

# PENENTUAN WAKTU BAKU PEMBUATAN PEMBUNGKUS ROTI YANG ERGONOMIS.

Agnes Kristiana Kusuma .W, Enty Nur Hayati, S.Adi Susanto

Fakultas Teknik Universitas Stikubank Semarang

## **Abstract.**

*Desain produk dapat menghasilkan jenis produk baru yang dapat ditampilkan dimasyarakat, serta dan dapat mengurangi pengurangan karena dapat menciptakan lapangan pekerjaan yang baru untuk masyarakat yang ada disekitar, oleh sebab itu kemajuan dan peningkatan mutu desain produk harus selalu didukung oleh semua lapisan masyarakat yang ada. Dan dapat menciptakan desain produk yang ergonomis pada masyarakat tentunya.*

*Karakteristik manusia adalah selalu berusaha menciptakan sesuatu, benda atau alat yang dapat membantu mempermudah. Perancangan dan pembuatan produk dengan pengembangan secara komputer, analisa teknik, yang dapat diproses secara teratur dapat mempermudah pemakaian, sehingga perancangan produk yang baik dapat menghasilkan suatu produk unggulan yang sesuai keinginan dan kebutuhan pengguna.*

*Permasalahan yang dihadapi kemudian bagaimana merancang dan membuat pembungkus roti yang ergonomis menggunakan metode antropometri. Untuk mencapai tujuan ergonomis, maka perlu keserasian. Serta menentukan waktu baku yang minimal.*

*Hasil rancangan dan pembuatan pembungkus roti yang ergonomis adalah panjang pembungkus , lebar pembungkus . Dan penentuan waktu baku.*

Kata Kunci : *Anthropometri, Ergonomis, Waktu baku, Pembungkus roti yang ergonomis.*

## **I. PENDAHULUAN**

Semua aktivitas yang terjadi didunia ini, seluruhnya selalu berhubungan dengan kepentingan manusia. Manusia selalu dijadikan objek dalam mengembangkan setiap produk yang dihasilkan. Produk-produk tersebut diharapkan dapat memuaskan dan memenuhi kebutuhan manusia. Akan tetapi banyak produk yang digunakan manusia dinilai tidak ergonomis, dan manusia juga tidak menyadari hal tersebut, maka produk yang digunakan hanya dapat memberikan sedikit manfaat dan akan membuat manusia sebagai pengguna produk merasa tidak nyaman.

Penerapan ergonomis dalam hal ini merupakan suatu aktivitas perancangan dalam membuat fasilitas atau produk yang lebih nyaman untuk digunakan serta menghitung jumlah waktu yang dibutuhkan seminimal mungkin. Perancangan tersebut dilakukan dengan menentukan ukuran dimensi tubuh pada manusia yaitu dengan metode Antropometri. Pada produk pembungkus roti yang ergonomis ini peneliti juga menentukan jumlah waktu baku yang diperlukan untuk membuat produk ini. Ukuran yang diperoleh untuk membuat dan merancang pembungkus yang ergonomis ini ada : panjang 17,5cm, lebar 8,75cm dan tinggi 6,45cm.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

Sebagai ilmu yang mempelajari dan meneliti tentang keterkaitan orang dengan lingkungan kerja. Ilmu ini muncul pada saat perang dunia ke II. Pada waktu itu pemerintah inggris mempergunakannya pada berbagai operasi militer. Sebagai dasar penekanannya bahwa pada perancangan yang serba otomatis ternyata peralatan tersebut tidak begitu ampuh kegunaanya disebabkan karena operator tidak mampu menguasai operasi yang kompleks dari peralatan tersebut. Sejarah perang banyak menunjukkan bahwa selama perang berlangsung banyak dijumpai bom-bom dan peluru yang tidak mengenai sasaran. Hancurnya pesawat-pesawat terbang, kapal-kapal dan persenjataan lainnya semata-mata karena alat-alat tersebut dirancang tanpa memperhatikan kemampuan dan keterbatasan manusia sebagai operatornya. (Purnomo, 2004).

Ergonomi mempelajari interaksi antara manusia dengan objek yang digunakannya terhadap lingkungan tempat manusia berkerja. (Mc.cormik dan Sanders) mengemukakan salah satu bagian dari aplikasi *human factor* (ergonomi) adalah *human error*, kecelakaan, keselamatan kerja. Pendekatan ini menganut prinsip “*human centre design atau fit the job two the man*” dimana manusia sebagai pusat sistem. Karena manusia sebagai pusat sistem, akan semua perancangan sistem kerja diarahkan pada perancangan yang sesuai dengan manusia itu sendiri. Tujuan yang hendak dicapai adalah meningkatkan efektivitas kerja yang dihasilkan oleh sistem kerja dengan tetap memandang manusia sebagai pusat sistem untuk mempertahankan dan meningkatkan unsur kenyamanan dan kesehatan.(Purnomo, 2004)

Istilah Anthropometri berasal dari “anthro” yang berarti manusia dan “metri” yang berarti ukuran. Secara definitif anthropometri dapat dinyatakan sebagai satu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia (Wignjosoebroto, 1995).

❖ Dimensi Tubuh Yang Penting Untuk Perancangan Pembungkus Roti

Ukuran *anthropometri* tubuh yang penting dalam ergonomi adalah :

A. *Anthropometri* tangan

Pada *anthropometri* tangan, bebrapa bagian yang perlu diukur :

1. Panjang telapak tangan
2. Lebar telapak tangan

❖ Pengujian Data.

Untuk memastikan bahwa data yang telah diperoleh dikatakan layak maka dilakukan pengujian antara lain dengan uji kecukupan data dan uji keseragaman data.

- a. Uji keseragaman data
- b. Uji kecukupan data
- c. Persentil

1.) Kecukupan data

$$N' = \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N (\sum X_1) - (\sum X_1)^2}}{\sum X_1} \right]$$

Keterangan :

N' = Banyaknya data yang diperlukan

S = Tingkat ketelitian

K = Harga indeks yang besarnya tergantung dari tingkat kepercayaan yang diambil. (Purnomo, 2004).

2.) Rumus standar deviasi

$$SD = \frac{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2}}{N}$$

Keterangan :

N = Jumlah data

X = Data

X = Rata-rata data

Σ = Standar deviasi.(Purnomo, 2004)

### 3.) Persentil

$$P5 = X - 1,645 \sigma_x$$

$$P50 = X$$

$$P95 = X + 1,645 \sigma_x. \text{ (Purnomo, 2004).}$$

### 4.) Uji keseragaman data

a.) Batas kontrol atas (BKA) =  $\bar{X} + k\sigma$

b.) Batas kontrol bawah (BKB) =  $\bar{X} - k\sigma$

$$SD = \frac{\sqrt{\sum(X_i - \bar{X})^2}}{N}$$

Keterangan :

BKA = Batas kontrol atas

BKB = Batas kontrol bawah

$\bar{X}$  = Nilai rata-rata

$\sigma$  = Standar deviasi

k = tingkat keyakinan

- untuk tingkat kepercayaan 95% harga k adalah 2

- untuk tingkat kepercayaan 99% harga k adalah 3. (Purnomo, 2004).

#### ❖ Penentuan Waktu Baku

##### a.) Menghitung Waktu Standar (Waktu Baku)

Sebelum menghitung waktu baku tiap proses operasi maka sebaiknya langkah-langkah yang harus dilakukan adalah :

##### 1. Menghitung Waktu siklus

Waktu siklus adalah waktu rata-rata pengerjaan yang dilakukan oleh sebuah operasi. Waktu siklus dapat diperoleh dengan rumus :

$$W_s = \frac{\sum X_i}{N}$$

##### 2. Menghitung Waktu Normal

Waktu Normal diperoleh dengan mengalikan harga waktu siklus dengan *rating performance*, dirumuskan sebagai berikut :

$$W_n = W_s \times p$$

$$= \text{waktu siklus} \times \text{performa rating (p=1,13)}$$

##### 3. Penentuan Allowance Time

Allowance adalah penambahan terhadap waktu normal yang telah didapatkan, allowance diberikan untuk tiga hal yaitu untuk kebutuhan pribadi (*personal need*), menghilangkan kelelahan (*fatigue*) dan hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindari. Penentuan (*delay*) Allowance time atau waktu kelonggaran dari kondisi kerja yang ada.

#### 4. Menghitung Waktu Standar (Waktu Baku)

Waktu baku adalah waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seorang pekerja normal untuk menyelesaikan pekerjaan yang telah di jalankan dalam sistem kerja terbaik. Penentuan waktu baku diperoleh dengan memasukkan harga waktu normal dengan harga *allowance time* ke dalam rumus sebagai berikut :

$$W_b = W_n \times \frac{100\%}{100\% - \%allowance}$$

Pilih persentase populasi yang harus diikuti 90, 95, 99 data anthropometri yang sesuai. Aplikasikan data tersebut dan tambahkan faktor kelonggaran (*allowance*).

### III. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah metode Antropometri yaitu metode untuk menentukan ukuran dimensi pada tubuh manusia. Dimensi tubuh manusia yang sudah ditentukan nantinya akan digunakan untuk menentukan ukuran pembungkus roti yang lebih ergonomis.

#### Pengumpulan Data

Data yang diperoleh adalah data dimensi tubuh manusia yang dijumpain secara sengaja mau tidak sengaja dijalan dan data jumlah waktu pengamatan. Berikut adalah tabel jumlah sampel yang telah diukur .

Tabel 1 Data Antropometri Sampel(Ptt)

No	Ptt	No	Ptt
1	18	17	17
2	18	18	16
3	18	19	18
4	16	20	18
5	19	21	17
6	16	22	18
7	19	23	18
8	18	24	19
9	17	25	18
10	16	26	17
11	18	27	18
12	18	28	18
13	17	29	17
14	17	30	17
15	16	$\bar{X}$	17,5
16	18	$\sum x$	525

Tabel 2 Data Antropometri Sampel(Ltt)

No	Ptt	No	Ptt
1	18	17	17
2	18	18	16
3	18	19	18
4	16	20	18
5	19	21	17
6	16	22	18
7	19	23	18
8	18	24	19
9	17	25	18
10	16	26	17
11	18	27	18
12	18	28	18
13	17	29	17
14	17	30	17
15	16	$\bar{X}$	17,5
16	18	$\sum x$	525

Berikut adalah tabel jumlah waktu pengamatan :

Tabel 3 : jumlah waktu pengamatan yang diperoleh

	Kertas Karton		Kertas Bambu		Perakitan	
	Persiapan	Potongan Pola	Persiapan	Potongan Pola	Kertas Karton dan Kertas Bambu	Finishing
1	9	34	12	28	63	18
2	8	34	13	37	56	18
3	11	28	12	38	65	19
4	10	40	14	26	66	15
5	11	40	12	33	48	19
6	11	33	10	33	65	19
7	10	40	12	33	63	18
8	9	34	14	35	63	18
9	8	34	10	36	62	18
10	9	40	12	37	65	17
11	10	32	11	38	62	17
12	10	32	12	38	61	15
13	11	34	10	37	48	16
14	11	43	10	25	65	16
15	10	36	11	27	74	22
16	11	43	10	38	67	21
17	12	35	10	33	66	20
18	12	40	10	34	52	16
19	12	42	12	34	57	13
20	10	40	10	34	45	16

Tabel 3.4 Data Proses Pengamatan Waktu

#### IV. HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS

Dalam pengolahan data, merupakan data hasil antropometri pengukuran dimensi tubuh manusia yang berkaitan dengan dimensi pembungkus roti dan pengamatan waktu. Langkah selanjutnya adalah dilakukan uji keseragaman data dan uji kecukupan data

##### A. Uji Kecukupan Data

1. Panjang telapak tangan (ptt)

$$N = \left[ \frac{k \sqrt{N(\sum X_1) - (\sum X_1)^2}}{\sum X_1} \right]$$

$$\begin{aligned}
&= \left[ \frac{\frac{2}{5\%} \sqrt{30(9211) - (525)^2}}{525} \right] \\
&= \left[ \frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30 \times 9211 - 275625}}{525} \right] \\
&= \left[ \frac{40 \sqrt{276330 - 275625}}{525} \right] \\
&= \left[ \frac{40 \times 26,55}{525} \right] \\
&= \frac{1065}{525} \\
&= 2,02
\end{aligned}$$

2. Lebar telapak tangan.

$$\begin{aligned}
N^* &= \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum X_1) - (\sum X_1)^2}}{\sum X_1} \right] \\
&= \left[ \frac{\frac{2}{5\%} \sqrt{30(1748) - (228)^2}}{228} \right] \\
&= \left[ \frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30 \times 1748 - 51984}}{228} \right] \\
&= \left[ \frac{40 \sqrt{52440 - 51984}}{228} \right] \\
&= \left[ \frac{40 \times \sqrt{456}}{228} \right] \\
&= \frac{40 \times 21,35}{228} \\
&= \frac{854}{228} \\
&= 3,75
\end{aligned}$$

No	Data yang diukur	N	K	S	N <sup>*</sup>
1.	Panjang telapak tangan (ptt)	30	2	5%	2,02
2.	Lebar telapak tangan (ltt)	30	2	5%	3,75

(Sumber : Pengolahan Data, 2013)

## B. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan dengan mengukur standar deviasi. Pengukuran standar deviasi meliputi :

1. Panjang telapak tangan (ptt)

$$\begin{aligned}
SD &= \frac{\sqrt{\sum (X_1 - \bar{X})^2}}{N} \\
&= \frac{\sqrt{(18-17,5)^2 + (18-17,5)^2 + (18-17,5)^2 + \dots + (17-17,5)^2}}{30}
\end{aligned}$$

$$= \sqrt{0,78}$$

$$= 0,88$$

$$\text{BKA} = \bar{X} + 3 \cdot \text{SD} = 17,5 + (3 \cdot (0,88))$$

$$= 17,5 + 2,64$$

$$= 20,14$$

$$\text{BKB} = \bar{X} - 3 \cdot \text{SD} = 17,5 - (3 \cdot (0,88))$$

$$= 17,5 - 2,64$$

$$= 14,85$$

## 2. Lebar telapak tangan (lft)

$$\text{SD} = \frac{\sqrt{\sum(X_1 - \bar{X})^2}}{N}$$

$$= \frac{\sqrt{(9-7,6)^2 + (7-7,6)^2 + (7-7,6)^2 + \dots + (7-7,6)^2}}{30}$$

$$= \sqrt{0,50}$$

$$= 0,70$$

$$\text{BKA} = \bar{X} + 3 \cdot \text{SD} = 7,6 + (3 \cdot (0,70))$$

$$= 7,6 + 2,1$$

$$= 9,7$$

$$\text{BKB} = \bar{X} - 3 \cdot \text{SD} = 7,6 - (3 \cdot (0,70))$$

$$= 7,6 - 2,1$$

$$= 5,5$$

No	Data yang diukur	N	$\bar{X}$	SD	BKA	BKB
1.	Panjang telapak tangan	30	17,5	0,88	20,14	14,85
2.	Lebar telapak tangan	30	7,6	0,70	9,7	5,5

(Sumber : Pengolahan Data, 2013)

## c. Persentil

### 1. Panjang telapak tangan (ptt)

$$\bar{X} = 17,5 \text{ cm}$$

$$\text{SD} = 0,88$$

$$P5 = \bar{X} - 1,645 \cdot \text{SD} = 17,5 \text{ cm} - 1,645 (0,88) = 16,05$$

$$P50 = 17,5 \text{ cm}$$

$$P95 = \bar{X} + 1,645 \cdot \text{SD} = 17,5 \text{ cm} + 1,645 (0,88) = 18,94 \text{ cm}$$

### 2. Lebar telapak tangan (lft)

$$\bar{X} = 7,6 \text{ cm}$$

$$\text{SD} = 0,70$$

$$P5 = \bar{X} - 1,645 \cdot \text{SD} = 7,6 \text{ cm} - 1,645 (0,70) = 6,45 \text{ cm}$$

$$P50 = 7,6 \text{ cm}$$

$$P95 = \bar{X} + 1,645 \cdot \text{SD} = 7,6 \text{ cm} + 1,645 (0,70) = 8,75 \text{ cm}$$

Tabel 4.7 Data hasil perhitungan persentil (P)

No	Data yang diukur	P 5 cm	P 50 cm	P 95 cm
1.	Panjang telapak tangan (ptt)	16,05	17,5	18,94
2.	Lebar telapak tangan (ltt)	6,45	7,6	8,75

(Sumber : Pengolahan Data, 2013)

### 4.3 Perhitungan Statistik Tentang Perhitungan Waktu

#### a. Perhitungan Uji Kecukupan Data

	Kertas Karton		Kertas Bambu		Perakitan	
	Persiapan	Potongan Pola	Persiapan	Potongan Pola	Kertas Karton dan Kertas Bambu	Finishing
Rata-Rata Sub (xi)	10,25	36,7	11,35	33,7	60,65	17,55
Jumlah (xi)	205	734	227	674	1213	351
Jumlah (xi) <sup>2</sup>	2129	27284	2611	23042	74615	6249
Jumlah (xi <sup>2</sup> )	42025	538756	51529	454276	1471369	123201
Kecukupan Data (N)	21,13	20,56	21,46	23,12	22,76	23,10
Standar Deviasi	1,21	4,27	1,35	4,16	7,42	2,16

Tabel 4.8 Perhitungan Uji Kecukupan Data

#### b. Uji Keseragaman Data Waktu Siklus

	Kertas Karton		Kertas Bambu		Perakitan	
	Persiapan	Potongan Pola	Persiapan	Potongan Pola	Kertas Karton dan Kertas Bambu	Finishing
Rata-Rata Sub (xi)	10,25	36,7	11,35	33,7	60,65	17,55
Standar deviasi	1,21	4,27	1,35	4,16	7,42	2,16
BKA	13,88	49,51	15,40	46,17	82,92	24,04
BKB	6,62	23,89	7,30	21,23	38,38	11,06

Tabel 4.9 Uji Keseragaman Data Waktu Siklus

#### c. Perhitungan Waktu Siklus, Waktu Normal Dan Waktu Baku (Menit).

	Kertas Karton		Kertas Bambu		Perakitan	
	Persiapan	Potongan Pola	Persiapan	Potongan Pola	Kertas Karton dan Kertas Bambu	Finishing
Rata-Rata	10,25	36,7	11,35	33,7	60,65	17,55



Sub (xi)						
Waktu Siklus	10,25	36,7	11,35	33,7	60,65	17,55
Waktu Normal	11,58	41,47	12,83	38,08	68,53	19,83
Waktu Baku	15,44	55,29	17,10	50,77	91,38	26,44

Tabel 4.10 Perhitungan Waktu Siklus, Waktu Normal Dan Waktu Baku (Menit)

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

Tabel 4.11 Data ukuran perancangan dan pembuatan pembungkus roti yang ergonomis.

No	Data yang diukur	Bagian perancangan	Persentil	Ukuran (cm)
1.	Panjang telapak tangan (ptt)	Panjang pembungkus roti	50	17,5
2.	Lebar telapak tangan (ltt)	Lebar pembungkus dan tinggi pembungkus roti	95 dan 5	8,75 dan 6,45

(Sumber : Pengolahan Data, 2013)

Dari hasil data waktu baku pembuatan pembungkus roti yang ergonomis diproses selama 255 detik dengan rating performa 1,13 dan allowance 13%.

### Gambar Perancangan Pembungkus Roti

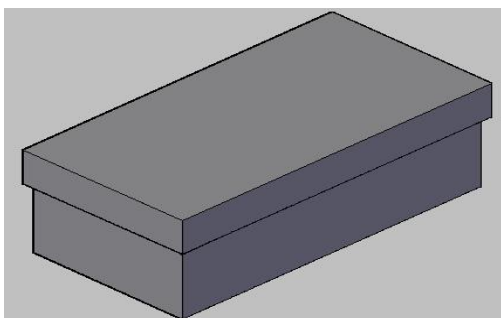
Tampak Atas



Tampak Samping



Tampak Isometri



Tampak Depan



## DAFTAR PUSTAKA

- Ginting, rosnani, (2010). *Perancangan Produk*, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Purnomo, Hari, (2004). *Pengantar Teknik Industri* , Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Wignjosoebroto, Sritomo, (2008), *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*, Penerbit Guna Widya, Surabaya..
- Ulrich & De Epingger, (2001), *Perencanaan Dan Pengembangan Produk*, Mc-Graw Hill Co, Salemba Teknika, Jakarta.
- Tarwakala, Hadi dan Sudiajeng (2004), *Ergonomi*, UNIBA PRESS, Surabaya.