

# **LAMPIRAN A**

## **MTM-1**

**REACH**

Distance Moved Inches	Time TMU					Hand In Motion		Case and Description
	A	B	C or D	E	A	B		
3/4 or less	2	2	2	2	1.6	1.6	<p>A Reach to object in fixed location or to object in other hand or on which other hand rests</p> <p>B Reach to single object in location which may vary slightly from cycle to cycle</p> <p>C Reach to object jumbled with other objects in a group so that search and select occur</p> <p>D Reach to a very small object or where accurate grasp is required</p> <p>E Reach to indefinite location to get hand in position for body balance or next motion or out of way</p>	
1	2.5	2.5	3.6	2.4	2.3	2.3		
2	4	4	5.9	3.8	3.5	2.7		
3	5.3	5.3	7.3	5.3	4.5	3.6		
4	6.1	6.4	8.4	6.8	4.9	4.3		
5	6.5	7.8	9.4	7.4	5.3	5		
6	7	8.6	10.1	8	5.7	5.7		
7	7.4	9.3	10.8	8.7	6.1	6.5		
8	7.9	10.1	11.5	9.3	6.5	7.2		
9	8.3	10.8	12.2	9.9	6.9	7.9		
10	8.7	11.5	12.9	10.5	7.3	8.6		
12	9.6	12.9	14.2	11.8	8.1	10.1		
14	10.5	14.4	15.6	13	8.9	11.5		
16	11.4	15.8	17	14.2	9.7	12.9		
18	12.3	17.2	18.4	15.5	10.5	14.4		
20	13.1	18.6	19.8	16.7	11.3	15.8		
22	14	20.1	21.2	18	12.1	17.3		
24	14.9	21.5	22.5	19.2	12.9	18.8		
26	15.8	22.9	23.9	20.4	13.7	20.2		
28	16.7	24.4	25.3	21.7	14.5	21.7		
30	17.5	25.8	26.7	22.9	15.3	23.2		
Additional	0.4	0.7	0.7	0.6				

**Lampiran 1 : Tabel MTM-1 ; REACH**

Sumber : W. Antis, J.M. Honeycutt Jr, N. Koch, *The Basic Motions of MTM*

**MOVE**

Distance Moved Inches	Time TMU			Hand In Motion	Wt Allowance		Case and Description
	A	B	C		Wt. (lb.) Dynamic Up to Factor	Static Constant TMU	
3/4 or less	2	2	2	1.7			A Move object to other hand or against stop
1	2.5	2.9	3.4	2.3	2.5	1	
2	3.6	4.6	5.2	2.9		0	
3	4.9	5.7	6.7	3.6	7.5	1.06	
4	6.1	6.9	8	4.3			
5	7.3	8	9.2	5	12.5	1.11	3.9
6	8.1	8.9	10.3	5.7			
7	8.9	9.7	11.1	6.5	17.5	1.17	5.6
8	9.7	10.6	11.8	7.2			
9	10.5	11.5	12.7	7.9	22.5	1.22	7.4
10	11.3	12.2	13.5	8.6			
12	12.9	13.4	15.2	10	27.5	1.28	9.1
14	14.4	14.6	16.9	11.4			
16	16	15.8	18.7	12.8	32.5	1.33	10.8
18	17.6	17	20.4	14.2			
20	19.2	18.2	22.1	15.6	37.5	1.39	12.5
22	20.8	19.4	23.8	17			
24	22.4	20.6	25.5	18.4	42.5	1.44	14.3
26	24	21.8	27.3	19.8			
28	25.5	23.1	29	21.2	47.5	1.5	16
30	27.1	24.3	30.7	22.7			
Additional	0.8	0.6	0.85		TMU per inch over 30 inches		

ww  
nw

HHH  
ww  
ww

Lampiran 2

**Lampiran 2 : Tabel MTM-1 ; MOVE**

Sumber : W. Antis, J.M. Honeycutt Jr, N. Koch, *The Basic Motions of MTM*

Disusun oleh : Wawan Yudiantyo

**GRASP**

Type of Grasp	Case	Time TMU	Description
Pick-up	1a	2	Any size object by itself, easily grasped
	1b	3.5	Object very small or lying close against a flat surface
	1c1	7.3	Diameter larger than 1/2 "
Regrasp	1c2	8.7	Diameter 1/4 " to 1/2 "
	1c3	10.8	Diameter less than 1/4 "
Transfer	2	5.6	Change grasp without relinquishing control
	3	5.6	Control transferred from one hand to the other
Select	4a	7.3	Larger than 1 " X 1 " X 1 "
	4b	9.1	1/4"X1/4"X1/8" to 1"X1"X1"
	4c	12.9	Smaller than 1/4"X1/4"X1/8" Search and select occur
Contact	5	0	Contact, Sliding or Hook Grasp



Lampiran 3

**Lampiran 3 : Tabel MTM-1 ; GRASP**

Sumber : W. Antis, J.M. Honeycutt Jr, N. Koch, *The Basic Motions of MTM*

Disusun oleh : Wawan Yudiantyo



**RELEASE**

Case	Time TMU	Description
1	2	Normal release performed by opening fingers as independent motion
2	0	Contact Release

**Lampiran 4 : Tabel MTM-1 ; RELEASE**

Sumber : W. Antis, J.M. Honeycutt Jr, N. Koch, *The Basic Motions of MTM*

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**POSITION**

	Class of Fit	Symmetry	Easy to handle	Difficult to handle
1-loose	No pressure required	S	5.6	11.2
		SS	9.1	14.7
		NS	10.4	16
2-Close	Light pressure required	S	16.2	21.8
		SS	19.7	25.3
		NS	21	26.6
3-Exact	Heavy pressure required	S	43	48.6
		SS	46.5	52.1
		NS	47.8	53.4
Supplementary rule for surface alignment				
P1SE per alignment : > 1/16 <= 1/4 "		P2SE per alignment : <= 1/16 "		

Distance moved to engage - 1 " or less

**Lampiran 5 : Tabel MTM-1 ; POSITION**

Sumber : W. Antis, J.M. Honeycutt Jr, N. Koch, *The Basic Motions of MTM*

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**DISENGAGE**

Class of Fit	Height of Record	Easy to Handle	Difficult to Handle
1 - Loose - Very slight effort, blends with subsequent move	Up to 1"	~ 4	5.7
2 - Close - Normal effort, slight recoil	Over 1" to 5"	7.5	11.8
3 - Tight - Considerable effort, hand recoils markedly	Over 5" to 12"	22.9	34.7

**Lampiran 6 : Tabel MTM-1 ; DISENGAGE**

Sumber : W. Antis, J.M. Honeycutt Jr, N. Koch, *The Basic Motions of MTM*

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Disusun oleh : Wawan Yudiantyo

**TURN**

Weight	Time TMU for degree turned										
	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
Small - 0 to 2 pounds	2.8	3.5	4.1	4.8	5.4	6.1	6.8	7.4	8.1	8.7	9.4
Medium - 2.1 to 10 pounds	4.4	5.5	6.5	7.5	8.5	9.6	10.6	11.6	12.7	13.7	14.8
Large - 10.1 to 35 pounds	8.4	10.5	12.3	14.4	16.2	18.3	20.4	22.2	24.3	26.1	28.2

**Lampiran 7 : Tabel MTM-1 ; TURN**

Sumber : W. Antis, J.M. Honeycutt Jr, N. Koch, *The Basic Motions of MTM*

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Disusun oleh : Wawan Yudiantyo



**CRANK**

Diameter of Cranking (inches)	TMU (T) per Revolution	D	T
1	8.5	9	14
2	9.7	10	14.4
3	10.6	11	14.7
4	11.4	12	15
5	12.1	14	15.5
6	12.7	16	16
7	13.2	18	16.4
8	13.6	20	16.7

**Lampiran 8 : Tabel MTM-1 ; CRANK**

Sumber : W. Antis, J.M. Honeycutt Jr, N. Koch, *The Basic Motions of MTM*

**EYE TRAVEL & EYE FOCUS**

Eye Travel Time =  $15.2 \times (T/D)$  TMU, with a maximum value of 20 TMU

Where T = the distance between points from and to which the eye travels.

D = the perpendicular distance from the eye to the line of travel T.

Eye Focus Time = 7.3 TMU

## Supplementary Information

$r$  Area of Normal Vision = Circle 4 " in Diameter 16 " from eye.

Reading Formula =  $5.05 N$  Where N = The Number of Words.

**Lampiran 9 : Tabel MTM-1 ; EYE TRAVEL & EYE FOCUS**

Sumber : W. Antis, J.M. Honeycutt Jr, N. Koch, *The Basic Motions of MTM*

1 area normal diameter 4 inch & jarak 16 " dr mata.

**APPLY PRESSURE**

Symbol	Full Cycle	Description	Components		Description
			Symbol	TMU	
APA	10.6	AF + DM + RLF	AF	3.4	Apply Force
APB	16.2		DM	4.2	Dwell Minimum
			RLF	3.0	Release Force

**Lampiran 10 : Tabel MTM-1 ; APPLY PRESSURE**

Sumber : W. Antis, J.M. Honeycutt Jr, N. Koch, *The Basic Motions of MTM*

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

Disusun oleh : *Rawan Yudiantyo*

**WALK**

	Normal	Small	Medium	Large
	s/d 5 lbs	> 5 & « 35 lbs	> 35 & « 50 lbs	> 50 lbs
34 "/langkah				
W_P	15	15	15	17
W_Po	17	17		17
W_FT	5.3	6	7.5	8.5
W_FT0	6	6.8	8.5	8.5

**Lampiran 11 : Tabel MTM-1 ; WALK**

Sumber : W. Antis, J.M. Honeycutt Jr, N. Koch, *The Basic Motions of MTM*

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

Disusun oleh : *Rawan Yudiantyo*



**BODY, LEG & FOOT MOTION**

Type	Symbol	TMU	Distance	
Leg - Foot Motion	FM	8.5	To 4 "	
	FMP	19.1	To 4 "	
	LM	7.1	To 6 "	
		1.2	add/inch	
Motion	SSC1	17	12 "	
		0.6	add/inch	
	SSC2	34.1	12 "	
		1.1	add/inch	
	Turn	TBC1	18.6	
		TBC2	37.2	
	Horizontal	W FT	5.3	per foot
		W P	15	per pace
		W PO	17	per pace
	Vertical Motion	SIT	34.7	
STD		43.4		
B.S,KOK		29		
AB,AS,AKOK		31.9		
KBK		69.4		
AKBK		76.7		

**Lampiran 12 : Tabel MTM-1 ; BODY, LEG & FOOT MOTION**  
 Sumber : W. Antis, J.M. Honeycutt Jr, N. Koch, *The Basic Motions of MTM*

Disusun oleh : Wawan Yudiantyo

**MTM - 2**

RANGE	CODE	GA	GB	GC	PA	PB	PC
Up to 2 "	-2	3	7	14	3	10	21
Over 2 " - 6 "	-6	6	10	19	6	15	26
Over 6 " - 12 "	-12	9	14	23	11	19	30
Over 12 " - 18 "	-18	13	18	27	15	24	36
Over 18 "	-32	17	23	32	20	30	41

  

MTM Association	GW 1 - per 2 lb				PW 1 - per 10 lb			
	A	R	E	C	S	F	B	B
Association	14	6	7	15	18	9	61	

**Lampiran 13 : Tabel MTM-2**  
 Sumber : R.M. Barnes, *Motion and Time Study Design and Measurement of Work*, 1980.

Disusun oleh : Wawan Yudiantyo



## MTM - 3

RANGE	CODE	HA	HB	TA	TB
Up to 6 "	- 6	18	34	7	21
Over 6 "	- 32	34	48	16	29
		SF	18	B	61

Lampiran 14 : Tabel MTM-3  
Sumber : R.M. Barnes, Motion and Time Study Design and Measurement of Work, 1980.

SUPER SKILL	
1	Secara bawaan cocok sekali dengan pekerjaannya.
2	Bekerja dengan sempurna
3	Tampak seperti telah berlatih dengan sangat baik
4	Gerakan-gerakannya halus tapi sangat cepat sehingga sulit untuk diikuti
5	Kadang-kadang terkesan tidak ebrbeda dengan gerakan-gerakan mesin
6	Perpindahan dari satu elemen pekerjaan ke elemen pekerjaan lainnya tidak terlampau terlihat karena lancarnya
7	Tidak terkesan adanya gerakan-gerakan berpikir dan merencana tentang apa yang dikerjakan ( sudah sangat otomatis )
8	Secara umum dapat dikatakan bahwa pekerja yang bersangkutan adalah pekerja yang terbaik
EXCELLENT SKILL	
1	Percaya pada diri sendiri
2	Tampak cocok dengan pekerjaannya
3	Terlihat telah terlatih dengan baik
4	Bekerjanya teliti dengan tidak banyak melakukan pengukuran-pengukuran atau pemeriksaan-pemeriksaan
5	Gerakan-gerakan kerjanya beserta urutan-urutannya dijalankan tanpa kesalahan
6	Menggunakan peralatan dengan baik
7	Bekerjanya cepat tanpa mengorbankan mutu
8	Bekerjanya cepat tapi halus
9	Bekerja berirama dan terkoordinasi
GOOD SKILL	
1	Kwalitas hasil baik
2	Bekerjanya tampak lebih baik daripada kebanyakan pekerja umumnya
3	Dapat memberi petunjuk-petunjuk pada pekerja lain yang keterampilannya lebih rendah
4	Tampak jelas sebagai pekerja yang cakap
5	Tidak memerlukan banyak pengawasan
6	Tiada keragu-raguan
7	Bekerjanya "stabil"
8	Gerakan-gerakannya terkoordinasi dengan baik
9	Gerakan-gerakannya cepat
AVERAGE SKILL	
1	Tampak adanya kepercayaan pada diri sendiri
2	Gerakan-gerakannya tidak cepat tetapi tidak lambat
3	Terlihat adanya pekerjaan-pekerjaan perencanaan
4	Tampak sebagai pekerja yang cakap
5	Gerakan-gerakannya cukup menunjukkan tiadanya keragu-raguan
6	Mengkoordinasi tangan dan pikiran dengan cukup baik
7	Tampak cukup terlatih dan karenanya mengetahui seluk beluk pekerjaannya
8	Bekerjanya cukup teliti
9	Secara keseluruhan cukup memuaskan

Lampiran 15a : Keterangan tabel penyesuaian menurut Westinghouse  
Sumber : Sutalaksana, Anggawisastira, Tjakraatmadja, Teknik Tata Cara Kerja, ITB 1979

# **LAMPIRAN B**

## **LAIN-LAIN**



Angka-angka yang diberikan bagi setiap kelas dari faktor-faktor di atas diperlihatkan pada Tabel 9.2.

**Tabel 9.2** Penyesuaian menurut Westinghouse

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Ketrampilan	Superskill	A1	+0,15
		A2	+0,13
	Excellent	B1	+0,11
		B2	+0,08
	Good	C1	+0,06
		C2	+0,03
	Average	D	0,00
	Fair	E1	-0,05
		E2	-0,10
	Poor	F1	-0,16
F2		-0,22	
Usaha	Excessive	A1	+0,13
		A2	+0,12
	Excellent	B1	+0,10
		B2	+0,08
	Good	C1	+0,05
		C2	+0,02
	Average	D	0,00
	Fair	E1	-0,04
		E2	-0,08
	Poor	F1	-0,12
F2		-0,17	
Kondisi Kerja	Ideal	A	+0,06
	Excellent	B	+0,04
	Good	C	+0,02
	Average	D	0,00
	Fair	E	-0,03
	Poor	F	-0,07
Konsistensi	Perfect	A	+0,04
	Excellent	B	+0,03
	Good	C	+0,01
	Average	D	0,00
	Fair	E	-0,02
	Poor	F	-0,04

Dalam menghitung faktor penyesuaian, bagi keadaan yang dianggap wajar diberi harga  $p=1$ , sedangkan terhadap penyimpangan dari keadaan ini harga  $p$ -nya ditambah dengan angka-angka yang sesuai dengan keempat faktor di atas. Sebagai contoh jika waktu siklus rata-rata sama dengan 124,6 detik dan waktu ini dicapai dengan keterampilan pekerja yang dinilai *fair* (E1), usaha *good* (C2), kondisi *excellent* (B), dan konsistensi *poor* (F), maka tambahan terhadap  $p = 1$  adalah:

dan fokus berubah-ubah

**E. Keadaan suhu tempat kerja \*\*)**

	Suhu (°C) di bawah 0	30,0-50,0	Berlebihan diatas 12
1. Beku	0-13	di atas 10	12-5
2. Rendah	13-22	10-0	8-0
3. Sedang	22-28	5-0	0-8
4. Normal	28-38	0-5	8-100
5. Tinggi	di atas 38	5-40	di atas 100
6. Sangat tinggi		di atas 40	

**F. Keadaan atmosfer \*\*\*)**

1. Baik	Ruang yang berventilasi baik, udara segar	0
2. Cukup	Ventilasi kurang baik, ada bau-bauan (tidak berbahaya)	0-5
3. Kurang baik		
4. Buruk	Adanya debu-debu beracun atau tidak beracun tetapi banyak Adanya bau-bauan berbahaya yang mengharuskan menggunakan alat pernapasan	5-10
		10-20

**G. Keadaan lingkungan yang baik**

1. Bersih, sehat, cerah dengan kebisingan rendah
2. Siklus kerja berulang-ulang antara 5-10 detik
3. Siklus kerja berulang-ulang antara 0-5 detik
4. Sangat bising
5. Jika faktor-faktor yang berpengaruh dapat menurunkan kualitas
6. Terasa adanya getaran lantai
7. Keadaan-keadaan yang luar biasa ( bunyi, kebersihan, dll )

\*) Kontras antara warna hendaknya diperhatikan

\*\*\*) Dipengaruhi juga oleh ketinggian tempat kerja dari permukaan laut dan keadaan iklim

\*\*\*\*) Dipengaruhi juga oleh ketinggian tempat kerja dari permukaan laut dan keadaan iklim

Catatan pelengkap : Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi bagi : Pria = 0-2,5%  
Wanita = 2-5%



Tabel 9.3 Besarnya kelonggaran berdasarkan faktor-faktor yang berpengaruh

Faktor	Contoh Pekerjaan	Ekivalen Beban	Kelonggaran (%)	Pria	Wanita
<b>A. Tenaga yang dikeluarkan</b>					
1. Dapat diabaikan	Bekerja di meja, duduk	tanpa beban	0,0-6,0	0,0-6,0	0,0-6,0
2. Sangat ringan	Bekerja di meja, berdiri	0,00-2,25 kg	6,0-7,5	6,0-7,5	6,0-7,5
3. Ringan	Menyekop, ringan	2,25-9,00	7,5-12,0	7,5-12,0	7,5-16,0
4. Sedang	Mencangkul	9,00-18,00	12,0-19,0	12,0-19,0	16,0-30,0
5. Berat	Mengayun palu yang berat	18,00-27,00	19,0-30,0	19,0-30,0	
6. Sangat berat	Memanggul beban	27,00-50,00	30,0-50,0		
7. Luar biasa berat	Memanggul karung berat	didas 50 kg			
<b>B. Sikap kerja</b>					
1. Duduk	Bekerja duduk, ringan				0,00-1,0
2. Berdiri di atas dua kaki	Badan tegak, ditumpu dua kaki				1,0-2,5
3. Berdiri di atas satu kaki	Satu kaki mengerjakan alat kontrol				2,5-4,0
4. Berbaring	Pada bagian sisi, belakang atau depan badan				2,5-4,0
5. Membungkuk	Badan dibungkukkan bertumpu pada kedua kaki				4,0-10,0
<b>C. Gerakan kerja</b>					
1. Normal	Ayunan bebas dari palu				0
2. Agak terbatas	Ayunan terbatas dari palu				0-5
3. Sulit	Membawa beban berat dengan satu tangan				0-5
4. Pada anggota-anggota badan terbatas	Bekerja dengan tangan di atas kepala				5-10
5. Seluruh anggota badan terbatas	Bekerja di lorong pertambangan yang sempit				10-15
<b>D. Kelelahan mata *)</b>					
1. Pandangan yang terputus-putus	Membawa alat ukur			<u>Pencapaian Baik</u>	<u>Buruk</u>
2. Pandangan yang hampir terus menerus	Pekerjaan-pekerjaan yang teliti			0,0-6,0	0,0-6,0
3. Pandangan terus menerus dengan fokus tetap	Pemeriksaan yang sangat teliti			6,0-7,5	6,0-7,5
4. Pandangan terus menerus dengan fokus berubah-ubah	Memeriksa cacat-cacat pada kain			7,5-12,0	7,5-16,0
5. Pandangan terus menerus dengan konsentrasi tinggi dan fokus tetap				12,0-19,0	16,0-30,0
6. Pandangan terus menerus dengan konsentrasi tinggi				19,0-30,0	