinan yang diinginkan. Untuk mengetahui berapa kali pengukuran harus dilakukan, maka diperlukan beberapa tahap pengukuran pendahuluan seperti dijelaskan berikut ini :

1. Melakukan pengukuran waktu sebanyak beberapakali kemudian kelompokkan hasil pengukuran tersebut kedalam masing-masing subgrup lalu hitung rata-ratanya.
2. Menghitung harga rata-rata subgrup. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}_i}{k}$$

Dimana : \bar{x} = rata-rata subgrup

k = harga banyaknya subgrup.

3. Menghitung standar deviasi sebenarnya dari waktu penyelesaian dan menghitung standar deviasi dari distribusi harga rata-rata subgrup. Formulasinya adalah sebagai berikut :
 - standar deviasi sebenarnya :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_j - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Dimana : n = jumlah pengamatan pendahuluan

\bar{x} = waktu penyelesaian yang diamati

- standar deviasi sebenarnya :

$$\sigma_{\bar{x}} = \sigma / \sqrt{n}$$

4. Melakukan uji keseragaman data untuk mengetahui apakah semua data berada dalam batas kontrol yang di kehendaki. Dalam melakukan uji keseragaman data ini diperlukan tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan sebagai dasar dalam menentukan σ . Dalam penelitian disini digunakan 2σ sebagai batas dalam uji keseragaman data, yaitu menggunakan tingkat ketelitian 5 % artinya penyimpangan datanya hanya 5% dan tingkat keyakinannya adalah 95% artinya data yang diambil diyakini 95% kebenarannya.

Jika $\alpha = 5\%$ maka : $Z = 1 - \alpha/2$

$$= 1 - 0,05/2$$

$$= 1 - 0,025 = 0,975$$

$$Z = 1.96 \sim 2\sigma$$

Sehingga BKA dan BKB nya adalah :

$$BKA = \bar{x} + 2\sigma$$

$$BKB = \bar{x} - 2\sigma$$

5. Sebelum melakukan perhitungan waktu standar, sebaiknya dilakukan penentuan jumlah pengamatan yang sebaiknya dilakukan untuk mengukur tingkat ketelitiannya. Dengan menggunakan teori statistik tentang sampling data diperoleh formulasi untuk mengetahui berapa jumlah pengamatan yang sebaiknya digunakan :

$$2\sigma \bar{x} = \frac{2/N\sqrt{N\sum xi^2} - (\sum xi)^2}{\sqrt{N}}$$

$$0,05 \frac{\sum x_i}{N} = \frac{2/N \sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sqrt{N'}}$$

Dengan penyelesaian aljabar biasa akhirnya akan didapat :

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{N \sum x_j^2 - (\sum x_j)^2}}{\sum x_j} \right]^2$$

Di mana : x_j = waktu pengamatan dari setiap elemen

N = jumlah pengamatan yang dilakukan

N' = jumlah siklus pengamatan yang harus dilaksanakan

Didalam melakukan perhitungan N' ini semakin banyak data yang diambil maka harga N' mengecil. Gejala ini disebabkan karena operator telah sedemikian terbiasa dengan pekerjaannya sehingga fluktuasi waktu yang dihabiskannya mengecil.

Seandainya jumlah pengukuran yang diperlukan ternyata masih lebih besar dari pada jumlah pengukuran yang dilakukan ($N' > N$) maka pengukuran terus dilakukan samapai jumlah pengukuran yang diperlukan sudah dilampaui oleh pengukuran yang telah dilakukan ($N' < N$).

2.1.3 Pengukuran Kerja Dengan Menggunakan Pengukuran langsung.

Ini merupakan teknik pengukuran kerja dengan menggunakan stop watch sebagai alat pengukur waktu yang ditunjukkan dalam penyelesaian suatu aktivitas yang diamati (actual time).

Langkah pertama yang dilakukan dalam pengukuran ini adalah mencatat semua hasil pengamatan, seperti contoh berikut :

Nomor elemen	pengamatan (dlm menit)			
	1	2	3	4
1	5	6	4	5
2	5	4	5	5
3	2	1	3	2

Langkah berikutnya adalah merata-ratakan waktu untuk semua elemen kerja, kemudian menentukan performans rating. Dalam contoh ini ditentukan 115 % dan kelonggarannya adalah 12% maka dihitung :

Rata-rata waktu tiap elemen :

Nomor elemen	Waktu rata-rata
1	$5 + 6 + 4 + 5 : 4 = 5,00$ menit
2	$5 + 4 + 5 + 5 : 4 = 4,75$ menit
3	$2 + 1 + 3 + 2 : 4 = 2,00$ menit
	Total = 11,75 menit

$$\text{Waktu Normal} = 11,75 \times 115\% = 13,5125 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu Baku (standar)} = 13,5125 + (12\% \times 13,5125)$$

$$= 15,134 \text{ menit} = 0,2522 \text{ jam}$$

2.2 Peramalan Dalam Sistem Produksi.

2.2.1 Pengertian.

Peramalan adalah suatu perkiraan tingkat permintaan yang diharapkan untuk suatu produk atau beberapa produk dalam periode waktu tertentu di masa yang akan datang. Oleh karena itu, peramalan adalah pada dasarnya suatu taksiran, tetapi dengan menggunakan cara-cara tertentu peramalan dapat lebih dari padanya suatu taksiran. Dapat dikatakan bahwa peramalan adalah suatu taksiran yang ilmiah meskipun akan terdapat sedikit kesalahan yang disebabkan adanya keterbatasan kemampuan manusia. Jika suatu peramalan tidak pasti, maka akan timbul pertanyaan mengapa peramalan dibuat begitu saja? Jawabannya adalah sangat mudah, seluruh kebijaksanaan apa saja mengenai masa yang akan datang adalah didasarkan pada semacam peramalan. Kapan saja suatu kebijaksanaan dibuat mengenai masa yang akan datang, maka setidaknya peramalan termasuk yang mendasari kebijaksanaan tersebut. John. E Biegel menyatakan bahwa peramalan yang direncanakan adalah lebih berharga dan lebih teliti dari pada peramalan yang berdasarkan intuisi (tanpa perencanaan). (John. E Biegel, hal . 20 ;1992).

2.2.2 Kegunaan Peramalan.

Seperti telah dijelaskan sebelumnya bahwa peramalan adalah suatu taksiran tingkat permintaan untuk masa yang akan datang, karena itulah peramalan mempunyai manfaat dan tujuan harus dapat diperoleh dan

dipersiapkan, sehingga dapat mempengaruhi sifat ramalan. Dalam hal ini terdapat 3 kegunaan dari peramalan, yaitu :

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

Ramalan yang memenuhi tujuan pertama diatas dapat dibuat untuk ramalan jangka panjang. Ramalan untuk tujuan perluasan pabrik kita namakan peramalan fasilitas. Ramalan perencanaan produksi dan produk, dapat digunakan untuk peramalan yang memenuhi tujuan kedua dan ketiga di atas.

2.2.3 *Metode-metode Peramalan.*

Dalam suatu peramalan data-data yang akan diramalkan tidak semua naik pada setiap periodenya, akan tetapi ada yang menurun, ada yang bergelombang sesuai produksi yang dihasilkan. Oleh karena itu dibuat beberapa metode peramalan sesuai dengan trend data yang akan di ramalkan. Adapun metode-metode yang biasa digunakan dalam perhitungan adalah sebagai berikut :

1. Metode Linier Regresi.
2. Metode Single Eksponential Smoothing
3. Metode Double Eksponential Smoothing.

Ketiga metode diatas sering di gunakan dalam perhitungan, adapun perumusan ketiga metode tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Metode Linier Regresi.

Metode ini paling sering digunakan dalam praktek peramalan. T. Hani Handoko menyatakan bahwa metode regresi adalah metode statistik yang digunakan untuk menentukan hubungan antar paling tidak dua variabel, satu atau lebih variabel bebas (independent variables) dan satu variabel terikat (dependent variabel). (T.Hani Handoko, hal.283 ; 1996). Dalam perumusannya adalah :

$$\hat{Y} = a + b \cdot X$$

Di mana : \hat{Y} = Variabel tak bebas (yang diramalkan)

X = Variabel bebas

a = Nilai dari Y jika X = 0

b = Perubahan rata-rata Y terhadap perubahan perunit X

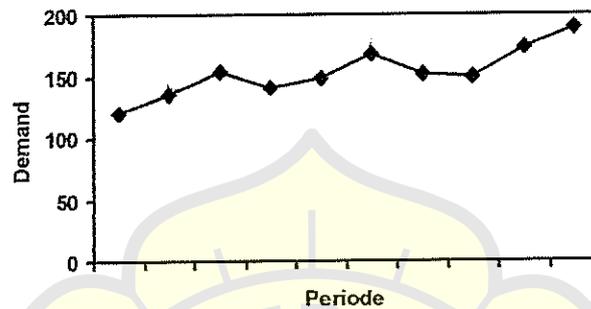
Nilai a dan b itu sendiri dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{\sum XY - (\sum X)b}{n}$$

Nilai a dan b dapat meminimalkan jumlah kesalahan kuadrat.

Metode tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan, dimana kesemuanya sangat tergantung pada pola dari trend yang telah dilakukan sebelumnya. Selain itu perlu disesuaikan dengan karakteristik produk, proses produksi yang berlangsung.



Gbr.2.1 Trend data regresi linier

2. Metode Single Eksponential Smoothing.

Adalah suatu tipe teknik peramalan rata-rata bergerak yang melakukan penimbangan terhadap data masa lalu dengan cara eksponential sehingga data paling akhir mempunyai bobot atau timbangan lebih besar dalam rata-rata bergerak. Metode ini dilakukan dengan menambahkan nilai parameter α (Alpha) untuk mengurangi faktor kerandoman atau forecast error. Besarnya antara 0 dan 1. Kalau nilainya mendekati 1 berakhir data terakhir lebih diperhatikan dari pada data-data sebelumnya. Sedangkan nilai parameter itu sendiri dirumuskan sebagai berikut :

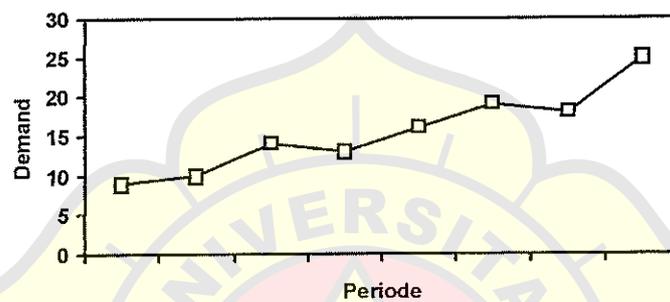
$$S_{t+1} = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha) S_{t-1}$$

Di mana : S_{t+1} = Peramalan periode $n + 1$

α = Faktor / konstanta perhitungan

S_{t-1} = Peramalan untuk periode $n-1$

X_t = Data permintaan



Gambar 2.2 Trend Data untuk Single Eksponensial Smoothing

3. Metode Double Eksponensial Smoothing

Metode Double Eksponensial Smoothing adalah model linier yang melakukan proses smoothing sebanyak dua kali, sebagai berikut :

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha) S'_{t-1}$$

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1}$$

Forecast dilakukan dengan rumus :

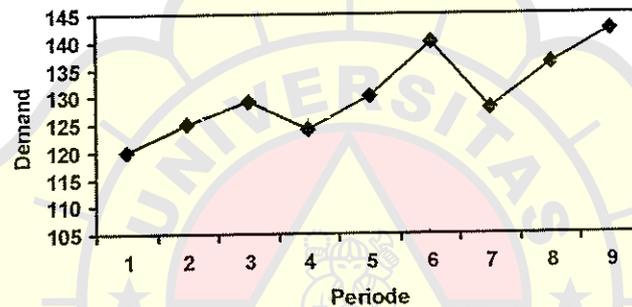
$$S_{t+m} = a_t + b_{tm}$$

m = Jangka waktu forecast kedepan

$$a_t = 2 S'_t - S''_t$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t)$$

Untuk memilih α (alpha) yang tepat caranya juga secara trial and error. Dicari nilainya yang bisa meminimumkan mean squad error. Metode Double Eksponential Smoothing ini biasanya lebih tepat untuk meramalkan data yang mengalami trend kenaikan.



Gbr. 2.3 Trend data Double Eksponential smoothing

2.2.4 Pengukuran Kesalahan

Uji nilai kesalahan dilakukan untuk memilih salah satu dari metode-metode peramalan yang telah dilakukan. Perihal yang paling mendasar dalam peramalan yaitu bagaimana mengukur kesesuaian suatu metode peramalan tertentu untuk suatu kumpulan data yang diberikan. Dalam situasi peramalan ketepatan merupakan satu kriteria untuk memilih suatu metode peramalan yang telah dilakukan pada akhirnya menunjukkan seberapa jauh model peramalan tersebut mampu mereproduksi data yang telah diketahui.

Dalam tugas akhir ini untuk menguji nilai kesalahan yang diperoleh dari hasil peramalan yang dilakukan, digunakan ukuran kesalahan peramalan yang umum yaitu Mean Absolute Deviation (MAD) dan Mean Squad Error (MSE).

Dimana formula tersebut adalah (Bedworth, hal 99. 1987) :

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n [A_t - F_t]}{N}$$

Di mana : MAD = Mean Absolute Deviation

A_t = Data actual pada periode t

F_t = Data hasil peramalan periode t

N = Periode yang digunakan

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n [A_t - F_t]^2}{N}$$

Di mana : MSE = Mean Squad Error

A_t = Data actual pada periode t

F_t = Data hasil peramalan periode t

N = Periode yang digunakan

Setiap metode peramalan yang digunakan kemudian diuji dengan data masa lampau dan dihitung besarnya nilai kesalahannya. Metode peramalan yang mempunyai nilai kesalahan terkecil, maka metode peramalan tersebut merupakan metode yang terbaik dari metode-metode yang lainnya.

2.3 Pengelolaan Tenaga Kerja.

2.3.1 Pengertian pengelolaan tenaga kerja

Bila para manajer operasi dan produksi ditanya, “ Apa yang menjadi masalah saudara paling penting atau tanggung jawab saudara paling besar ?” jawaban yang biasa muncul adalah, ” Manajemen orang-orang kami”. Lebih lanjut, dalam kenyataannya, tenaga kerja adalah salah satu sumber daya yang dikelola secara lemah dalam operasi-operasi organisasi.

Manajemen produksi sering menghadapi masalah-masalah yang berhubungan dengan alokasi optimal dari berbagai macam sumberdaya yang produktif, terutama tenaga kerja atau personalia, yang mempunyai tingkat efisiensi yang berbeda-beda untuk pekerjaan yang berbeda-beda pula. Untuk itu diperlukan pengelolaan tenaga kerja secara baik untuk meningkatkan efisiensi. Salah satu tujuan pengelolaan tenaga kerja adalah meningkatkan produktivitas. Tujuan-tujuan dalam operasi lainnya mencakup biaya, kualitas, keandalan, dan fleksibilitas. Dalam hal ini perlu dicatat bahwa tujuan manajemen tenaga kerja adalah bukan untuk memaksimalkan “ performance”, tetapi mengoptimalkan pelaksanaan kerja karena adanya berbagai batasan (*constrains*) yang melingkupi operasi organisasi. (T. Hani Handoko, hal.215; 1996).

Berbagai prinsip dalam manajemen tenaga kerja adalah :

1. Memadukan karyawan dan pekerjaan, artinya pekerjaan dirancang untuk tenaga kerja yang ada agar tidak terjadi “overdesigned” atau “underdesigned”.
2. Menetapkan standar-standar pelaksanaan kerja.

3. Memberikan penghargaan atau prestasi kerja.
4. Merumuskan secara jelas tanggung jawab karyawan.

2.3.2 *Pembagian kerja (Division of Labor)*

Perkembangan Manajemen Produksi dan Operasi ditandai dengan usaha manusia untuk meningkatkan hasil produksi melalui diadakannya pembagian kerja (*division of labor*). Adanya pembagian kerja tersebut didasarkan pada konsep yang sederhana, dimana pembagian kerja akan menimbulkan terjadinya spesialisasi. Hal ini dimungkinkan karena tugas pekerjaan yang dilakukan bersifat tunggal dan berulang-ulang sehingga menimbulkan produktifitasnya lebih tinggi serta peningkatan efisiensi, bila dibandingkan dengan penugasan atas banyak macam pekerjaan kepada seorang pekerja atau pejabat (Sofjan Assauri, hal 5. 1993).

Dari penyelidikan sistem produksi pabrik Adam Smith menyatakan dengan pembagian kerja (*division of labor*), terdapat spesialisasi tenaga kerja yang akan menimbulkan peningkatan hasil produksi yang disebabkan oleh 3 faktor :

- a. Peningkatan kecepatan atau ketangkasan dari sebagian pekerja, serta bertambahnya kecakapan atau keterampilan seseorang yang melakukan pekerjaan secara berulang-ulang.
- b. Menghindari terbuangnya waktu karena perpindahan atau perubahan tugas.
- c. Penambahan peralatan dan mesin yang terspesialisir untuk menggantikan tenaga manusia.

2.4 Perencanaan Produksi.

2.4.1 Pengertian

Rencana produksi dapat didefinisikan sebagai gambaran tentang aktifitas yang akan dilakukan oleh anggota yang ada di dalam sistem produksi tersebut. Setelah permintaan yang diharapkan untuk beberapa waktu di masa yang akan datang diketahui rencana produksi untuk periode tertentu akan dapat dibuat. Rentang jangka waktu akan bervariasi dengan kondisi-kondisi, sehingga jangka waktu ramalan perencanaan produksi juga akan bervariasi dengan kondisi-kondisi tersebut. Jangka waktu tersebut dapat meliputi suatu periode beberapa minggu sampai setahun atau lebih. (John. E Biegel, hal. 190 ; 1992)

2.4.2 Rencana Produksi

Rencana produksi harus menyediakan jumlah produk yang diinginkan pada waktu yang tepat dan pada jumlah biaya yang minimum dengan kualitas yang memenuhi syarat. Rencana produksi tersebut akan menjadi dasar bagi pembentukan anggaran operasi, dan membuat kecerluan tenaga kerja serta keperluan jam kerja baik untuk waktu kerja biasa maupun waktu kerja lembur. Selanjutnya, rencana produksi tersebut digunakan untuk menetapkan keperluan peralatan dan tingkat persediaan yang diharapkan

Dalam menyiapkan rencana produksi, kita harus memikirkan bahwa jika ada permintaan yang harus dipenuhi, terdapat tiga sumber yang dapat digunakan :

1. Produksi yang ada atau yang sedang dilakukan.

2. Persediaan yang ada atau yang masih ada digudang.
3. Produksi dan persediaan yang masih ada.

Bila permintaan hampir konstan sepanjang tahun, keperluan untuk suatu kemampuan kerja yang stabil menimbulkan tidak ada persoalan yang serius. Jika permintaan adalah secara siklus, seseorang harus memilih salah satu dari variasi ukuran kekuatan kerja atau menggunakan persediaan untuk memenuhi permintaan tersebut. Jika permintaan berada pada suatu kecenderungan yang meningkat, perlu diadakan perluasan ukuran dari kekuatan kerja, menambah efisiensi, atau beberapa cara lain untuk mengurangi jumlah jam perunit atau menambah jam kerja yang ada. Suatu kecenderungan yang menurun dalam permintaan biasanya memerlukan pengurangan ukuran kekuatan kerja jika efisiensi tetap dipertahankan.

2.4.3 Rencana Produksi Menurut Tingkat Permintaan

Anggaphlah suatu produk mempunyai permintaan bulanan yang diharapkan adalah sebesar 125 unit, waktu untuk satu produk adalah 10 jam kerja.

Tabel 2.1

Permintaan dalam unit dan dalam jam produksi

Periode	Per bulan		Kumulatif	
	Ramalan	Permintaan	Ramalan	Permintaan
	Unit	Jam	Unit	Jam
4	125	1250	125	1250
6	125	1250	250	2500
7	125	1250	375	3750
8	125	1250	500	5000

Dari tabel diatas di ketahui bahwa diperlukan 5000 jam kerja selama tahun pemecahan tersebut.

Tabel 2.2

Jam kerja per orang dan jam kerja biasa yang tersedia (8 jam/hari)

Periode	Bulan	Hari	Jam kerja/orang (jam)	kumulatif (jam)
5	Jan	22	176	176
6	Feb	19	152	328
7	Mar	21	168	496
8	Apr	22	176	672

Dari tabel 2.2 terdapat 672 jam kerja perorang yang tersedia. Berdasarkan data-data diatas maka kita memerlukan $5000/672$ orang atau 7,4 orang.

Dalam situasi ini kita harus memutuskan menggunakan 7 orang atau 8 orang. Jika kita memilih 7 orang kita perlu merencanakan kerja lembur dengan pembayaran premi. Di pihak lain, jika digunakan 8 orang kita perlu membayar waktu produksi yang tidak di perlukan. Namun demikian kita dapat menentukan biaya minimum atau batas terendah dari kedua alternatif tersebut.

Jika kita menggunakan 7 orang jumlah waktu kerja lembur adalah $5000 - 7(672)$ atau 296 jam. Jika kita menggunakan 8 orang waktu biasa minimum yang harus dibayar adalah $8(672) - 5000$ atau 376 jam. Seandainya biaya waktu kerja biasa / jam adalah \$ 4,00 dan premi lembur / jam adalah \$ 2,00 batas terendah dari biaya tambahan tersebut adalah \$ 592 untuk 7 orang dan \$ 1.504 untuk 8 orang. Berdasarkan perbandingan diatas maka sebaiknya digunakan 7 orang tenaga kerja.

Untuk memudahkan pembuatan rencana produksi, kita dapat menggunakan suatu tabel seperti pada tabel 2.3. Sepanjang sisi sebelah kiri kita

catat jam kerja yang dikehendaki dalam setiap bulan. Di bagian atas menunjukkan produk yang kita buat dalam bulan tertentu. Dibawahnya ditunjukkan jumlah jam waktu kerja biasa (Reguler Time = RT) yang tersedia setiap bulan. (Nilai-nilai ini didasarkan pada jam yang diberikan dalam tabel 2.2 dengan menggunakan 7 orang). Dalam baris yang sama juga ditunjukkan jumlah jam waktu kerja lembur yang tersedia (25% dari jam waktu kerja biasa). Biaya persediaan dari satu jam kerja produk \$ 0,08 per bulan, kita mendapatkan rencana tersebut dalam tabel ini.

Tabel 2.3

Rencana Produksi dengan 7 orang

Produk yang dihasilkan dalam bulan											
Bulan yg dibutuhkan	Jam kerja yg di butuhkan		Januari		Februari		Maret		April		Jumlah rencana Produksi
			RT	OT	RT	OT	RT	OT	RT	OT	
			1232	308	1064	266	1176	294	1232	308	
Januari	1250	Tersedia	1232	308							1250
		Biaya	0	2							
		Rencana	1232	18							
Februari	1250	Tersedia		290	1064	266					1250
		Biaya		2,08	0	2					
		Rencana		1064	186						
Maret	1250	Tersedia		290		80	1176	294			1250
		Biaya		2,16		2,08	0	2			
		Rencana				1176	74				
April	1250	Tersedia		290		80		220	1232	308	1250
		Biaya		2,24		2,16		2,08	0	2	
		Rencana						1232		18	
Jumlah rencana produksi		RT	1232		1064		1176		1232		4704
		OT		18		186		74		18	296

Dari tabel 2.3 yang di terangkan diatas, kita dapat mengerjakan rencana produksi yang disajikan pada bagian kanan bawah dari tabel tersebut. Dalam rencana tersebut ditunjukkan 4.704 jam waktu kerja biasa ditambah 296 jam waktu kerja lembur yang dibagi sesuai dengan kolom sebelah kanan dan baris sebelah bawah tabel tersebut.

2.5 Biaya Produksi

Biaya produksi adalah biaya-biaya yang menyangkut pada biaya yang dikeluarkan dari sebelum proses produksi dilaksanakan, yaitu mulai dari perusahaan akan didirikan sampai kepada perusahaan memproduksi suatu produk.

Biaya- biaya ini meliputi biaya pendirian pabrik mulai dari pembelian tanah, pendirian bangunan pabrik, surat-surat, biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung maupun tidak langsung dan lain-lain sampai produk dihasilkan perusahaan.

2.6 Metode Bobot Posisi

Metode ini sering digunakan untuk menentukan keseimbangan lintasan (line Balancing) pada masing-masing stasiun kerja. Metode ini sering digunakan karena sederhana yaitu dengan cara membuat peringkat berdasarkan waktu yang terbesar. Dalam suatu operasi keseimbangan masing-masing stasiun kerja berguna untuk :

1. Mencapai suatu efisiensi yang tinggi.
2. Memenuhi rencana produksi yang telah dibuat.

Pada teori sebelumnya kita telah membahas perencanaan produksinya, yaitu dengan ketentuan bahwa satu unit produk memerlukan 10 jam kerja. Di bawah ini akan dikemukakan suatu contoh perhitungan untuk memudahkan pemahaman.

Tahap selanjutnya adalah menempatkan suatu bobot posisi untuk setiap operasi. Bobot posisi dan hubungannya dengan operasi yang mendahului ditabulasi, seperti tabel berikut.

Tabel 2.6 Pendahuluan dalam operasi

Operasi	Bobot posisi	Operasi yang didahulukan
1	425	
2	335	1
3	425	
4	335	3
5	250	2,4
6	165	5
7	75	6
8	35	7

Kemudian berikutnya adalah membagi urutan operasi berdasarkan waktu terbesar.

Tabel 2.7 Pendahuluan dalam urutan bobot posisi

Operasi	Bobot posisi	Operasi yang didahulukan
1	425	
3	425	
2	335	1
4	335	3
5	250	2,4
6	165	5
7	75	6
8	35	7

Di dalam perenanaan produksi sebelumnya kita telah menggunakan 7 orang, yang kita anggap sebagai 7 stasiun kerja. Jika sama-sama seimbang akan terdapat 600/7 atau 86 menit. Namun demikian operasi 1, 3 dan 6 memerlukan waktu 90 menit, sehingga kita mempunyai siklus waktu yang minimum tidak kurang dari 90 menit.

Tabel 2.8 Efisiensi berdasarkan siklus 90 menit

Stasiun	Operasi yg ditetapkan	waktu yg ditetapkan	Efisiensi (%)
1	1	90	100
2	3	90	100
3	2	85	94
4	4	85	94
5	5	85	94
6	6	90	100
7	7,8	75	83
Efisiensi keseluruhan = 95 %			

Dalam rencana produksi sebelumnya kita buat dengan efisiensi 100%. Sedangkan sekarang kita menemukan bahwa kita hanya mendapat efisiensi 95%. Sehingga untuk mengganti 10 jam kerja perunit, diperlukan 10,5 jam kerja perunit [(0,05 . 10) + 10 jam kerja]. Jadi ramalan permintaan perbulan ditambah menjadi 1312,5 jam.

Tabel 2.9 Perbaikan Rencana Produksi

Produk yang dihasilkan dalam bulan											
Bulan yg dibutuhkan	Jam kerja yg di butuhkan		Januari		Februari		Maret		April		Jumlah rencana Produksi
			RT	OT	RT	OT	RT	OT	RT	OT	
			1232	308	1064	266	1176	294	1232	308	
Januari	1312,5	Tersedia Biaya Rencana	1232 0 1232	308 2 80,5							1312,5
Februari	1312,5	Tersedia Biaya Rencana		227,5 2,08	1064 0 1064	266 2 248,5					1312,5
Maret	1312,5	Tersedia Biaya Rencana		227,5 2,16		17,5 2,08	1176 0 1176	294 2 136,5			1312,5
April	1312,5	Tersedia Biaya Rencana		227,5 2,24		17,8 2,16		157,5 2,08	1232 0 1232	308 2 80,5	1312,5
Jumlah rencana produksi		RT OT	1232		1064		1176		1232		4704 546

Dari tabel 2.9 perbaikan rencana produksi dengan efisiensi 100% adalah dengan menggunakan 4.704 jam kerja biasa dan 546 jam kerja lembur. Dalam metode ini efisiensi dilakukan guna mengukur sejauh mana perusahaan telah melakukan pengaturan khusus untuk masalah jam kerja karyawan sehingga perusahaan dapat terus meningkatkan produktivitasnya dalam mengembangkan perusahaannya.

$$\text{Efisiensi} = \text{Output/Input}$$

Dari perbandingan ini akan terlihat tingkat produktivitas perusahaan dalam mengembangkan usahanya.

