BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penelitian yang dilaksanakan, diperlukan dasar-dasar ilmiah yang berhubungan dengan konsep-konsep yang dipermasalahkan dalam penelitian dan akan dipakai dalam analisis. Dalam bab ini akan dijelaskan beberapa dasar-dasar teori atau tinjauan pustaka yang digunakan dalam penelitian.

2.1 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian yang telah dilakukan dalam mengukur beban kerja dengan menggunakan beberapa pendekatan yang digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Prasetya (2004), menganalisis produktivitas pekerja dengan metode *work sampling* studi kasus pada Proyek X dan Y untuk menganalisa produktivitas. Ukuran produktivitas yang didapat dari analisa ini adalah *Labor Utilization Rate* (LUR). Hasil analisa *work sampling* menunjukkan bahwa nilai LUR pada Proyek X adalah sebesar 55,13% dan pada Proyek Y adalah sebesar 44,45 %. Perbandingan nilai LUR pada jenis pekerjaan yang sama menunjukkan bahwa produktivitas pada Proyek X lebih tinggi.
2. Partiwi dan Asri (2012), menganalisis beban kerja untuk menentukan jumlah optimal karyawan dan pemetaan kompetensi karyawan berdasarkan pada *job description* (studi kasus: jurusan teknik industri, ITS, Surabaya). Penelitian dilakukan dengan pendekatan per jabatan (sesuai dengan KEP/75/M.PAN/7/2004) untuk mencari waktu penyelesaian tugas setiap jabatan. Perhitungan NASA TLX digunakan untuk mencari dan menghitung beban kerja mental karyawan. KKNI digunakan untuk memetakan jabatan sesuai dengan *job description* dan pendidikan terakhir. Hasil yang didapat adalah penyesuaian jumlah karyawan dengan beban kerja baik secara fisik maupun mental.
3. Hidayat, Pujangkoro dan Anizar (2013) mengukur beban kerja perawat menggunakan metode NASA TLX di rumah sakit XYZ. Objek penelitian yang digunakan adalah perawat yang bekerja pada rumah sakit tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai beban kerja mental pada perawat *neurologi* adalah sebesar 54,67. Berdasarkan nilai tersebut, dapat disimpulkan bahwa beban kerja mental pada perawat neurologi tinggi. Kebutuhan fisik menjadi faktor dominan

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

pada penentuan beban kerja perawat *neurologi*. Dari hasil pengamatan, dapat dilihat salah satu aktivitas yang membuat perawat terbebani dalam hal kebutuhan fisik (PD) yaitu perawat harus bertanggungjawab dalam kebersihan ruangan poliklinik dan administrasi dari para pasien.

Untuk lebih jelasnya perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya, dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Ini

Peneliti	**Judul**	***Tools* yang Digunakan**				**Hasil**
		Work Sampling	**Pendekatan tugas per jabatan**	**Kuesioner**	**NASA TLX**	
Prasteya (2003)	Analisa Produktivitas Pekerja dengan Metode*Work Sampling*	✓	-	✓	-	Perbandingan nilai LUR pada jenis pekerjaan yang sama menunjukkan bahwa produktivitas pada Proyek X lebih tinggi
Partiwi dan Asri (2012)	Analisis Beban Kerja untuk Menentukan Jumlah Optimal Karyawan dan Pemetaan Kompetensi Karyawan Berdasar pada *Job Description*	-	✓	-	✓	Hasil yang didapat adalah penyesuaian jumlah karyawan dengan beban kerja baik secara fisik maupun mental
Hidayat, Pujangkoro, Anizar (2013)	Pengukuran Beban Kerja Perawat Menggunakan Metode NASA TLX	-	-	-	✓	Tingkat kebutuhan fisik (PD) perawat yang harus bertanggungjawab dalam kebersihan ruangan poliklinik dan administrasi dari para pasien
Penelitian ini	Pengukuran Beban Kerja dengan *Work Sampling* dan Nasa TLX untuk Menentukan Jumlah Optimal Operator	✓	-	-	✓	Jumlah optimal operator yang dipekerjakan oleh perusahaan ditinjau dari beban kerja yang diterima.

2.2 Kelelahan

Kelelahan (*fatigue*) adalah suatu kondisi yang telah dikenal dalam kehidupan sehari-hari. Istilah kelelahan mengarah pada kondisi melemahnya tenaga untuk melakukan suatu kegiatan. Secara umum gejala kelelahan diartikan sebagai kelelahan fisik (*Physical fatigue*) dan kelelahan mental (*Mental fatigue*) (Wignjosoebroto, 2008). Kata kelelahan menunjukkan keadaan yang berbeda-beda, tetapi semuanya berakibat kepada pengurangan kapasitas kerja dan ketahanan tubuh. Kelelahan dapat diartikan

sebagai proses menurunnya efisiensi, performansi kerja, dan berkurangnya kekuatan/ketahanan fisik tubuh untuk terus melanjutkan kegiatan yang harus dilakukan (Tarigan, 2003).

2.2.1 Gejala Kelelahan

Gambaran mengenai gejala kelelahan (*Fatigue Symptons*) secara subyekif dan objektif antara lain (Nurmiyanto, 2008):

1. Perasaan lesu, ngantuk dan pusing
2. Tidak/berkurangnya konsentrasi
3. Bekurangnya tingkat kewaspadaan
4. Persepsi yang buruk dan lambat
5. Tidak ada/berkurangnya gairah untuk bekerja
6. Menurunnya kinerja jasmani dan rohani

2.2.2 Faktor Penyebab Kelelahan

Kelelahan secara umum disebabkan karena monotoni, intensitas dan lamanya kerja, mental dan fisik, keadaan lingkungan, sebab-sebab mental seperti tanggung jawab, kekhawatiran dan konflik serta penyakit. Kelelahan tidak terjadi begitu saja, tetapi ada faktor yang berhubungan dengan kelelahan. Faktor tersebut sebagai pembatas yang tidak boleh dilampaui agar pekerja dapat bekerja dengan aman, nyaman dan sehat (Tarwaka, 2004). Adapun faktor tersebut antara lain:

1. Usia

   Kebanyakan kinerja fisik mencapai puncak dalam usia pertengahan 20-40 tahun dan kemudian menurun dengan bertambahnya usia. Dengan menanjaknya umur, maka kemampuan jasmani dan rohani pun akan menurun secara perlahan-lahan tapi pasti. Aktivitas hidup juga berkurang, yang mengakibatkan semakin bertambahnya ketidakmampuan tubuh dalam berbagai hal. Pada usia lanjut jaringan otot akan mengerut dan digantikan oleh jaringan ikat. Pengerutan otot menyebabkan daya elastisitas otot berkurang termasuk juga daya angkat beban.

2. Jenis Kelamin

   Laki-laki dan wanita berbeda dalam kemampuan fisiknya. Kekuatan fisik tubuh wanita rata-rata sekitar 2/3 dari pria. Poltrast menyebutkan wanita mempunyai kekuatan 65% dalam mengangkat dibanding rata-rata pria. Sebab ini bisa dikarenakan para wanita mengalami siklus biologi seperti haid, kehamilan, nifas,

menyusui dan lain-lain. Sebagai gambaran kekuatan wanita yang lebih jelas, wanita muda dan laki-laki tua kemungkinan dapat mempunyai kekuatan yang hampir sama.

3. Masa Kerja

Tekanan melalui fisik (beban kerja) pada suatu waktu tertentu mengakibatkan berkurangnya kinerja otot, gejala yang ditunjukkan berupa pada makin rendahnya gerakan. Keadaaan ini tidak hanya disebabkan oleh suatu sebab tunggal seperti terlalu kerasnya beban kerja, namun juga oleh tekanan-tekanan yang terakumulasi setiap harinya pada suatu masa yang panjang. Keadaan seperti ini yang berlarut-larut mengakibatkan memburuknya kesehatan, yang disebut juga kelelahan klinis atau kronis. Perasaan lelah pada keadaan ini kerap muncul ketika bangun di pagi hari, justru sebelum saatnya bekerja, misalnya berupa perasaan kebencian yang bersumber dari perasaan emosi. Sejumlah orang kerapkali menunjukkan gejala-gejala seperti berikut:

a. Meningkatnya ketidakstabilan jiwa
b. Depresi
c. Kelesuan umum seperti tidak bergairah kerja
d. Meningkatnya sejumlah penyakit fisik

4. Status Gizi dan Kondisi Kesehatan

Status gizi merupakan salah satu penyebab kelelahan. Seorang tenaga kerja dengan keadaan gizi yang baik akan memiliki kapasitas kerja dan ketahanan tubuh yang lebih baik, begitu juga sebaliknya. Ada beberapa cara penilaian status gizi antara lain melalui pemeriksaan klinis, pemeriksaan laboratorium seperti kadar Hemoglobin darah, dan pemeriksaan biofisik. Sedangkan pengukuran antropometri dilakukan dengan menggunakan Indeks Masa Tubuh (IMT).

2.3 Beban Kerja

Beban kerja adalah suatu istilah yang digunakan untuk menyebut harga atau *cost* dari pencapaian suatu target kegiatan (Hart, 1990). Setiap beban kerja yang diterima seseorang harus sesuai dan seimbang terhadap kemampuan fisik dan mental pekerja. Metode-metode yang digunakan meliputi pengukuran beban kerja fisik dengan menggunakan *work sampling* dan pengukuran beban mental dengan menggunakan NASA-TLX.

2.3.1 Beban Kerja Fisik

Beban kerja fisik adalah konsekuensi yang dirasakan secara fisik atas suatu target yang dicapai (Hart, 1990). Beban kerja yang berlebih dapat menimbulkan kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja berdampak negatif bagi karyawan dan perusahaan (Nurmianto, 2004). Untuk itu diperlukan metode yang mampu mengukur beban kerja secara fisik. Pengukuran beban kerja secara fisik dapat menggunakan pendekatan metode pengukuran kerja secara langsung dengan menggunakan lamanya waktu pengerjaan suatu tugas sebagai dasarnya (Partiwi dan Asri, 2012).

2.3.2 Beban Kerja Mental

Beban kerja mental adalah konsekuensi yang dirasakan secara mental atas suatu target yang dicapai (Hart,1990). Ada banyak cara untuk melakukan pengukuran beban kerja mental. Secara objektif dengan menggunakan kedipan mata, keringat dan detak jantung. Secara subjektif dapat dengan menggunakan metode. Beberapa diantaranya adalah SWAT, *Workload Profile,* dan NASA-TLX. Pada penelitian ini akan digunakan metode NASA-TLX.

2.4 Metode Pengukuran Kerja Fisik

Pengukuran kerja adalah aktivitas untuk mendapatkan metode kerja yang terbaik. Metode pengukuran kerja terdiri dari 2 cara, langsung dan tak langsung. Metode pengukuran langsung ada 2 yaitu, Stopwatch Time Study dan *Work Sampling.* Metode pengukuran kerja tak langsung beberapa diantaranya ada *Standard Data* dan Pre-determined Motion Time Study.

2.4.1 Metode Pengukuran Kerja Secara Langsung

Metode pengukuran ini disebut metode pengukuran secara langsung karena pengamatannya dilakukan langsung di lapangan. Kelebihan metode ini lebih praktis karena hanya perlu mencatat waktu di setiap elemen-elemen kerjanya saja meskipun dibutuhkan waktu yang relatif lebih lama. Berikut adalah macam-macam metode pengukuran kerja secara langsung.

2.4.1.1 *Stopwatch Time Study*

Metode *Stopwatch Time Study* merupakan teknik pengukuran waktu kerja dengan menggunakan alat pengukur waktu yaitu *stopwatch* pada suatu aktifitas yang akan diukur atau diamati. Waktu yang didapat akan diolah atau dimodifikasi dengan mempertimbangkan tempo kerja operator. Tidak hanya *stopwatch* yang diperlukan sebagai *timing device* tetapi juga diperlukan *form* untuk mencatat segala informasi yang diperlukan untuk mendukung kegiatan pengukuran suatu aktifitas tertentu, seperti misalnya sketsa *layout* area kerja, kecepatan mesin, produk, informasi tentang operator, dan segala deskripsi yang bersifat elemental *breakdown*.

Langkah pengukuran waktu kerja dengan metode *direct stop watch time study* adalah sebagai berikut:

1) Amati kegiatan yang sudah dibagi elemen kerjanya, ukur dan catat hasil pengukuran ke dalam *form* yang sudah disiapkan, *stop watch* akan berjalan secara kontinyu dan masukan angka pada kolom R (*record*).
2) Hitung kolom T (*time*) dengan cara pengurangan dengan waktu pada elemen yang sebelumnya. Kolom T ini merupakan waktu aktual.
3) Menentukan waktu rata-rata pada setiap elemen kerjanya.

2.4.1.2 *Work Sampling*

Sampling kerja atau sering disebut sebagai *work sampling* adalah salah satu teknik untuk mengadakan sejumlah besar pengamatan terhadap aktivitas kerja dari mesin, proses atau pekerja/operator. Pengukuran kerja dengan cara ini juga diklasifikasikan sebagai pengukuran kerja secara langsung karena pelaksanaan kegiatan pengukuran harus dilakukan secara langsung ditempat kerja yang diteliti. Metode *sampling* kerja sangat cocok digunakan dalam melakukan pengamatan atas pekerjaan yang sifatnya tidak berulang dan yang memiliki siklus waktu yang relatif panjang. Prosedur pelaksanaannya cukup sederhana yaitu melakukan pengamatan aktivitas kerja untuk selang waktu yang diambil secara acak terhadap satu atau lebih mesin/operator dan kemudian mencatatnya apakah mereka dalam keadaan bekerja atau menganggur (Wignjoesoebroto, 2008).

Ada 7 prosedur pelaksanaan dengan menggunakan metode *sampling* kerja:

1) Melakukan pengamatan aktivitas kerja untuk selang waktu yang diambil secara acak terhadap satu atau lebih mesin/operator dan kemudian mencatatnya
2) Penentuan jumlah *sample* pengamatan yang dibutuhkan

3) Cek keseragaman dan kecukupan data
4) Penentuan tingkat ketelitian untuk pengamatan yang diharuskan
5) Penetapan frekuensi pengamatan
6) Membuat analisa terhadap hasil akhir yang berkaitan dengan % *delay*
7) Menarik kesimpulan dan saran perbaikan untuk mengeliminir % *delay* yang dianggap terlalu besar.

Metode *sampling* kerja dikembangkan berdasarkan hukum probabilitas atau *sampling*. Oleh karena itu pengamatan terhadap suatu obyek yang ingin diteliti tidak perlu dilaksanakan secara menyeluruh (populasi) melainkan cukup dilaksanakan dengan mengambil sampel pengamatan yang diambil secara acak (*random*). Suatu sampel yang diambil secara *random* dari suatu grup populasi yang besar akan cenderung memiliki pola distribusi yang sama seperti yang dimiliki oleh populasi tersebut. Apabila sampel yang dimiliki tersebut diambil cukup besar, maka karakteristik yang dimiliki oleh sampel tersebut tidak akan jauh berbeda dibanding dengan karakteristik dari populasinya. Banyaknya pengamatan yang harus dilaksanakan dalam kegiatan *sampling* kerja dipengaruhi oleh 2 faktor, yaitu:

1) Tingkat kepercayaan *(Confidence Level.*
2) Tingkat ketelitian *(Degree of Accuracy)*

Dengan asumsi bahwa terjadinya keadaan operator atau sebuah fasilitas yang akan menganggur *(idle)* atau produktif mengikuti pola distribusi normal, maka jumlah pengamatan yang seharusnya dilaksanakan dapat dicari didasarkan formulasi sebagai berikut:

$$Sp = k \sqrt{\frac{p\,(1-p)}{N}} \qquad (2\text{-}1)$$

dimana:

p : persentase kejadian yang diamati (persentase produktif) dalam angka desimal

k : konstanta yang besarnya tergantung dari tingkat kepercayaan yang diambil

Untuk tingkat kepercayaan 68%, harga k adalah 1

Untuk tingkat kepercayaan 95%, harga k adalah 2

Untuk tingkat kepercayaan 99%, harga k adalah 3

Sp : tingkat ketelitian yang dikehendaki, dalam angka desimal

N : Jumlah pengamatan yang harus dilakukan untuk *sampling* kerja

Disamping itu perlu dilakukan juga uji keseragaman data menggunakan peta kontrol. Peta kontrol atau *control chart* secara umum digunakan dalam *Statistical*

Quality Control. Cara ini dapat juga digunakan dalam pelaksanaan *sampling* kerja. Dengan menggunakan peta kontrol ini, dapat diketahui kondisi kerja yang tidak wajar. Dalam penggunaan peta kontrol ini diharapkan data dari pengamatan tetap dalam batas-batas kewajaran.

- Batas Kontrol Atas (*Upper Control Limit*)

$$p + 3\sqrt{\frac{p\,(1-p)}{n}} \qquad (2\text{-}2)$$

- Batas Kontrol Bawah (*Lower Control Limit*)

$$p + 3\sqrt{\frac{p\,(1-p)}{n}} \qquad (2\text{-}3)$$

dimana:

p : persentase terjadinya kejadian dalam rata-rata yang dinyatakan bentuk desimal

n : jumlah pengamatan per siklus kerja

Sedangkan untuk pengujian kecukupan data dapat menggunakan rumus:

$$N' = \frac{k^2\,(1-p)}{S^2 p} \qquad (2\text{-}4)$$

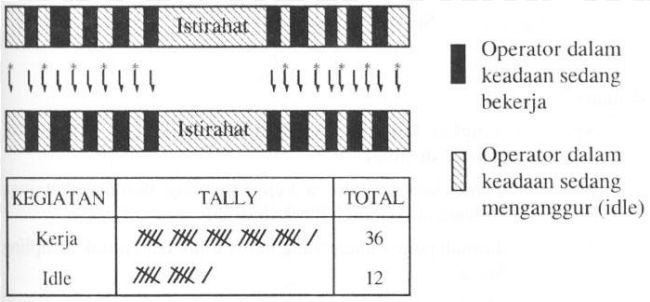
dimana:

N' : jumlah data yang dibutuhkan

Ratio Delay Study atau *Random Observation Method* adalah salah satu teknik untuk menghitung perbandingan *ratio* persentase kegiatan produktif dan tidak produktif. Pengukuran dengan cara ini adalah salah satu langkah dalam pelaksanaan *work sampling*. Rumus menentukan *ratio delay* adalah sebagai berikut:

$$\textit{Ratio Delay} = \frac{\%\ \text{non produktif}}{\%\ \text{produktif}} \qquad (2\text{-}5)$$

Dasar prosedur penentuan *ratio delay* cukup sederhana, yaitu melakukan pengamatan aktivitas kerja untuk selang waktu yang diambil secara acak terhadap satu atau lebih mesin/operator dan kemudian mencatanya apakah mereka ini dalam keadaan bekerja atau menganggur (*idle)*. Jika dalam pengamatan ini terlihat bahwa mesin atau operator sedang bekerja, maka tanda *tally* akan diberikan untuk kondisi bekerja. Sebagai contoh disini akan dikemukakan suatu aktivitas pengamatan *ratio delay* dari seorang operator dalam selang waktu pengamatan satu hari kerja. Misalnya dalam keadaan yang sesungguhnya waktu kerja dan tidak kerja dari operator tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut ini:



KEGIATAN	TALLY	TOTAL
Kerja	卌 卌 卌 卌 卌 /	36
Idle	卌 卌 /	12

Gambar 2.1 *Ratio delay-study* terhadap kerja operator dalam satu hari kerja
Sumber: Wignjosoebroto (2008)

Titik-titik pengamatan dalam *sample* kerja harus tersebar secara acak. Tanda panah menunjukan titik-titik pengamatan tersebut. Dari gambar terlihat jelas bahwa untuk 48 kali pengamatan, ada 36 kali pengamatan yang menunjukan bahwa operator sedang bekerja dan 12 kali pengamatan bahwa operator sedang *idle*. Dengan demikian dalam contoh presentase dari waktu yang dipakai untuk kerja 36/48 x 100% = 75% dan persentase waktu ditetapkan waktu *idle* adalah sisanya yaitu sebesar 25%. Jika kemudian ditetapkan standar jam kerja bagi operator per hari, maka hasil ini akan menunjukan bahwa waktu yang dipakai untuk bekerja hanyalah sebesar 75% x 8 jam = 6 jam, sedang 2 jam sisanya akan terbuang sia-sia karena di sini operator tidak menunjukkan kegiatan yang produktif.

Apabila metode *sampling* kerja digunakan untuk menetapkan waktu longgar *(allowance)* maka satu hal penting yang harus ditetapkan terlebih dahulu adalah membakukan metoda kerja yang digunakan *(standard method)*. Studi dengan metode *sampling* kerja pada dasarnya adalah mengamati fakta yang sebenarnya di area kerja sebagai bagian dari aktivitas pengukuran kerja. Metode *sampling* kerja juga harus dikaitkan dengan proses penyederhanaan kerja *(work simplification)*. Dengan mengetahui waktu-waktu menganggur, baik yang dialami oleh mesin, peralatan produksi, maupun pekerjaan maka tujuan utama dari aktivitas ini adalah berusaha menekan aktivitas-aktivitas yang diklasifikasikan sebagai aktivitas *non-productive* sampai persentase yang terkecil.

Metode *sampling* kerja ini dapat digunakan untuk mencari detail dari suatu kegiatan kerja. Untuk itu diperlukan rumus-rumus yang mendukung penelitian ini. Berikut adalah formula yang diperlukan pada *work sampling*:

1. Menentukan persentase produktif (PP)

$$\textit{Performance Level} = \frac{\text{jumlah produktif}}{\text{jumlah pengamatan}} \times 100\% \qquad (2\text{-}6)$$

2. Menentukan p rata-rata

$$P = \frac{P}{jml\ hari} \quad (2\text{-}7)$$

3. Menentukan jumlah pengamatan rata-rata (N rata-rata)

$$N = \frac{N}{jml\ hari} \quad (2\text{-}8)$$

4. Beban Kerja (WLA)

WLA = % Produktif x *Performance Rating* x 1+ *Allowance* (2-9)

2.4.1.2.1 Perhitungan *Performance Rating*

Perhitungan *performance rating* pada penelitian ini menggunakan *Westinghouse Rating System*. *Westinghouse Rating System* adalah rating system berdasarkan 4 faktor yaitu: *skill*, *effort*, *condition* dan *consistency*. Skala numerik dari setiap faktornya ditabulasikan seperti pada Gambar 2.2 dibawah ini.

Consistency Ratings

+0.04	A	Perfect
+0.03	B	Excellent
+0.01	C	Good
0.00	D	Average
- 0.02	E	Fair
- 0.04	F	Poor

Skill Ratings

+0.15	A1	Superskill
+0.13	A2	Superskill
+0.11	B1	Excellent
+0.08	B2	Excellent
+0.06	C1	Good
+0.03	C2	Good
0.00	D	Average
- 0.05	E1	Fair
- 0.10	E2	Fair
- 0.16	F1	Poor
- 0.22	F2	Poor

Effort Ratings

+0.13	A1	Excessive
+0.12	A2	Excessive
+0.10	B1	Excellent
+0.08	B2	Excellent
+0.05	C1	Good
+0.02	C2	Good
0.00	D	Average
-0.04	E1	Fair
-0.08	E2	Fair
-0.12	F1	Poor
-0.17	F2	Poor

Condition Ratings

+0.06	A	Ideal
+0.04	B	Excellent
+0.02	C	Good
0.00	D	Average
- 0.03	E	Fair
- 0.07	F	Poor

Gambar 2.2 *Westinghouse System Rating*
Sumber: Barnes (1980)

2.4.1.2.2 Perhitungan *Allowance*

Allowance adalah waktu ekstra yang ditambahkan ke waktu normal untuk membuat waktu standar. *Allowance* bukan merupakan bagian dari faktor *rating*. Hasil terbaik dari perhitungan *allowance* akan didapat jika perhitungan *allowance* dihitung secara terpisah (Barnes, 1980). Ada 3 jenis *allowance*, yaitu:

1. *Personal Allowance*

   Personal *allowance* dihitung pertama kali karena setiap pekerja pasti membutuhkan waktu untuk kebutuhan personal. Jumlah yang dihitung beragam tergantung dari kebutuhan pekerja.

2. *Fatigue Allowance*

   Fatigue allowance adalah kondisi dimana kebutuhan fisik mengharuskan pekerja memerlukan istirahat dalam waktu singkat untuk mengembalikan kondisi.

3. *Delay Allowance*

   Delay allowance dibagi jadi 2, *unavoidable* dan *avoidable*. *Avoidable delay* tidak akan dimasukkan dalam perhitungan data karena kejadiannya sudah direncanakan. Berbeda dengan *unavoidable delay* yang kejadiannya tidak direncanakan seperti mesin tiba-tiba berhenti atau ada gangguan dari luar.

   Dalam perhitungan *allowance* pada penelitian ini akan digunakan tabel rekomendasi *allowance* dari ILO yang dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Rekomendasi *Allowance* ILO

Table: ILO Recommended Allowances			
A.	Constant allowances:		
	1	Personal allowance	5
	2	Basic fatigue allowance	4
B.	Variable allowances:		
	1	Standing allowance	2
	2	Abnormal position allowance:	
		a. Slightly awkward	0
		b. Awkward (bending)	2
		c. Very awkward (lying, stretching)	7
	3	Use of force, or muscular energy (lifting, pulling, or pushing):	
		Weight lifted, 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
	4	Bad light:	
		a. Slightly below recommended	0
		b. Well below	2
		c. Quite inadequate	5
	5	Atmospheric conditions (heat and humidity)- variable	0-100
	6	Close attention:	
		a. Fairly fine work	0
		b. Fine or exacting	2
		c. Very fine or very exacting	5
	7	Noise level:	
		a. Continuous	0
		b. Intermittent - loud	2
		c. Intermittent - very loud	5
		d. High-pitched - loud	5
	8	Mental strain:	
		a. Fairly complex process	1
		b. Complex or wide span of attention	4
		c. Very complex	8
	9	Monotony:	
		a. Low	0
		b. Medium	1
		c. High	4
	10	Tediousness:	
		a. Rather tedious	0
		b. Tedious	2
		c. Very tedious	5

Sumber: Niebel And Freivalds

2.4.2 Metode Pengukuran Kerja Secara Tidak Langsung

Pengukuran kerja dengan *Stop-watch Time Study* dan *sampling* kerja merupakan kegiatan pengukuran secara langsung (*Direct Time Study*). Pengertian "langsung" dalam hal ini adalah kegiatan pengamatan/pengukuran untuk memperoleh data pengamatan harus dilaksanakan secara langsung ditempat kegiatan yang ingin diukur. Beberapa metode pengukuran kerja secara tidak langsung antara lain penentuan *Standard* Data dan *Predetermined Motion Time System*.

2.4.2.1 *Standard* Data

Elemen-elemen kerja dari suatu aktivitas berulang kali dilaksanakan dalam suatu kegiatan produksi. Dalam beberapa kasus terkadang tidak perlu dilakukan *time study* secara mendetail untuk setiap aktivitas yang dilaksanakan. Beberapa aktivitas cukup diukur dengan sekali pengukuran secara detail, kemudian data elemen-elemen aktivitas tersebut dicatat, dihitung dan disimpan dalam bentuk *standard* data. Apabila terdapat suatu kegiatan lain yang memiliki unsur-unsur elemen aktivitas yang sama dengan yang distandardkan tersebut maka hanya perlu diadaptasi dan mengaplikasikannya langsung dari data yang dimiliki.

Kelebihan dari penggunaan *standard* data adalah sebagai berikut :

a. Pelaksanaan *time study* akan bisa lebih cepat dan murah.
b. Keajegan *(consistency)* dari hasil yang diperoleh bisa tetap dijaga untuk setiap aktivitas *time study*.
c. Kemungkinan terjadi *error* pada studi bisa dikurangi.
d. Bisa dimanfaatkan untuk mengestimasikan biaya dan merencanakan kegiatan produksi sebelum kegiatan itu sendiri dilaksanakan.

2.4.2.2 *Predetermined Motion Time System* (PMTS)

Predetermined Motion Time System (PMTS) adalah metode yang biasa digunakan untuk menentukan *labor rates* dalam dunia industri dengan mengkuantifikasikan jumlah waktu yang diperlukan untuk mengerjakan tugas tertentu. Beberapa contohnya yang sering digunakan adalah *Methods-time Measurement* (MTM) dan *Maynard Operation Sequence Technique* (MOST). Kelebihan metode ini adalah dapat menghemat waktu sehingga tidak perlu melakukan penelitian yang lama. Dengan metode ini dapat digunakan data waktu baku dari kegiatan suatu pekerjaan yang kiranya akan terdapat pula pada pekerjaan lain. Dengan begitu elemen-elemen suatu pekerjaan dapat diketahui dengan jalan menyintesakan waktu baku dari bagian pekerjaan yang sudah ada ke dalam pekerjaan tersebut.

Keterbatasan lingkup pekerjaan adalah hanya mampu menganalisa data waktu baku yang telah ditabelkan sebelumnya. Tabel data waktu baku hanya bisa dimanfaatkan sejauh pekerjaan yang dianalisa sesuai dengan pekerjaan yang waktunya sudah dibakukan. Dengan kata lain data waktu yang dibuat untuk suatu kelompok pekerjaan hanya berlaku untuk kelompok itu sendiri. Untuk mengatasi hal ini maka dibuatlah data waktu baku yang bukan lagi berdasarkan elemen-elemen pekerjaannya tetapi dibuat dari

elemen-elemen gerakan yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas tersebut (Wignjosoebroto, 2008).

2.5 Pengukuran Beban Kerja Mental

Terdapat banyak cara untuk melakukan pengukuran beban kerja mental. Secara objektif dengan menggunakan kedipan mata, keringat dan detak jantung. Secara subjektif dapat dengan menggunakan metode. Salah satu diantaranya adalah NASA-TLX.

2.5.1 NASA TLX

NASA TLX (*Task Load Index)* adalah pengukuran *rating* multi-dimensional yang melihat beban kerja secara keseluruhan berdasarkan bobot rata-rata dari 6 *rating* subskala yaitu, *Mental Demand*, *Physical Demand*, *Temporal Demand*, *Own Performance*, *Effort* dan *Frustration*. Penjelasanya dari masing-masing faktor ada pada Tabel 2.3 di bawah ini.

Tabel 2.3 Pengertian *rating score* NASA TLX

No	Aspek	Deskripsi
1	*Mental Demand*	Seberapa besar aktivitas mental dibutuhkan dalam pekerjaan. Misalnya aktivitas berpikir, memutuskan, menghitung, mengingat, mencari, dsb. Selain itu juga diperhatikan tentang intensitas aktivitas mental yang dilakukan, apakah kompleks, mudah, harus tepat, atau dapat diabaikan.
2	*Physical Demand*	Seberapa banyak aktivitas fisik diperlukan, dapat berupa mendorong, menarik, mengendalikan, dsb. Intensitas aktivitas fisik juga diperhatikan seperti besar tenaga, statis atau dinamis, cepat atau lambat, dsb.
3	*Temporal Demand*	Seberapa besar tekanan yang dirasakan dalam mengerjakan pekerjaan pada suatu kecepatan (*rate*) kerja. Apakah pekerjaan dilakukan dengan pelan dan santai ataukah dilakukan dengan cepat dan tergesa-gesa.
4	*Performance*	Seberapa puaskah pekerja pada hasil pekerjaannya, atau seberapa yakinkah pekerja dapat memenuhi target yang ditetapkan.
5	*Effort*	Seberapa berat pekerjaan itu dilakukan oleh pekerja tersebut. Berat pada aspek ini mencakup mental dan fisik.
6	*Frustation Level*	Seberapa besar rasa ketidak-amanan, terganggu, stress, sakit hati dalam melakukan pekerjaan.

Sumber: NASA-TLX *Guide*

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Pada mulanya terdapat 9 subskala. Skala-skala tersebut dulunya dirancang untuk mengurangi variabilitas antara penilai dengan menggunakan apriori definisi beban kerja menurut subyek untuk menimbang dan memberi rata-rata *rating* pada subskala. Teknik ini dirasa berhasil dalam mengurangi variabilitas diantara para penilai dan memberikan informasi diagnostik tentang besaran sumber beban yang berbeda dari *rating* subskala. Teknik ini memiliki sensitivitas lebih baik dari pada teknik yang ada pada saat itu. Teknik ini dirasa cukup memenuhi kebutuhan peneliti saat itu (NASA *Performance Research Group*, 1988).

Penggunaan 9 skala dirasa terlalu banyak, dalam penggunaan skalanya hampir dirasa tidak praktis untuk digunakan dalam simulasi atau lingkungan operasional. Akhirnya, beberapa subskala dikurangi. Subskala yang dirasa sudah tidak relevan untuk pengukuran beban kerja saat ini dihilangkan, contohnya; *Fatigue* atau *redundant* dan *Stress* dilebur menjadi *Frustration*. Oleh karena inilah dikembangkan NASA *Task Load Index*. Beberapa skala yang ada digabungkan dan ada beberapa yang dihilangkan sehingga jadi seperti sekarang (NASA *Performance Research Group*, 1988).

2.5.1.1 *Source of Loads* (*Weights*)

NASA TLX memiliki 2 bagian prosedur evaluasi, yaitu pembobotan dan *rating*. Bobot sangat mempengaruhi data yang didapat karena bobot mencerminkan beban kerja dari tugas tersebut (Hart, 1990). Ada 15 pasangan dari 6 skala yang ada. Masing-masing pasangan disajikan dalam bentuk kartu atau bentuk lain yang dapat mewakili. Subjek melingkari satu dari pasangan yang menurutnya berdampak lebih terhadap beban kerja dari tugas tersebut. Banyaknya kategori pilihan akan di *tally*. *Tally* dimulai dari 0 (tidak relevant) – 5 (lebih relevan dari pada faktor lain).

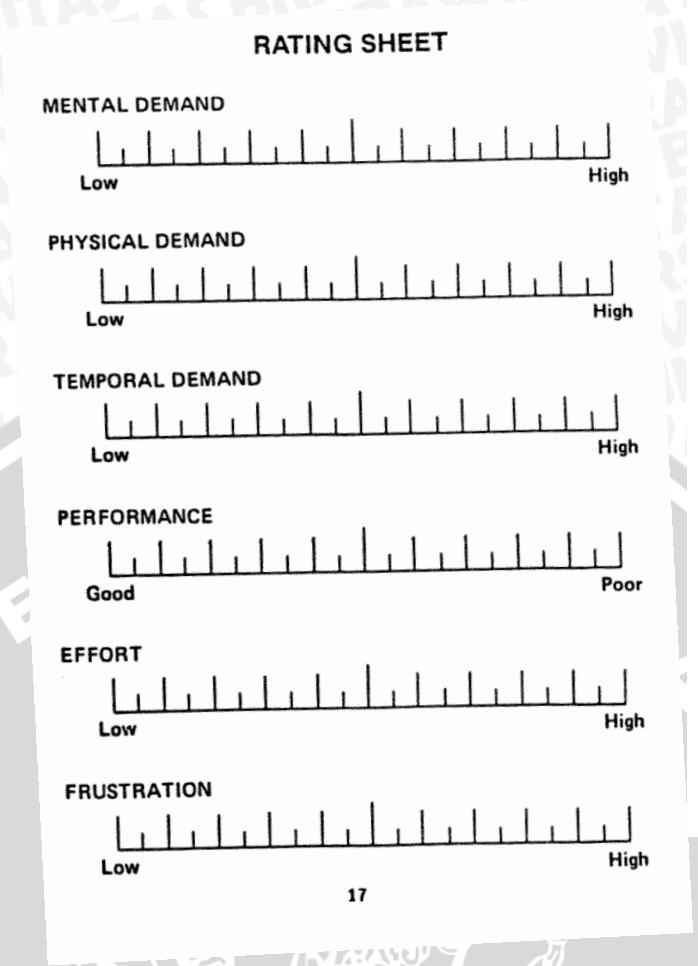
Satu set pembobotan digunakan untuk tiap tugas dan elemen tugas yang berbeda. Satu set pembobotan bisa digunakan untuk tugas yang sama jika kategori pembobotan dirasa mirip atau sama. Contohnya, hasil dari pembobotan pada divisi perakitan karyawan A bisa digunakan untuk karyawan B pada divisi yang sama namun hasil pembobotan divisi perakitan tidak bisa digunakan untuk mengukur beban mental pada divisi pemasaran. Kartu untuk pembobotan dapat dilihat pada Gambar 2.3.

ffort *Or* *Performance*	*Temporal Demand* *Or* *Frustation*	*Temporal Demand* *Or* *Effort*
Physical Demand *Or* *Frustation*	*Performance* *Or* *Frustation*	*Physical Demand* *Or* *Temporal Demand*
Physical Demand *Or* *Performance*	*Temporal Demand* *Or* *Mental Demand*	*Frustation* *Or* *Effort*
Performance *Or* *Mental Demand*	*Performance* *Or* *Temporal Demand*	*Mental Demand* *Or* *Effort*
Mental Demand *Or* *Physical Demand*	*Effort* *Or* *Physical Demand*	*Frustation* *Or* *Mental Demand*

Gambar 2.3 Kartu untuk pembobotan
Sumber: NASA *Performance Research Group* (1988)

2.5.1.2 *Magnitude of Load* (*Rating*)

Setelah melakukan pembobotan, langkah selanjutnya adalah mendapatkan *rating* secara numerik dari setiap skala yang ada. Skala disajikan dalam bentuk lembaran seperti pada Gambar 2.3. Subjek menandai skala di tempat dimana yang dia rasa cocok dengan keadaannya. Setiap skala disajikan dalam bentuk garis sepanjang 12 cm dibagi dalam 20 interval yang sama dimana di ujungnya terdapat *descriptor high*/*low*. 21 garis vertikal di setiap skala bernilai 5, dari 0-100. Jika subjek menandai diantara dua garis maka nilai di kanan dari tanda tersebut yang digunakan (pembulatan ke atas).



Gambar 2.4 Skala *Rating*
Sumber: NASA *Performance Research Group* (1988)

2.5.1.3 *Weighting and Averaging Procedure*

Nilai total bobot dihitung dengan cara mengalikan setiap *rating* dengan bobot yang bersangkutan. Setiap jumlahnya dibagi 15 (jumlah kombinasi bobot). Setelah itu skor NASA-TLX nya dapat diketahui dan dituliskan di lembar seperti pada Gambar 2.4.

WEIGHTED RATING WORKSHEET

Scale Title	Weight	Raw Rating	Adjusted Rating (Weight X Raw)
MENTAL DEMAND			
PHYSICAL DEMAND			
TEMPORAL DEMAND			
PERFORMANCE			
EFFORT			
FRUSTRATION			

Sum of "Adjusted Rating" Column = _____

WEIGHTED RATING =
[i.e., (Sum of Adjusted Ratings)/15]

19

Gambar 2.5 *Tally Sheet* dan *Worksheet*
Sumber : NASA *Performance Research Group* (1988)

2.5.1.4 Prosedur Eksperimen

Langkah-langkah pengerjaannya adalah sebagai berikut:

1. *Instruction*

   Subjek dipersilahkan membaca penjelasan skala dan instruksi. Selain itu subjek juga dijelaskan bagaimana mengisi kuesioner yang akan dibagikan.

2. *Familiarization*

   Subjek berlatih mengisi skala *rating* dengan syarat telah melakukan beberapa pekerjaan yang biasa dilakukan, untuk memastikan apakah subjek sudah paham dengan penjelasan *rating* yang dimaksud.

3. *Rating*

   Subjek memeragakan beberapa tugas, kemudian menuliskan *rating* pada 6 skala *rating* yang ada.

4. *Weights*

   Subjek memberikan bobot. Bobot dapat diberikan kepada 1 orang yang dianggap paling mengetahui tugasnya di setiap departemen atau divisi. Bobot juga dapat diberikan kepada setiap pekerja.