

# LAMPIRAN 1

---

## UJI NORMAL, SERAGAM, CUKUP

# 1. Stasiun Masak

## a. Uji Kenormalan Stasiun Masak

<b>goodness of fit</b>	
data points	36
estimates	maximum likelihood estimates
accuracy of fit	3.e-004
level of significance	5.e-002
<b>summary</b>	
distribution	Kolmogorov Smirnov
Normal	7.24e-002
<b>detail</b>	
Normal	
mean =	264.103
sigma =	16.2528
Kolmogorov-Smirnov	
data points	36
ks stat	7.24e-002
alpha	5.e-002
ks stat(36,5.e-002)	0.221
p-value	0.985
result	DO NOT REJECT

**b. Uji Keseragaman Stasiun Masak**

Subgrup ke -	Data ke -						Data
	1	2	3	4	5	6	Rata-rata
1	280.35	244.32	249.37	244.37	256.43	253.39	254.71
2	265.47	245.17	258.18	261.59	264.52	244.57	256.58
3	266.38	268.54	261.11	221.45	275.29	264.58	259.56
4	243.31	254.59	279.43	268.46	266.47	281.22	265.58
5	274.19	289.32	290.04	287.42	248.19	241.53	271.78
6	276.24	293.41	282.54	271.36	274.48	260.42	276.41
						Rata2	264.10

- Tingkat Kepercayaan : 90%
- Tingkat ketelitian : 5%
- $\bar{x} = 264.10$
- Standar deviasi dari waktu penyelesaian

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{x})^2}{N - 1}} = \sqrt{\frac{(280.35 - 264.10)^2 + \dots + (260.42 - 264.10)^2}{36 - 1}}$$

$$= 16.25$$

- Standar deviasi dari distribusi harga rata-rata sub group

- $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{16.25}{\sqrt{6}} = 6.63$

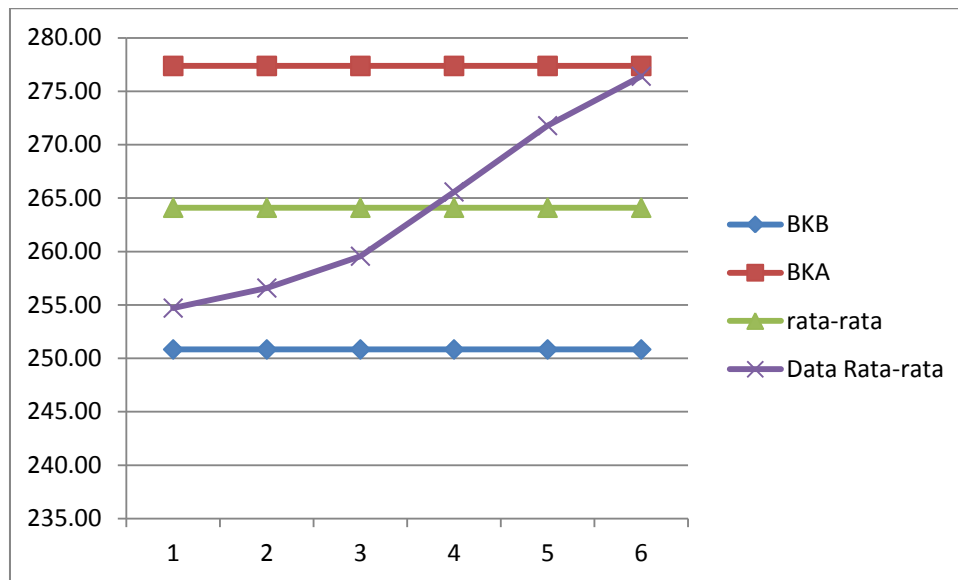
- $BKA = \bar{x} + c(\sigma_x)$

$$BKA = 264.10 + 2(6.63) = 277.37$$

- $BKB = \bar{x} - c(\sigma_x)$

$$BKB = 264.10 - 2(6.63) = 250.83$$

## Grafik Keseragaman



### c. Uji Kecukupan Stasiun Masak

$$N' = \left( \frac{c \sqrt{N * \sum X_i^2 - \sum (X_i)^2}}{\sum X_i} \right)^2$$

$$N' = \left( \frac{2 / 0.05 \sqrt{36 * 2520519 .53 - 90396359 .29}}{9507.70} \right)^2 = 6.06$$

$N' < N$ , maka data cukup

## 2. Stasiun Penyaringan

### a. Uji Kenormalan Stasiun Penyaringan

<b>goodness of fit</b>	
<b>data points</b>	<b>36</b>
<b>estimates</b>	<b>maximum likelihood estimates</b>
<b>accuracy of fit</b>	<b>3.e-004</b>
<b>level of significance</b>	<b>5.e-002</b>
<b>summary</b>	
<b>distribution</b>	<b>Kolmogorov Smirnov</b>
<b>Normal</b>	<b>0.171</b>
<b>detail</b>	
<b>Normal</b>	
<b>mean</b> =	<b>2.32889</b>
<b>sigma</b> =	<b>0.251294</b>
<b>Kolmogorov-Smirnov</b>	
<b>data points</b>	<b>36</b>
<b>ks stat</b>	<b>0.171</b>
<b>alpha</b>	<b>5.e-002</b>
<b>ks stat(36,5.e-002)</b>	<b>0.221</b>
<b>p-value</b>	<b>0.219</b>
<b>result</b>	<b>DO NOT REJECT</b>

**b. Uji Keseragaman Stasiun Penyaringan**

Subgrup ke -	Data ke -						Data
	1	2	3	4	5	6	Rata-rata
1	3	1.49	2.42	2.59	2.36	2.46	2.39
2	2.31	1.59	2.4	2.39	2.31	2.42	2.24
3	2.56	2.16	2.4	2.48	2.41	2.36	2.40
4	2.14	2.19	2.29	2.18	2.58	2.52	2.32
5	2.39	2.49	2.17	2.15	2.22	2.16	2.26
6	2.37	2.38	2.31	2.35	2.51	2.33	2.38
						Rata2	2.33

- Tingkat Kepercayaan : 90%
- Tingkat ketelitian : 5%
- $\bar{x} = 2.33$
- Standar deviasi dari waktu penyelesaian

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{x})^2}{N - 1}} = \sqrt{\frac{(2 - 2.33)^2 + \dots + (2.33 - 2.33)^2}{36 - 1}} = 0.25$$

- Standar deviasi dari distribusi harga rata-rata sub group

- $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0.25}{\sqrt{6}} = 0.1$

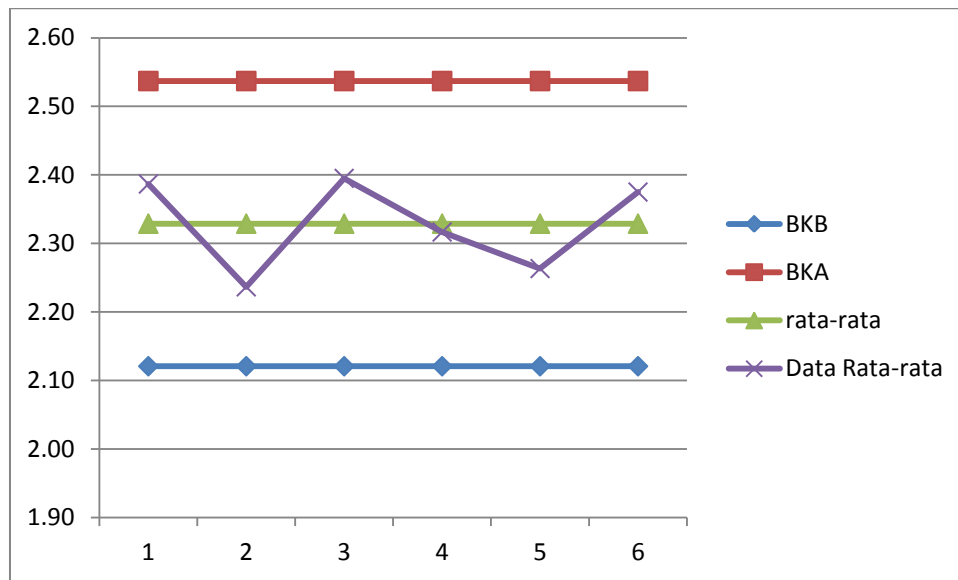
- $BKA = \bar{x} + c(\sigma_x)$

$$BKA = 2.33 + 2(0.1) = 2.54$$

- $BKB = \bar{x} - c(\sigma_x)$

$$BKB = 2.33 - 2(0.1) = 2.12$$

### Grafik Keseragaman



### c. Uji Kecukupan Stasiun Penyaringan

$$N' = \left( \frac{c \sqrt{N * \sum X_i^2 - \sum (X_i)^2}}{\sum X_i} \right)^2$$

$$N' = \left( \frac{2 / 0.05 \sqrt{36 * 197.53 - 7029.15}}{83.84} \right)^2 = 18.63$$

$N' < N$ , maka data cukup

### 3. Stasiun Cuci Botol

#### a. Uji Kenormalan Stasiun Cuci Botol

<b>goodness of fit</b>	
data points	36
estimates	maximum likelihood estimates
accuracy of fit	3.e-004
level of significance	5.e-002
<b>summary</b>	
distribution	Kolmogorov Smirnov
Normal	0.112
<b>detail</b>	
Normal	
mean =	26.0372
sigma =	2.4527
Kolmogorov-Smirnov	
data points	36
ks stat	0.112
alpha	5.e-002
ks stat(36,5.e-002)	0.221
p-value	0.716
result	DO NOT REJECT



**b. Uji Keseragaman Stasiun Cuci Botol**

Subgrup ke -	Data ke -						Data
	1	2	3	4	5	6	Rata-rata
1	28.91	21.45	24.36	25.42	28.6	23.87	25.44
2	22.63	23.67	25.39	22.36	30.21	25.03	24.88
3	30.46	25.86	26.72	22.83	24.81	26.93	26.27
4	25.68	24.63	29.63	24.91	27.93	28.52	26.88
5	27.98	28.76	26.87	25.69	28.81	23.49	26.93
6	26.87	24.37	25.41	27.92	29.02	21.34	25.82
						Rata2	26.04

- Tingkat Kepercayaan : 90%
- Tingkat ketelitian : 5%
- $\bar{x} = 26.04$
- Standar deviasi dari waktu penyelesaian

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(Xi - \bar{x})^2}{N - 1}} = \sqrt{\frac{(28.91 - 26.04)^2 + \dots + (21.34 - 26.04)^2}{36 - 1}} = 2.49$$

- Standar deviasi dari distribusi harga rata-rata sub group

- $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{2.49}{\sqrt{6}} = 1.02$

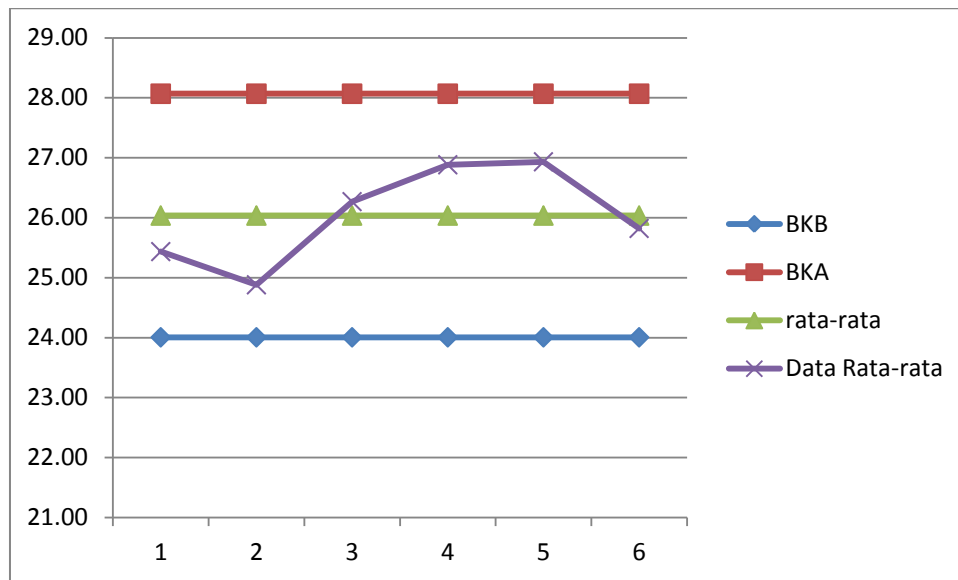
- $BKA = \bar{x} + c(\sigma_x)$

$$BKA = 26.04 + 2(1.02) = 28.07$$

- $BKB = \bar{x} - c(\sigma_x)$

$$BKB = 26.04 - 2(1.02) = 24.01$$

## Grafik Keseragaman



### c. Uji Kecukupan Stasiun Cuci Botol

$$N' = \left( \frac{c \sqrt{N * \sum X_i^2 - \sum (X_i)^2}}{\sum X_i} \right)^2$$

$$N' = \left( \frac{2 / 0.05 \sqrt{36 * 24622.297 - 878606.28}}{937.34} \right)^2 = 14.20$$

$N' < N$ , maka data cukup

#### 4. Stasiun Pengisian Kecap Ke Botol

##### a. Uji Kenormalan Stasiun Pengisian Kecap Ke Botol

<b>goodness of fit</b>	
data points	36
estimates	maximum likelihood estimates
accuracy of fit	3.e-004
level of significance	5.e-002
<b>summary</b>	
distribution	Kolmogorov Smirnov
Normal	0.155
<b>detail</b>	
Normal	
mean =	48.4742
sigma =	2.58158
Kolmogorov-Smirnov	
data points	36
ks stat	0.155
alpha	5.e-002
ks stat(36,5.e-002)	0.221
p-value	0.318
result	DO NOT REJECT

**b. Uji Keseragaman Stasiun Pengisian Kecap Ke Botol**

Subgrup ke -	Data ke -						Data
	1	2	3	4	5	6	Rata-rata
1	47.07	46.81	48.62	47.52	48.91	53.92	48.81
2	47.86	47.92	50.92	47.92	51.02	51.68	49.55
3	46.32	53.84	49.51	48.81	52.83	48.3	49.94
4	53.86	46.31	52.45	46.23	46.02	46.29	48.53
5	47.83	47.41	46.42	46.62	48.03	47.31	47.27
6	48.09	49.38	42.31	48.51	46.75	45.47	46.75
						Rata2	48.47

- Tingkat Kepercayaan : 90%
- Tingkat ketelitian : 5%
- $\bar{x} = 48.47$
- Standar deviasi dari waktu penyelesaian

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(Xi - \bar{x})^2}{N - 1}} = \sqrt{\frac{(47.07 - 48.47)^2 + \dots + (45.47 - 48.47)^2}{36 - 1}} = 2.58$$

- Standar deviasi dari distribusi harga rata-rata sub group

- $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{2.58}{\sqrt{6}} = 1.05$

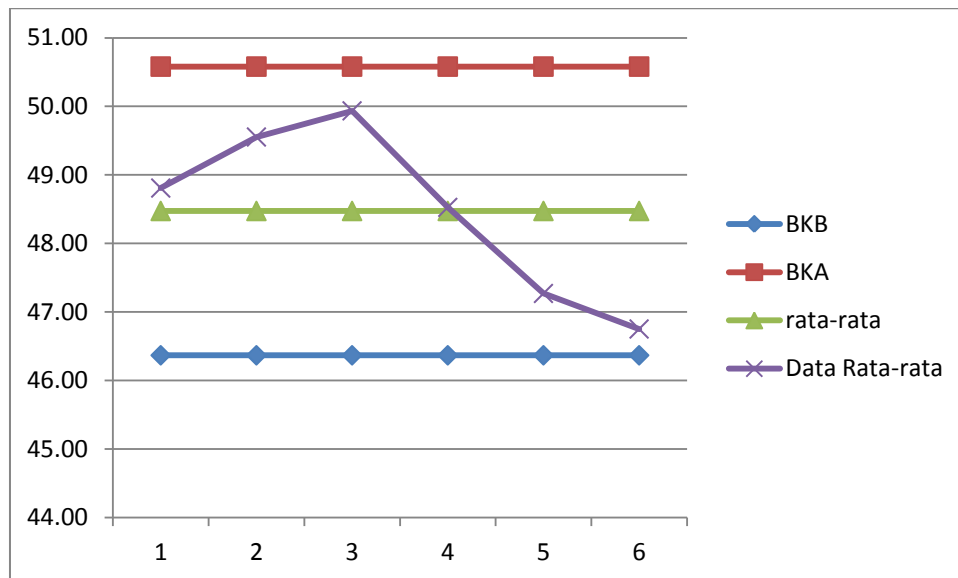
- $BKA = \bar{x} + c(\sigma_x)$

$$BKA = 48.47 + 2(1.05) = 50.58$$

- $BKB = \bar{x} - c(\sigma_x)$

$$BKB = 48.47 - 2(1.05) = 46.37$$

### Grafik Keseragaman



### c. Uji Kecukupan Stasiun Pengisian Kecap Ke Botol

$$N' = \left( \frac{c \sqrt{N * \sum X_i^2 - \sum (X_i)^2}}{\sum X_i} \right)^2$$

$$N' = \left( \frac{2 / 0.05 \sqrt{36 * 84830.738 - 3045269.3}}{1745.07} \right)^2 = 4.54$$

$N' < N$ , maka data cukup

## 5. Stasiun Pemasangan Penutup Botol

### a. Uji kenormalan Stasiun Pemasangan Penutup Botol

<b>goodness of fit</b>			
<b>data points</b>		<b>36</b>	
<b>estimates</b>		<b>maximum likelihood estimates</b>	
<b>accuracy of fit</b>		<b>3.e-004</b>	
<b>level of significance</b>		<b>5.e-002</b>	
<b>summary</b>			
<b>distribution</b>		<b>Kolmogorov</b>	
		<b>Smirnov</b>	
<b>Normal</b>		<b>0.22</b>	
<b>detail</b>			
<b>Normal</b>			
<b>mean</b>	<b>=</b>	<b>4.4175</b>	
<b>sigma</b>	<b>=</b>	<b>0.248231</b>	
<b>Kolmogorov-Smirnov</b>			
<b>data points</b>		<b>36</b>	
<b>ks stat</b>		<b>0.22</b>	
<b>alpha</b>		<b>5.e-002</b>	
<b>ks stat(36,5.e-002)</b>		<b>0.221</b>	
<b>p-value</b>		<b>5.13e-002</b>	
<b>result</b>		<b>DO NOT REJECT</b>	

**b. Uji Keseragaman Stasiun Pemasangan Penutup Botol**

Subgrup	Data ke -						Data
ke -	1	2	3	4	5	6	Rata-rata
1	4.72	4.41	4.72	4.31	4.52	4.05	4.46
2	4.32	4.31	4.63	4.49	4.38	3.84	4.33
3	4.41	4.56	3.52	4.73	4.39	4.52	4.36
4	4.32	4.72	4.39	4.29	4.31	4.29	4.39
5	4.32	4.38	4.38	4.3	4.73	4.64	4.46
6	4.29	4.31	4.62	4.66	4.58	4.67	4.52
						Rata2	4.42

- Tingkat Kepercayaan : 90%
- Tingkat ketelitian : 5%
- $\bar{x} = 4.42$
- Standar deviasi dari waktu penyelesaian

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(Xi - \bar{x})^2}{N - 1}} = \sqrt{\frac{(4.72 - 4.42)^2 + \dots + (4.67 - 4.42)^2}{36 - 1}} = 0.25$$

- Standar deviasi dari distribusi harga rata-rata sub group

- $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0.25}{\sqrt{6}} = 0.1$

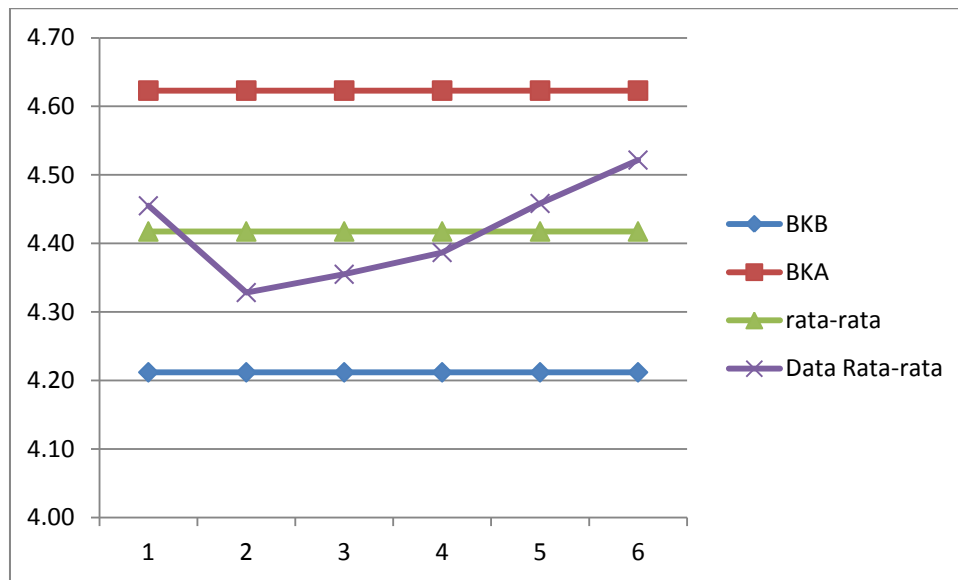
- $BKA = \bar{x} + c(\sigma_x)$

$$BKA = 4.42 + 2(0.1) = 4.62$$

- $BKB = \bar{x} - c(\sigma_x)$

$$BKB = 4.42 - 2(0.1) = 4.21$$

### Grafik Keseragaman



### c. Uji Kecukupan Stasiun Pemasangan Penutup Botol

$$N' = \left( \frac{c \sqrt{N * \sum X_i^2 - \sum (X_i)^2}}{\sum X_i} \right)^2$$

$$N' = \left( \frac{2 / 0.05 \sqrt{36 * 704.73 - 25290.54}}{159.03} \right)^2 = 5.05$$

$N' < N$ , maka data cukup



## 6. Stasiun Pemasangan Segel

### a. Uji Kenormalan Stasiun Pemasangan Segel

<b>goodness of fit</b>	
data points	36
estimates	maximum likelihood estimates
accuracy of fit	3.e-004
level of significance	5.e-002
<b>summary</b>	
distribution	Kolmogorov Smirnov
Normal	0.173
<b>detail</b>	
Normal	
mean =	18.2994
sigma =	0.945181
Kolmogorov-Smirnov	
data points	36
ks stat	0.173
alpha	5.e-002
ks stat(36,5.e-002)	0.221
p-value	0.207
result	DO NOT REJECT

**b. Uji Keseragaman Stasiun Pemasangan Segel**

Subgrup ke -	Data ke -						Data
	1	2	3	4	5	6	Rata-rata
1	17.89	19.82	18.38	18.75	18.43	17.39	18.44
2	18.67	17.49	17.74	18.49	17.49	18.46	18.06
3	19.03	18.39	18.63	19.58	18.64	16.43	18.45
4	17.45	18.38	17.28	20.53	18.58	16.28	18.08
5	17.39	19.02	18.39	19.64	19.42	19.25	18.85
6	18.01	17.53	18.64	18.47	18.48	16.34	17.91
						Rata2	18.30

- Tingkat Kepercayaan : 90%
- Tingkat ketelitian : 5%
- $\bar{x} = 18.30$
- Standar deviasi dari waktu penyelesaian

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(Xi - \bar{x})^2}{N - 1}} = \sqrt{\frac{(17.89 - 18.30)^2 + \dots + (16.34 - 18.30)^2}{36 - 1}} = 0.96$$

- Standar deviasi dari distribusi harga rata-rata sub group

- $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{0.96}{\sqrt{6}} = 0.39$

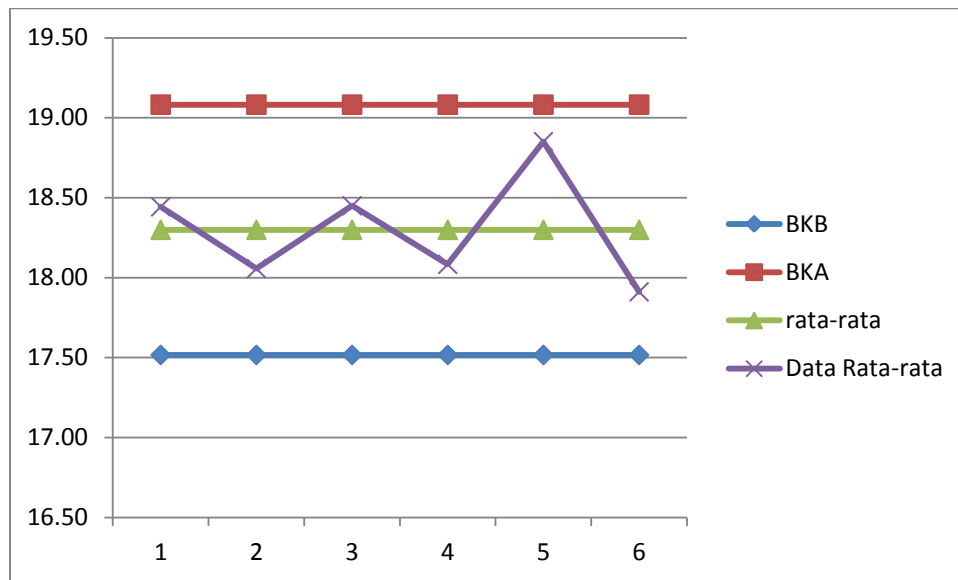
- $BKA = \bar{x} + c(\sigma_x)$

$$BKA = 18.30 + 2(0.39) = 19.08$$

- $BKB = \bar{x} - c(\sigma_x)$

$$BKB = 18.30 - 2(0.39) = 17.52$$

### Grafik Keseragaman



### c. Uji Kecukupan Stasiun Pemasangan Segel

$$N' = \left( \frac{c \sqrt{N * \sum X_i^2 - \sum (X_i)^2}}{\sum X_i} \right)^2$$

$$N' = \left( \frac{2 / 0.05 \sqrt{36 * 12087.469 - 433991.09}}{658.78} \right)^2 = 4.27$$

$N' < N$ , maka data cukup

## 7. Stasiun Penempelan Etiket

### a. Uji Kenormalan Stasiun Penempelan Etiket

<b>goodness of fit</b>	
data points	36
estimates	maximum likelihood estimates
accuracy of fit	3.e-004
level of significance	5.e-002
<b>summary</b>	
distribution	Kolmogorov Smirnov
Normal	0.182
<b>detail</b>	
Normal	
mean =	19.5039
sigma =	1.83171
Kolmogorov-Smirnov	
data points	36
ks stat	0.182
alpha	5.e-002
ks stat(36,5.e-002)	0.221
p-value	0.164
result	DO NOT REJECT

**b. Uji Keseragaman Stasiun Penempelan Etiket**

Subgrup ke -	Data ke -						Data
	1	2	3	4	5	6	Rata-rata
1	22.65	19.83	21.34	18.49	19.3	19.29	20.15
2	18.83	18.59	24.57	17.83	20.41	19.95	20.03
3	19.93	18.49	18.42	19.03	15.3	19.43	18.43
4	17.39	19.48	22.45	18.46	22.63	18.4	19.80
5	18.36	18.48	19.46	19.48	23.67	19.26	19.79
6	19.45	19.59	17.49	17.48	18.45	20.48	18.82
						Rata2	19.50

- Tingkat Kepercayaan : 90%
- Tingkat ketelitian : 5%
- $\bar{x} = 19.50$
- Standar deviasi dari waktu penyelesaian

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(Xi - \bar{x})^2}{N - 1}} = \sqrt{\frac{(22.65 - 19.50)^2 + \dots + (20.48 - 19.50)^2}{36 - 1}} = 1.86$$

- Standar deviasi dari distribusi harga rata-rata sub group

- $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{1.86}{\sqrt{6}} = 0.76$

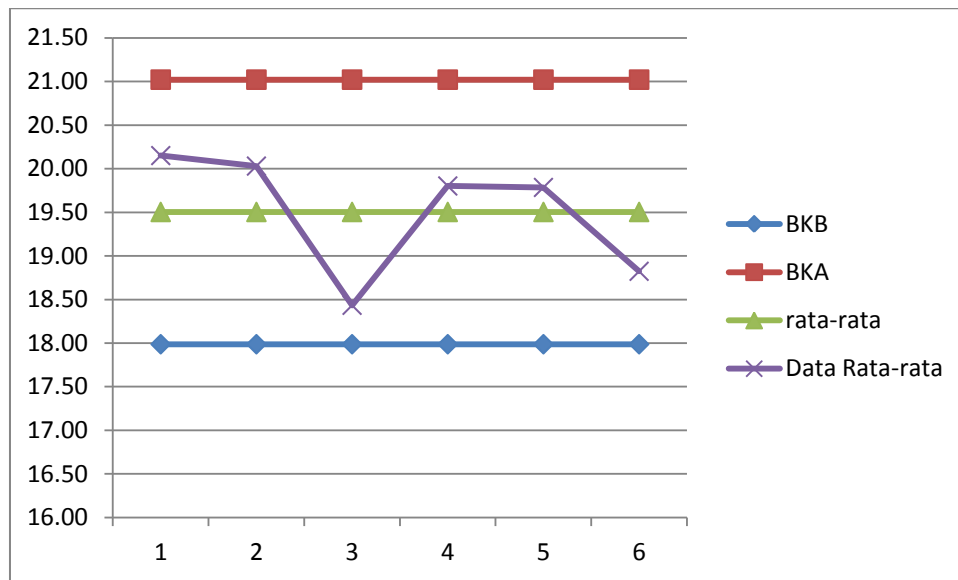
- $BKA = \bar{x} + c(\sigma_x)$

$$BKA = 19.50 + 2(0.76) = 21.02$$

- $BKB = \bar{x} - c(\sigma_x)$

$$BKB = 19.50 - 2(0.76) = 17.99$$

### Grafik Keseragaman



### c. Uji Kecukupan Stasiun Penempelan Etiket

$$N' = \left( \frac{c \sqrt{N * \sum X_i^2 - \sum (X_i)^2}}{\sum X_i} \right)^2$$

$$N' = \left( \frac{2 / 0.05 \sqrt{36 * 13815.246 - 493000.58}}{702.14} \right)^2 = 14.11$$

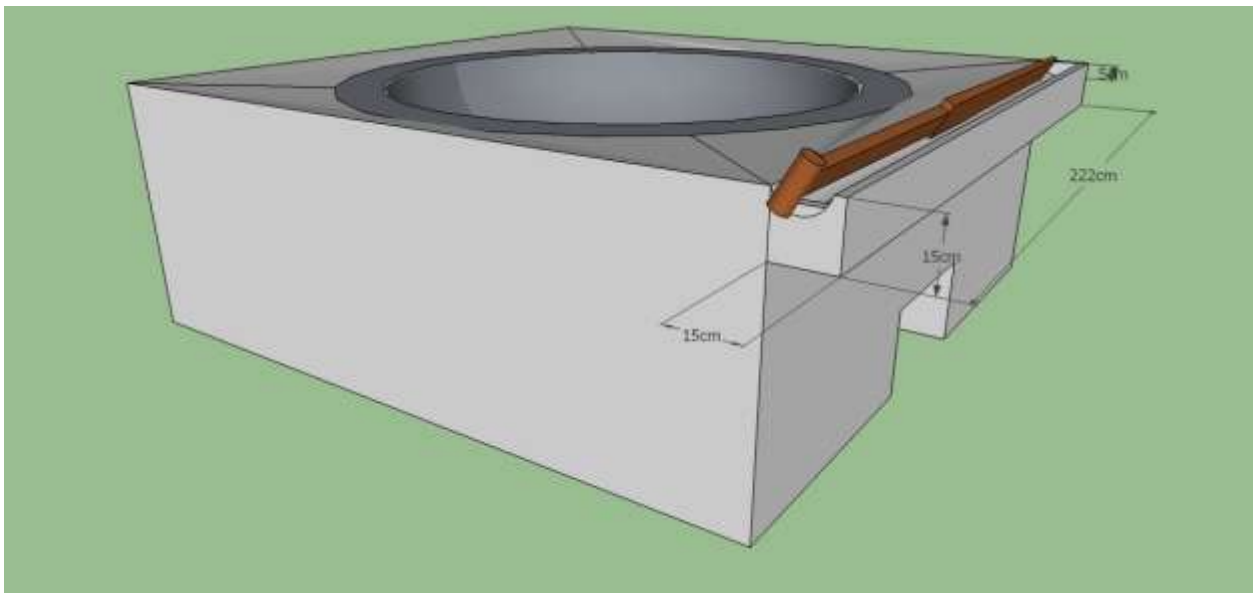
$N' < N$ , maka data cukup

# **LAMPIRAN 2**

---

## **GAMBAR BADAN TUNGKU DAN TEMPAT PENYIMPANAN PENGADUK USULAN**

## Badan Tungku Dan Tempat Penyimpanan Pengaduk Usulan





# **LAMPIRAN 3**

---

## **GAMBAR ETIKET DAN SEGEL**

# Etiket Dan Segel Botol

## Keterangan Gambar Etiket



## Gambar-Gambar Segel



# LAMPIRAN 4

---

**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	A Reach to object in fixed location or to object in other hand or on which other hand rests
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	B Reach to single object in location which may vary slightly from cycle to cycle
4	6.1	6.4	8.4	6.6	4.9	4.3	
5	6.5	7.8	9.4	7.4	5.3	5	
6	7	8.5	10.1	8	5.7	5.7	
7	7.4	9.3	10.8	8.7	6.1	6.5	C Reach to object jumbled with other objects in a group so that search and select occur
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	D Reach to a very small object or where accurate grasp is required
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	E Reach to indefinite location to get hand in position for body balance or next motion or out of way
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			TMU per inch over 30 inches

Lampiran 1 : Tabel MTM-1 ; REACH

**MOVE**

Distance Moved Inches	Time TMU				Wt Allowance			Case and Description
	A	B	C	Hand In Motion B	Wt (lb.) Up to	Dynamic 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	0	
2	3.6	4.6	5.2	2.9				
3	4.9	5.7	6.7	3.6	7.5	1.06	2.2	
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				B Move object to approximate or indefinite location
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				C Move object to exact location
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			

Lampiran 2 : Tabel MTM-1 ; MOVE

**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" Interference with Grasp
	1c2	8.7	Diameter 1/4" to 1/2" on Bottom & one side of
	1c3	10.8	Diameter less than 1/4" nearly cylindrical object
Regrasp	2	5.6	Change grasp without relinquishing control
Transfer	3	5.6	Control transferred from one hand to the other
Select	4a	7.3	Larger than 1" X 1" X 1" Object jumbled with
	4b	9.1	1/4" X 1/4" X 1/8" to 1" X 1" X 1" other object so that
	4c	12.9	Smaller than 1/4" X 1/4" X 1/8" Search and select occur
Contact	5	0	Contact, Sliding or Hook Grasp

Lampiran 3 : Tabel MTM-1 ; GRASP

**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

**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-I ; POSITION**

---



---



---



DIENGAGE

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 ; DIENGAGE

---

---

---

---

---

---

---

---

**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	25.1	28.2

Lampiran 7 : Tabel MTM-1 ; TURN

CRANK

Diameter of	TMU (T) per	D	T
Cranking (inches)	Revolution		
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

**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

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**

**APPLY PRESSURE**

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

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

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

WALK

	Nominal	Small	Medium	Large
	s/d 5 lbs	> 5 & = 35 lbs	> 35 & = 50 lbs	> 50 lbs
	34" / langkah	30" / langkah	24" / langkah	17" / langkah
W <sub>P</sub>	15	15	15	17
W <sub>Po</sub>	17	17	17	17
W <sub>FT</sub>	5.3	6	7.5	8.5
W <sub>FTu</sub>	6	6.8	8.5	8.5

Lampiran 11 : Tabel MTM-1 ; WALK

**BODY, LEG & FOOT MOTION**

Type		Symbol	TMU	Distance
Leg - Foot Motion		FM	8.5	To 4°
		FM'	19.1	To 4°
		LM	7.1	To 6°
			1.2	add/inch
Motion	Side Step	SSC1		< 12°
			17	12°
		SSC2	0.6	add/inch
			34.1	12°
	Turn	TBC1	18.6	
		TBC2	37.2	
Horizontal	Walk	W FT	5.3	per foot
		W P	15	per pace
		W PO	17	per pace
Vertikal 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 &amp; FOOT MOTION





# **LAMPIRAN 5**

---

## **TABEL FAKTOR PENYESUAIAN**

**Tabel Penyesuaian Menurut Westinghouse**  
 Sumber : Sutalaksana Anggawisastra Tjakraatmadja

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

# **LAMPIRAN 6**

---

## **TABEL FAKTOR KELONGGARAN**

Faktor	Contoh pekerjaan	Eksistensi beban	Pr/ls	Viradia
<b>A. Tenaga yang diutamakan</b>				
1. Dapat dibalaskan	Bekerja dimoja, duduk	tanpa beban	0,0 - 6,0	0,0 - 6,0
2. Sangat ringan	Bekerja dimoja, berdiri	0,00 - 2,25 kg	6,0 - 7,5	6,0 - 7,5
3. Ringan	Melayokan, ringan	2,25 - 9,00	7,5 - 12,0	7,5 - 16,0
4. Sedang	Mencangkul	9,00 - 18,00	12,0 - 19,0	16,0 - 30,0
5. Berat	Mengayun palu yang berat	19,00 - 27,00	19,0 - 30,0	
6. Sangat berat	Memasang/mul beban	27,00 - 50,00	30,0 - 50,0	
7. Luar-biasa berat	Memasang/mul karung beras			
<b>B. Sibap kerja</b>				
1. Duduk	Bekerja duduk, ringan			0,00 - 1,0
2. Berdiri diatas das kaki	Badan terpak, diumpu das kaki			1,0 - 2,5
3. Berdiri diatas satu kaki	Satu kaki mengerjakan alat kontrol			2,5 - 4,0
4. Berhenti	Pada bagian atas, belatang satu depan badan			2,5 - 4,0
5. Membungkuk	Badan dibungkukkan bertumpu pada sedus kaki			4,0 - 10
<b>C. Gerakan kerja</b>				
1. Normal	Ayunan bebas dari palu			0
2. Agak teratas	Ayunan terbatas dari palu			0 - 5
3. Silih	Mem bawa beban berat dengan satu tangan			0 - 5
4. Pada anggota-anggota badan teratas	Bekerja dengan tangan diatas kepala			5 - 10
5. Seluruh anggota badan teratas	Bekerja dikorong perambangan yang sempit			10 - 15

Lampiran 15a : Tabel besarnya kelonggaran berdasarkan faktor-faktor yang berpengaruh

Sumber : Sutalaksana, Anggawisastira, Tjakraatmadja, *Teknik Tata Cara Kerja*, ITB 1979

Faktor		Kelonggaran (%)	
D. Kelelahan mata *)		Pencakayusa baik	Buruk
1. Pandangan yang perantara-jenis	Membawa alat ukur	0,0 - 6,0	0,0 - 6,0
2. Pandangan yang langsung jenis memusat	Pelaksanaan pekerjaan yang teliti	6,0 - 7,5	6,0 - 7,5
3. Pandangan terus menerus dengan fokus berubah-ubah	Membaca cetak-cacat pada bahan	7,5 - 12,0	7,5 - 15,0
4. Pandangan terus menerus dengan fokus tetap	Pemeriksaan yang singkat teliti	12,0 - 19,0	16,0 - 30,0
		19,0 - 30,0	
		30,0 - 50,0	
E. Keadaan temperatur tempat kerja **)		Kelompok normal	Berlebihan
1. Bawah	Dibawah 0	dinas 10	dinas 12
2. Rendah	0 - 13	10 - 0	12 - 5
3. Sedang	13 - 22	5 - 0	8 - 0
4. Normal	22 - 28	0 - 5	0 - 8
5. Tinggi	28 - 38	5 - 40	8 - 100
6. Sangat tinggi	dinas >38	dinas 40	dinas 100
F. Keadaan atmosfer ***)			
1. Baik	Ruang yang berventilasi baik, udara segar		0
2. Cukup	Ventilasi kurang baik, udara basi-basi (tidak berbahaya)		0 - 5

Lampiran 15h : Tabel besarnya kelonggaran berdasarkan faktor-faktor yang berpengaruh (lanjutan)

Sumber : Sutalaksana, Anggawisastra, Tjakraatmadja, Teknik Tata Cara Kerja, ITB 1979

Faktor	Contoh pekerjaan	
3. Kurang baik	Adanya debu-debu beracun, atau tidak beracun tetapi banyak	5 - 10
4. Buruk	Adanya bau-bauan berbahaya yang mengganggu/memakui menggunakan alat-alat pelindungan	10 - 20
<b>G. Keadaan lingkungan yang baik</b>		
1. Bernilai sehat, cerah dengan kebisingan rendah		0
2. Siklus kerja berulang-ulang antara 3 - 10 detik		0 - 1
3. Siklus kerja berulang-ulang antara 0 - 5 detik		1 - 3
4. Sangat bising		0 - 5
5. Jika faktor-faktor yang berpengaruh dapat menurunkan kwalitas		0 - 5
6. Terasa adanya getaran lateral		5 - 10
7. Keadaan-keadaan yang luar biasa (pauzy, keberanian, dll.)		5 - 15

\*) Kondisi umum dimana hendaknya diperbaiki  
 \*\*) Terpapar juga pada keadaan vertikal  
 \*\*\*) Diperoleh juga oleh berbagai macam kerja dari permukaan level dan keadaan iklim  
 Cara penyesuaian : ketidngaman untuk tabung tabung bagi : P<sub>1</sub> = 0 ( 2,5%  
 Waktu = 2 - 5,0%

Lampiran 15c : Tabel besarnya kelonggaran berdasarkan faktor-faktor yang berpengaruh ( lanjutan )  
 Sumber : Setalaksana, Anggawisastra, Tjakraatmadja, *Teknik Tata Cara Kerja*, ITB 1979

# **LAMPIRAN 7**

---

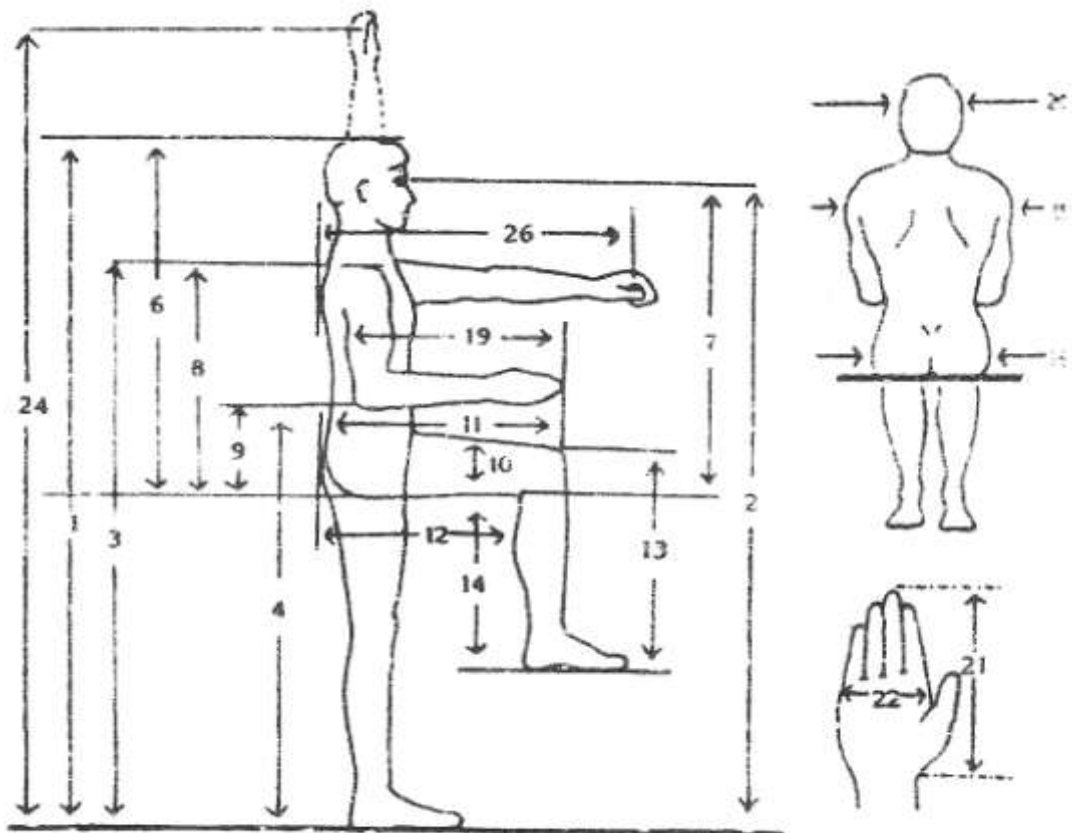
## **DATA ANTHROPOMETRI**

Tabel Data Anthropometri Tubuh Masyarakat Indonesia

DIMENSI TUBUH	P R I A				WANITA			
	5%	X	95%	S.D	5%	X	95%	S.D
1. Tinggi Tubuh Posisi berdiri Tegak	1.532	1.632	1.732	61	1.464	1.563	1.662	60
2. Tinggi Mata	1.425	1.520	1.515	58	1.350	1.446	1.542	58
3. Tinggi Bahu	1.247	1.338	1.429	55	1.184	1.272	1.361	54
4. Tinggi Siku	932	1.003	1.074	43	886	957	1.028	43
5. Tinggi Genggaman Tangan ( <i>Knuckle</i> ) pada Posisi Relaks kebawah	653	718	782	39	646	708	771	38
6. Tinggi Badan pada Posisi Duduk	809	864	919	33	775	834	893	36
7. Tinggi Mata pada Posisi Duduk	694	749	804	33	666	721	776	33
8. Tinggi Bahu pada Posisi Duduk	523	572	621	30	501	550	599	30
9. Tinggi siku pada Posisi Duduk	181	231	282	31	175	229	283	33
10. Tebal Paha	117	140	163	14	115	140	165	15
11. Jarak dari Pantat ke Lutut	500	545	590	27	488	537	586	30
12. Jarak dari Lipat Lutut ( <i>popliteal</i> ) ke Pantat	405	450	495	27	488	537	586	30
13. Tinggi Lutut	448	496	544	29	428	472	516	27
14. Tinggi Lipat Lutut ( <i>popliteal</i> )	361	403	445	26	337	382	428	28
15. Lebar Bahu ( <i>acromial</i> )	382	424	466	26	342	385	428	26
16. Lebar Panggul	291	331	371	24	298	345	392	29
17. Tebal Dada	174	212	250	23	178	228	278	30
18. Tebal Ferut ( <i>abdominal</i> )	174	228	282	33	175	231	287	34
19. Jarak dari Siku ke Ujung Jari	405	439	473	21	374	409	287	34
20. Lebar Kepala	140	150	160	6	135	146	157	7
21. Panjang Tangan	161	176	191	9	153	168	183	9
22. Lebar tangan	71	79	87	5	64	71	78	4
23. Jarak Bentang dari Ujung Jari Tangan Kiri ke Kanan	1.520	1.663	1.806	87	1.400	1.523	1.646	75
24. Tinggi Pegangan Tangan ( <i>grip</i> ) pada Posisi Tangan Vertikal ke Atas & Berdiri Tegak	1.795	1.923	2.051	78	1.713	1.841	1.969	79
25. Tinggi Pegangan Tangan ( <i>grip</i> ) pada Posisi Tangan Vertikal ke Atas & Duduk	1.065	1.169	1.273	63	945	1.030	1.115	52
26. Jarak Genggaman Tangan ( <i>grip</i> ) ke Pinggang pada Posisi Tangan ke Depan ( <i>horizontal</i> )	649	708	767	37	610	661	712	31



Gambar Anthropometri Tubuh Manusia



# **LAMPIRAN 8**

---

**TABEL PENCAHAYAAN,  
DIAGRAM TEMPERATUR DAN  
KELEMBABAN, DAN MINIMUM  
LEBAR GANG**

Table WRKSTN-D5: Recommended Illumination Levels for Interior Lighting<sup>2</sup>

Activity type	Illumination level (lx)
Rough orientation	75
Occasional rough visual tasks	150
Rough assembly	320
Rough toolmaking	550
Office work—simple	750
Bookkeeping—small character size	1,500
Difficult inspection	1,500
Technical drawing	2,200
Precise assembly work	5,000
Prolonged difficult visual task	7,500
Precise and delicate visual work	11,000
Very special visual tasks—extremely low contrast and small object size	15,000

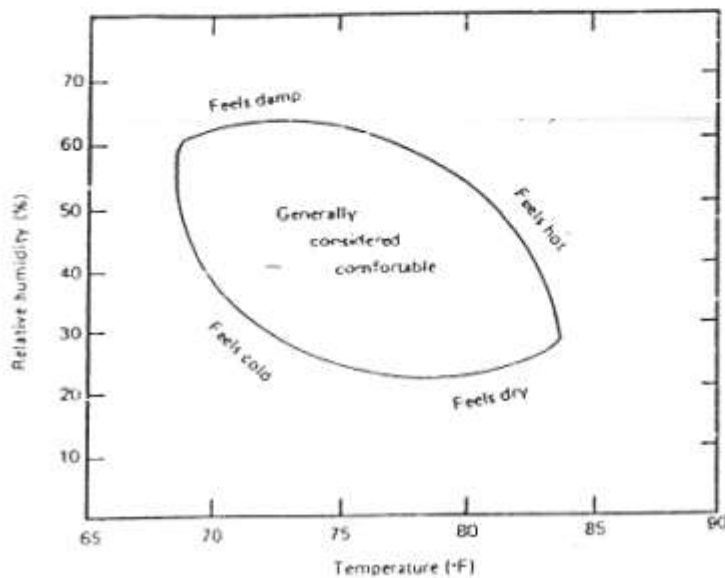
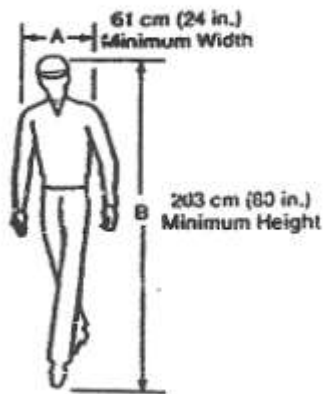
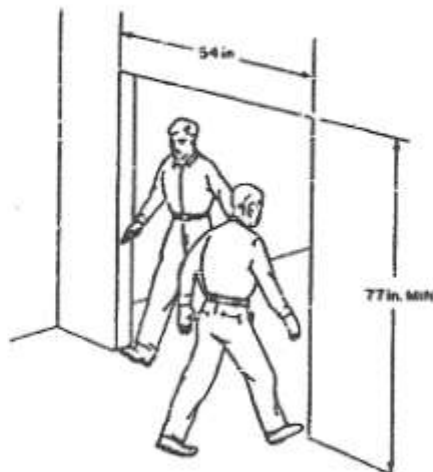


Figure WRKSTN-E4: Comfort Zone as a Function of Relative Humidity Versus Temperature<sup>2</sup>



The minimum amount of space needed to permit a person to walk normally is shown. The minimum width (A) includes about 5 cm (2 in.) of clearance on either side of the shoulders of a very broad-shouldered person.

**Figure WRKSTN-C2: Minimum Clearances for Walking<sup>1</sup>**



**Figure WRKSTN-C10: Archway Dimension for Two-Person Flow<sup>1</sup>**

## DATA PENULIS

Nama : Viveronika Maria Ellen Tijow  
Alamat di Bandung : Jl. Cibogo atas no.140, Bandung 40164  
Alamat Asal : Jl. Bali HOP 5 no. 39, Komp. PT Badak NGL  
Bontang - Kalimantan Timur 75311  
No. *Handphone* : 085 246 233 111  
Alamat Email : [viveronika.maria@yahoo.com](mailto:viveronika.maria@yahoo.com)  
Pendidikan : SD Yayasan Pendidikan Vidya Dahana Patra, Bontang  
SMP Yayasan Pendidikan Vidya Dahana Patra, Bontang  
SMA Yayasan Pendidikan Vidya Dahana Patra, Bontang  
Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha  
Nilai Tugas Akhir : A  
Tanggal USTA : 14 Februari 2012

## KOMENTAR DOSEN PENGUJI

Nama : Viveronika Maria Ellen Tijow  
NRP : 0723011  
Judul tugas Akhir : Analisis Dan Usulan Perancangan Sistem Kerja Ditinjau  
Dari Segi Ergonomi (Studi Kasus Di PT Kecap Salem Bandung)

Komentar-Komentar Dosen Penguji :

1. Sebaiknya lengkapi batasan masalah dengan lingkungan fisik dan fasilitas fisik yang diamati, dan jumlah hari pengamatan lingkungan fisik.
2. Sebaiknya lengkapi *flowchart* sistematika penelitian dengan pembatasan masalah.
3. Perbaiki perhitungan *scoring concept* untuk usulan gayung.
4. Sebaiknya lengkapi identifikasi masalah mengenai tata letak tempat kerja.
5. Perbaiki urutan penulisan daftar pustaka.