

## **BAB 4**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

#### **4.1 Karakteristik lingkungan**

Penelitian analisis postur kerja pada UMKM ibu hastuti yang berlokasi di RT. 01, RW. 3 Dusun Plosorejo, Desa Kemaduh Kecamatan Baron, Kabupaten Nganjuk. Karakteristik kompetensi pekerja pada UMKM ibu Hastuti disesuaikan dengan kebutuhan. Usaha ini memproduksi keripik pisang dimana proses pembuatan keripik pisang pada UMKM “Ibu Hastuti” terdiri dari beberapa tahap seperti pengupasan pisang, pengirisan pisang, penggorengan pisang, dan pengemasan keripik pisang. Pada beberapa tahapan tersebut banyak terjadi kelelahan pada proses perajangan pisang. Kegiatan Proses perajangan merupakan salah satu proses kunci penentu kualitas produk. Pada proses ini pekerja dituntut mampu merajang dengan cepat dan menghasilkan potongan yang seragam, sehingga hal tersebut menjadi resiko keluhan rasa sakit pada bagian tubuh yang dapat menurunkan produktivitas pada UMKM Ibu Hastuti.

#### **4.2 Gambaran Proses Kerja**

##### **Pembuatan keripik pisang**

Proses pembuatan keripik pisang yaitu mulai dari pisang yang telah dikupas diiris sekitar 2mm. pisang dapat diiris melintang atau memanjang sesuai keinginan, kemudian pisang digoreng dengan minyak panas, setelah matang berwarna kuning keemasan pisang diangkat dan ditiriskan. Setelah dingin, kripik pisang dikemas dalam bungkus plastik yang kedap udara dan siap untuk dipasarkan. Waktu yang digunakan dalam proses pembuatan keripik pisang sebanyak 2/3 kg adalah 5jam.

#### **4.3 Data proses kerja**

Postur kerja pada pekerja UMKM Keripik Pisang Ibu Hastuti yang diamati adalah postur kerja untuk stasiun kerja pengirisan dan penggorengan keripik pisang. Stasiun kerja tersebut dapat dilihat sebagai berikut :



**Gambar 4.1** Proses pengirisan keripik pisang

Sumber : Dokumentasi Penulis

Dari gambar 4.1 terlihat bahwa pekerja merajang pisang menggunakan pasrah/pisau dalam keadaan berdiri sedikit membungkuk dan menggunakan kedua tangan yang langsung jatuh kedalam penggorengan.

Pada proses tersebut diketahui, posisi tulang punggung pekerja membentuk sudut  $20^{\circ}$ , posisi leher pekerja membentuk sudut  $45^{\circ}$ , posisi tubuh pekerja berdiri, sedangkan lengan atas kanan membentuk sudut sebesar  $20^{\circ}$ , begitupun dengan postur lengan atas kiri memiliki skor yang sama, untuk posisi postur lengan bawah bagian kanan membentuk sudut sebesar  $90^{\circ}$ , begitupun untuk postur lengan bawah bagian kiri membentuk sudut  $45^{\circ}$ , lalu posisi postur tubuh pekerja di pergelangan tangan bagian kanan membentuk sudut sebesar  $15^{\circ}$  untuk pergelangan tangan bagian kiri membentuk sudut yang sama sebesar  $15^{\circ}$ .

#### **4.4 Perhitungan Tingkat Risiko Postur Kerja Berdasarkan Metode *Rapid***

##### ***Upper Limb Assessment (RULA)***

Perhitungan postur kerja pada proses pengirisan dan penggorengan keripik pisang



**Gambar 4.2** Sudut Pengukuran Metode RULA (*RapidUpperLimbAssesment*)

Sumber : Dokumentasi Penulis

Dari Gambar 4.2 terlihat bahwa bagian kanan dan kiri tubuh saat proses perajangan dan penggorengan pada posisi yang sama, sehingga perhitungan skor untuk postur kerja cukup dilakukan satu kali saja

a. Postur Tubuh Grup A

- Postur tubuh bagian lengan atas (*upper arm*) membentuk sudut  $45^{\circ}$  dengan keterangan jika sudut  $20 - 45^{\circ}$  diberi skor =2, dengan tambahan score +1 karena lengan bekerja melintasi garis tengah badan atau keluar dari sisi.
- Postur tubuh bagian lengan bawah (*lowe rarm*) membentuk sudut  $90^{\circ}$  dengan keterangan jika sudut  $60^{\circ} - 100^{\circ}$  *flexion* diberi skor = 1, dengan tambahan skor +1 karena adanya gerakan lengan bawah yang tidak menetap.
- Postur tubuh bagian pergelangan tangan (*wrist*) membentuk sudut  $15^{\circ}$  dengan keterangan jika sudut  $< 15^{\circ}$  diberi skor = 2.
- Putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) operator tidak relatif melakukan berlebihan, diberi skor= 1.

Penilaian postur tubuh A dapat dilihat pada tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Skor Group A untuk Postur Setengah Membungkuk.

Table A		Wrist Score											
		1	2	3	4								
Upper Arm	Lower Arm	Wrist	Wrist	Wrist	Wrist								
		Twist	Twist	Twist	Twist	1	2	1	2	1	2		
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3				
	2	2	2	2	2	3	3	3	3				
	3	2	3	3	3	3	3	3	4				
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4				
	2	3	3	3	3	3	4	4	4				
	3	3	4	4	4	4	4	4	5				
3	1	3	3	3	4	4	4	4	5				
	2	3	4	4	4	4	4	4	5				
	3	4	4	4	4	4	4	5	5				
4	1	4	4	4	4	4	4	4	5				
	2	4	4	4	4	4	4	4	5				
	3	4	4	4	5	5	5	5	6				
5	1	5	5	5	5	5	5	6	6				
	2	5	6	6	6	6	6	7	7				
	3	6	6	6	7	7	7	7	8				
6	1	7	7	7	7	7	7	8	8				
	2	8	8	8	8	8	8	9	9				
	3	9	9	9	9	9	9	9	9				

Sumber : Hasil Olahan Penulis

Skor postur kerja grup A berdasarkan tabel 4.1 adalah = 4

- Skor aktivitas jika postur statis (dipertahankan dalam waktu 1 menit) atau penggunaan postur tersebut berulang lebih dari 4 kali dalam 1 menit dengan skor=1.
  - Skor beban skor beban jika beban < 2kg = 2.
- Total skor untuk grup A adalah  $4+1+2 = 7$ .

b. Postur Tubuh Grup B

- Postur tubuh bagian leher (*neck*)  
Leher membentuk sudut  $45^\circ$  dengan keterangan jika sudut  $>20^\circ$  diberi skor= 3.
- Postur tubuh bagian batang tubuh (*trunk*)  
Batang tubuh membentuk sudut  $15^\circ$  dengan keterangan jika sudut untuk  $0 - 20^\circ$  diberi skor = 2.
- Postur tubuh bagian kaki (*legs*)  
Berdiri dimana beban tubuh merata pada bagian kaki dan memiliki ruang untuk berubah posisi dengan skor=1.

Penilaian postur tubuh grup B dapat dilihat pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2** Skor Group B untuk Postur Berdiri Dengan Setengah Membungkuk.

Neck Posture Score	Table B: Trunk Posture Score											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Sumber : Hasil Olahan Penulis

Skor postur tubuh grup B berdasarkan Tabel 4.2 adalah = 3.

- Skor aktivitas jika postur statis (dipertahankan dalam waktu 1 menit) atau penggunaan postur tersebut berulang lebih dari 4 kali dalam 1 menit dengan skor=1.
- Skor beban jika beban < 2kg bersifat berulang = 2.

Total skor untuk grup B adalah  $3 + 1 + 2 = 6$ .

Skor akhir dapat dilihat pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3** Skor Group B untuk Postur Berdiri Dengan Setengah Membungkuk Pada ktivitas Perajangan dan penggorengan keripik pisang.

Table C	Neck, Trunk, Leg Score							
	1	2	3	4	5	6	7+	
Wrist / Arm Score	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7

Sumber : Hasil Olahan Penulis

Skor akhir untuk aktivitas pengirisan dan penggorengan pisang dengan postur tubuh berdiri dengan sedikit membungkuk berdasarkan Tabel 4.3 adalah = 7. Berdasarkan skor tersebut menunjukkan level risiko dari aktivitas pengirisan dan penggorengan pisang dengan postur tubuh berdiri dengan

sedikit membungkuk berada pada kategori level 4 yaitu bahwa kondisi ini berbahaya maka pemeriksaan dan perubahan diperlukan dengan segera.

#### 4.5 Perhitungan Berdasarkan Metode Antropometri

Dalam penilaian menggunakan metode antropometri pekerja pada bagian pengirisan dan penggorengan diperlukan data dimensi antropometri sebagai berikut :

1. Tinggi siku saat berdiri digunakan sebagai tinggi mesin penggoreng dan pengirisan pisang.
2. Jangkauan tangan kedepan digunakan sebagai panjang mesin pengirisan dan penggoreng pisang.
3. Lebar sisi bahu digunakan sebagai lebar mesin pengirisan dan penggoreng pisang.
4. Tinggi pinggul digunakan sebagai tinggi input mesin pengirisan dan penggoreng pisang.
5. Tinggi tulang ruas digunakan sebagai tinggi output mesin pengirisan dan penggoreng pisang.
6. Tinggi ujung jari digunakan sebagai tinggi wajan penggorengan mesin pengirisan dan penggoreng pisang.

*Tabel 4.4* Data Antropometri

No.	Tinggi Siku Berdiri	Jangkauan Tangan Kede-pan	Lebar sisi Bahu	Tinggi Pinggul	Tinggi Tulang Ruas	Tinggi ujung jari
1	101	67	36	94	78	70
2	96	78	45	96	73	70
3	96	62	38	90	80	76
4	104	68	44	94	69	71
5	102	78	44	93	71	78
6	102	68	32	93	71	61
7	109	74	38	91	70	77
8	97	71	40	96	81	79

9	104	73	49	90	70	75
10	97	69	45	93	80	65
11	107	74	43	93	79	75
12	97	75	39	90	73	59
13	93	71	43	90	75	79
14	104	77	33	89	80	67
15	110	66	41	91	82	62
16	102	76	43	89	79	73
17	105	64	42	93	71	75
18	109	67	37	92	73	61
19	91	76	31	89	75	69
20	96	64	41	97	80	63
21	107	74	35	92	71	61
22	105	64	42	91	80	62
23	93	63	39	93	69	61
24	99	66	33	94	77	68
25	94	78	32	97	69	73
26	106	77	42	95	79	68
27	95	70	49	93	80	75
28	96	78	46	91	71	67
29	110	72	38	91	78	59
30	106	65	41	91	80	61

Sumber : Hasil Olahan Penulis

#### 4.5.1 Perhitungan persentil data antropometri

##### 1. Tinggi siku saat berdiri

Tinggi siku saat berdiri digunakan sebagai tinggi mesin penggoreng dan pengirisan pisang.

**Tabel 4.5** Data Antropometri (Tinggi Siku Saat Berdiri)

No.	$X_i$	$X_i^2$	$X_i - x$	$(X_i - X)^2$
1	101	10201	-0.1	0.01

2	96	9216	-75.09	26.01
3	96	9216	-5.1	26.01
4	104	10816	2.9	8.41
5	102	10404	0.9	0.81
6	102	10404	0.9	0.81
7	109	11881	7.9	62.41
8	97	9409	-4.1	16.81
9	104	10816	2.9	8.41
10	97	9409	-4.1	16.81
11	107	11449	5.9	34.81
12	97	9409	-4.1	16.81
13	93	8649	-8.1	65.61
14	104	10816	2.9	8.41
15	110	12100	8.9	79.21
16	102	10404	0.9	0.81
17	105	11025	3.9	15.21
18	109	11881	7.9	62.41
19	91	8281	-10.1	102.01
20	96	9216	-5.1	26.01
21	107	11449	5.9	34.81
22	105	11025	3.9	15.21
23	93	8649	-8.1	65.61
24	99	9801	-2.1	4.41
25	94	8836	-7.1	50.41
26	106	11236	4.9	24.01
27	95	9025	-6.1	37.21
28	96	9216	-5.1	26.01
29	110	12100	8.9	79.21
30	106	11236	4.9	24.01
$\Sigma$	3033	307575		938.7

Sumber : Hasil Olahan Penulis

### Tes keseragaman data

Rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{3033}{30} = 101,1$$

### Standar deviasi



$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum(xi - \bar{x})^2}}{N} = \sqrt{\frac{938,7}{30}} = 5,59$$

BKA

$$\bar{x} + k \cdot \sigma$$

$$101,1 + 2 \cdot (5,59) = 112,28$$

BKB

$$\bar{x} - k \cdot \sigma$$

$$101,1 - 2 \cdot (5,59) = 89,92$$

### Tes Kecukupan Data

$$N \text{ (jumlah sampel)} = 30$$

$$\text{Tingkat kepercayaan} = 2$$

$$\text{Tingkat ketelitian} = 0,05$$

### Uji Kecukupan Data

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

$$= \left[ \frac{2/0,05 \sqrt{30(307575) - (3033)^2}}{3033} \right]^2 = 4,90$$

Karena  $N' < n$ , maka data cukup

### Persentil

**Tabel 4.6** Data Persentil (Tinggi Siku Saat Berdiri)

Interval	Frekuensi (f)	Fk	Frekuensi kumulatif relatif (%)
91-94	4	4	13.33
95-98	8	12	40
99-102	5	17	56.67
103-106	7	24	80
107-110	6	30	100

sumber : Olahan Hasil Penulis

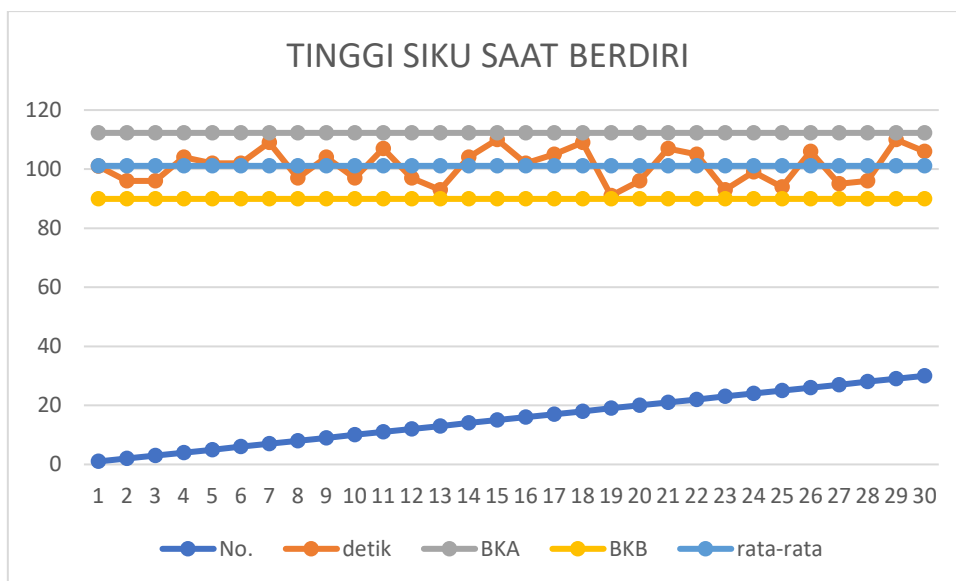
$$P_i = b + p \left[ \frac{\frac{i.n}{100} - Fk}{f} \right]$$

$$P_5 = 90,5 + 4 \left[ \frac{\frac{5.30}{100} - 0}{4} \right] = 63,4 \text{ cm}$$

$$P_{50} = 98,5 + 4 \left[ \frac{\frac{50.30}{100} - 12}{8} \right] = 100 \text{ cm}$$

$$P_{95} = 106,5 + 4 \left[ \frac{\frac{95.30}{100} - 24}{6} \right] = 109,5 \text{ cm}$$

**Grafik keseragaman**



**Grafik 4.1** Tinggi Siku Saat Berdiri

Sumber : Hasil Olahan Penulis

## 2. Jangkauan tangan ke depan

Jangkauan tangan kedepan digunakan sebagai panjang mesin pengirisan dan penggoreng pisang.

**Tabel 4.7** Data Antropometri (Jangkaun Tangan ke Depan)

No.	$X_i$	$X_i^2$	$X_i - x$	$(X_i - X)^2$
1	67	4489	-3.83333	14.69444
2	78	6084	7.166667	51.36111
3	62	3844	-8.83333	78.02778
4	68	4624	-2.83333	8.027778
5	78	6084	7.166667	51.36111
6	68	4624	-2.83333	8.027778

7	74	5476	3.166667	10.02778
8	71	5041	0.166667	0.027778
9	73	5329	2.166667	4.694444
10	69	4761	-1.833333	3.361111
11	74	5476	3.166667	10.02778
12	75	5625	4.166667	17.361111
13	71	5041	0.166667	0.027778
14	77	5929	6.166667	38.02778
15	66	4356	-4.833333	23.361111
16	76	5776	5.166667	26.69444
17	64	4096	-6.833333	46.69444
18	67	4489	-3.833333	14.69444
19	76	5776	5.166667	26.69444
20	64	4096	-6.833333	46.69444
21	74	5476	3.166667	10.02778
22	64	4096	-6.833333	46.69444
23	63	3969	-7.833333	61.361111
24	66	4356	-4.833333	23.361111
25	78	6084	7.166667	51.361111
26	77	5929	6.166667	38.02778
27	70	4900	-0.833333	0.694444
28	78	6084	7.166667	51.361111
29	72	5184	1.166667	1.361111
30	65	4225	-5.833333	34.02778
$\Sigma$	2125	151319		798.1667

Sumber : Hasil Olahan Penulis

### Tes keseragaman data

Rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{2125}{30} = 70,83$$

### Standar deviasi

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum(xi - \bar{x})^2}}{N} = \sqrt{\frac{798.1667}{30}} = 5.15$$

BKA

$$\bar{x} + k \cdot \sigma$$

$$70,83 + 2 \cdot (5,15) = 81,33$$

BKB

$$\bar{x} - k \cdot \sigma$$

$$70,83 - 2 \cdot (5,15) = 60,34$$

### Tes Kecukupan Data

$$N \text{ (jumlah sampel)} = 30$$

$$\text{Tingkat kepercayaan} = 2$$

$$\text{Tingkat ketelitian} = 0,05$$

### Uji Kecukupan Data

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

$$N' = \left[ \frac{2/0.05 \sqrt{30 (151319) - (2125)^2}}{2125} \right]^2 = 8,84$$

Karena  $N' < n$ , maka data cukup

### Persentil

**Tabel 4.8** Data Persentil (Jangkauan Tangan ke Depan)

Interval	Frekuensi (f)	Fk	Frekuensi kumulatif relatif (%)
62-64	4	4	13.33
65-67	5	9	30
68-70	4	13	43.33
71-73	4	17	56.67
74-76	6	23	76.67
77-79	7	30	100

Sumber : Hasil Olahan Penulis

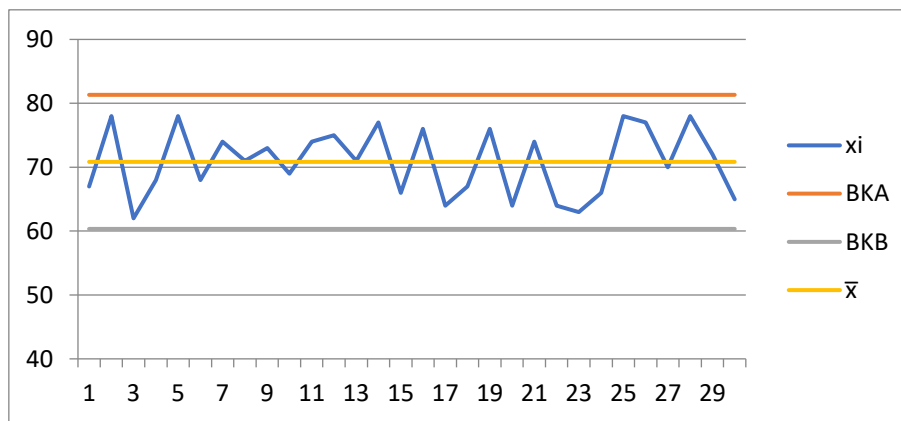
$$P_i = b + p \left[ \frac{\frac{i.n}{100} - Fk}{f} \right]$$

$$P_5 = 61,5 + 3 \left[ \frac{\frac{5.30}{100} - 0}{4} \right] = 62.62 \text{ cm}$$

$$P_{50} = 70,5 + 3 \left[ \frac{\frac{50.30}{100} - 13}{4} \right] = 72 \text{ cm}$$

$$P_{95} = 76,5 + 3 \left[ \frac{\frac{95.30}{100} - 23}{7} \right] = 78,86 \text{ cm}$$

### Grafik Keseragaman



*Grafik 4.2 Jangkaun Tangan ke Depan*

Sumber : Hasil Olahan Penulis

### 3. Lebar bahu

Lebar bahu digunakan sebagai lebar mesin pengirisan dan penggoreng pisang.

*Tabel 4.9* Data Antropometri (Lebar Bahu)

No.	$X_i$	$X_i^2$	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
1	36	1296	-4.03333	16.26778
2	45	2025	4.966667	24.66778
3	38	1444	-2.03333	4.134444
4	44	1936	3.966667	15.73444
5	44	1936	3.966667	15.73444
6	32	1024	-8.03333	64.53444
7	38	1444	-2.03333	4.134444

8	40	1600	-0.03333	0.001111
9	49	2401	8.966667	80.40111
10	45	2025	4.966667	24.66778
11	43	1849	2.966667	8.801111
12	39	1521	-1.03333	1.067778
13	43	1849	2.966667	8.801111
14	33	1089	-7.03333	49.46778
15	41	1681	0.966667	0.934444
16	43	1849	2.966667	8.801111
17	42	1764	1.966667	3.867778
18	37	1369	-3.03333	9.201111
19	31	961	-9.03333	81.60111
20	41	1681	0.966667	0.934444
21	35	1225	-5.03333	25.33444
22	42	1764	1.966667	3.867778
23	39	1521	-1.03333	1.067778
24	33	1089	-7.03333	49.46778
25	32	1024	-8.03333	64.53444
26	42	1764	1.966667	3.867778
27	49	2401	8.966667	80.40111
28	46	2116	5.966667	35.60111
29	38	1444	-2.03333	4.134444
30	41	1681	0.966667	0.934444
$\Sigma$	1201	48773		692.9667

Sumber : Hasil olahan penulis

### Tes keseragaman data

Rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{1201}{30} = 40,03$$

### Standar deviasi

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum(xi - \bar{x})^2}}{N} = \sqrt{\frac{692.9667}{30}} = 4,80$$

BKA

$$\bar{x} + k. \sigma$$

$$40,03 + 2.(4,80) = 49,63$$

**BKB**

$$\bar{x} - k. \sigma$$

$$40,03 - 2.(4,80) = 30,43$$

### **Tes Kecukupan Data**

$$N \text{ (jumlah sampel)} = 30$$

$$\text{Tingkat kepercayaan} = 2$$

$$\text{Tingkat ketelitian} = 0,05$$

### **Uji Kecukupan Data**

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

$$N' = \left[ \frac{2/0,05 \sqrt{30 (48773) - (1201)^2}}{1201} \right]^2 = 0,01$$

Karena  $N' < n$ , maka data cukup

### **Persentil**

**Tabel 4.10** Data Persentil (Lebar Bahu)

Interval	Frekuensi (f)	Fk	Frekuensi kumulatif relatif (%)
31-33	5	5	16.66
34-36	2	7	23.33
37-39	6	13	43.33
40-42	7	20	66.67
43-45	7	27	90
46-48	1	28	93.33
49-51	2	30	100

Sumber : Hasil Olahan Penulis

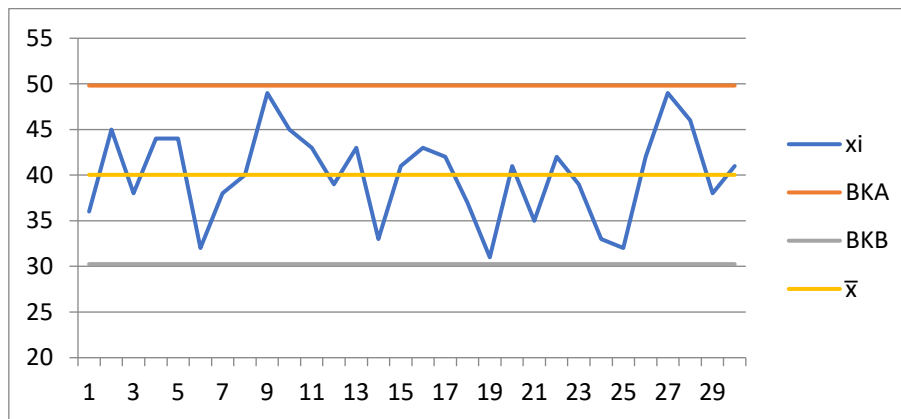
$$P_i = b + p \left[ \frac{i.n - Fk}{f} \right]$$

$$P_5 = 30,5 + 3 \left[ \frac{5.30 - 0}{5} \right] = 31,4 \text{ cm}$$

$$P_{50} = 39,5 + 3 \left[ \frac{50.30 - 13}{7} \right] = 40,36 \text{ cm}$$

$$P_{95} = 48,5 + 3 \left[ \frac{95.30 - 28}{2} \right] = 49,25 \text{ cm}$$

**Grafik keseragaman**



**Grafik 4.3** Lebar Bahu

Sumber : Hasil Olahan Penulis

#### 4. Tinggi pinggul

Tinggi pinggul digunakan sebagai tinggi input mesin pengirisan dan penggoreng pisang.

**Tabel 4.11** Data Antropometri (Tinggi Pinggul)

No.	$X_i$	$X_i^2$	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
1	94	8836	1.633333	2.667778
2	96	9216	3.633333	13.20111
3	90	8100	-2.36667	5.601111
4	94	8836	1.633333	2.667778



5	93	8649	0.633333	0.401111
6	93	8649	0.633333	0.401111
7	91	8281	-1.36667	1.867778
8	96	9216	3.633333	13.20111
9	90	8100	-2.36667	5.601111
10	93	8649	0.633333	0.401111
11	93	8649	0.633333	0.401111
12	90	8100	-2.36667	5.601111
13	90	8100	-2.36667	5.601111
14	89	7921	-3.36667	11.33444
15	91	8281	-1.36667	1.867778
16	89	7921	-3.36667	11.33444
17	93	8649	0.633333	0.401111
18	92	8464	-0.36667	0.134444
19	89	7921	-3.36667	11.33444
20	97	9409	4.633333	21.46778
21	92	8464	-0.36667	0.134444
22	91	8281	-1.36667	1.867778
23	93	8649	0.633333	0.401111
24	94	8836	1.633333	2.667778
25	97	9409	4.633333	21.46778
26	95	9025	2.633333	6.934444
27	93	8649	0.633333	0.401111
28	91	8281	-1.36667	1.867778
29	91	8281	-1.36667	1.867778
30	91	8281	-1.36667	1.867778
Σ	2771	256103		154.9667

Sumber : Hasil Olahan Penulis

### Tes keseragaman data

Rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{2771}{30} = 92,36$$

### Standar deviasi

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum(xi - \bar{x})^2}}{N} = \sqrt{\frac{154.9667}{30}} = 2,27$$

BKA

$$\bar{x} + k \cdot \sigma$$

$$92,36 + 2 \cdot (2,27) = 96,9$$

BKB

$$\bar{x} - k \cdot \sigma$$

$$92,36 - 2 \cdot (2,27) = 87,82$$

### Tes Kecukupan Data

$$N \text{ (jumlah sampel)} = 30$$

$$\text{Tingkat kepercayaan} = 2$$

$$\text{Tingkat ketelitian} = 0,05$$

### Uji Kecukupan Data

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

$$N' = \left[ \frac{2/0.05 \sqrt{30 (256103) - (2771)^2}}{2771} \right]^2 = 6.05$$

Karena  $N' < n$ , maka data cukup

### Persentil

*Tabel 4.12* Data Persentil (Tinggi Pinggul)

Interval	Frekuensi (f)	Fk	Frekuensi kumulatif relatif (%)
89-90	7	7	23,3
91-92	8	15	50
93-95	11	26	86,6
96-97	4	30	100

Sumber : Hasil Olahan Penulis

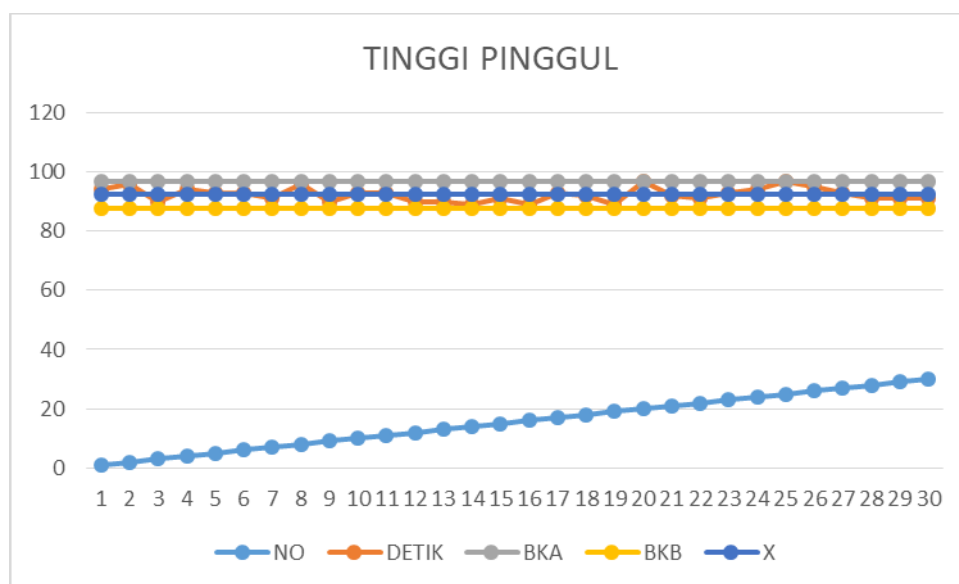
$$P_i = b + p \left[ \frac{\frac{i \cdot n}{100} - Fk}{f} \right]$$

$$P_5 = 88,5 + 2 \left[ \frac{\frac{5 \cdot 30}{100} - 0}{7} \right] = 89,92 \text{ cm}$$

$$P_{50} = 90,5 + 2 \left[ \frac{\frac{50.30}{100} - 7}{8} \right] = 92,5 \text{ cm}$$

$$P_{95} = 95,5 + 2 \left[ \frac{\frac{95.30}{100} - 26}{4} \right] = 100,5$$

### Grafik keseragaman



**Grafik 4.4** Tinggi Pinggul

Sumber : Hasil Olahan Penulis

## 5. Tinggi tulang ruas

Tinggi tulang ruas digunakan sebagai tinggi output mesin pengirisan dan penggoreng pisang.

*Tabel 4.13* Data Antropometri (Tinggi Tulang Ruas)

No.	$X_i$	$X_i^2$	$X_i - x$	$(X_i - X)^2$
1	78	6084	-0.1	0.01
2	73	5329	-75.09	26.01
3	80	6400	-5.1	26.01
4	69	4761	2.9	8.41
5	71	5041	0.9	0.81
6	71	5041	0.9	0.81
7	70	4900	7.9	62.41
8	81	6561	-4.1	16.81
9	70	4900	2.9	8.41
10	80	6400	-4.1	16.81
11	79	6241	5.9	34.81
12	73	5329	-4.1	16.81
13	75	5625	-8.1	65.61
14	80	6400	2.9	8.41
15	82	6724	8.9	79.21
16	79	6241	0.9	0.81
17	71	5041	3.9	15.21
18	73	5329	7.9	62.41
19	75	5625	-10.1	102.01
20	80	6400	-5.1	26.01
21	71	5041	5.9	34.81
22	80	6400	3.9	15.21
23	69	4761	-8.1	65.61
24	77	5929	-2.1	4.41
25	69	4761	-7.1	50.41
26	79	6241	4.9	24.01
27	80	6400	-6.1	37.21
28	71	5041	-5.1	26.01
29	78	6084	8.9	79.21
30	80	6400	4.9	24.01
	2264	171430		938.7

Sumber : Hasil Olahan Penulis

### Tes keseragaman data

Rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{2264}{30} = 75,46$$

### Standar deviasi

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2}}{N} = \sqrt{\frac{938,7}{30}} = 5,59$$

BKA

$$\bar{x} + k \cdot \sigma$$

$$75,46 + 2 (5,59) = 86,64$$

BKB

$$\bar{x} - k \cdot \sigma$$

$$75,46 - 2 \cdot (5,59) = 64,28$$

### Tes Kecukupan Data

$$N \text{ (jumlah sampel)} = 30$$

$$\text{Tingkat kepercayaan} = 2$$

$$\text{Tingkat ketelitian} = 0,05$$

### Uji Kecukupan Data

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

$$N' = \left[ \frac{2/0,05 \sqrt{30 (171430) - (2264)^2}}{2264} \right]^2 = 3,35$$

Karena  $N' < n$ , maka data cukup

## Persentil

Tabel 4.14 Data Persentil (Tinggi Tulang Ruas)

Interval	Frekuensi (f)	Fk	Frekuensi kumulatif relatif (%)
69-71	10	10	33,3
73-75	5	15	50
77-79	6	21	70
80-82	9	30	100

Sumber : Hasil Olahan Penulis

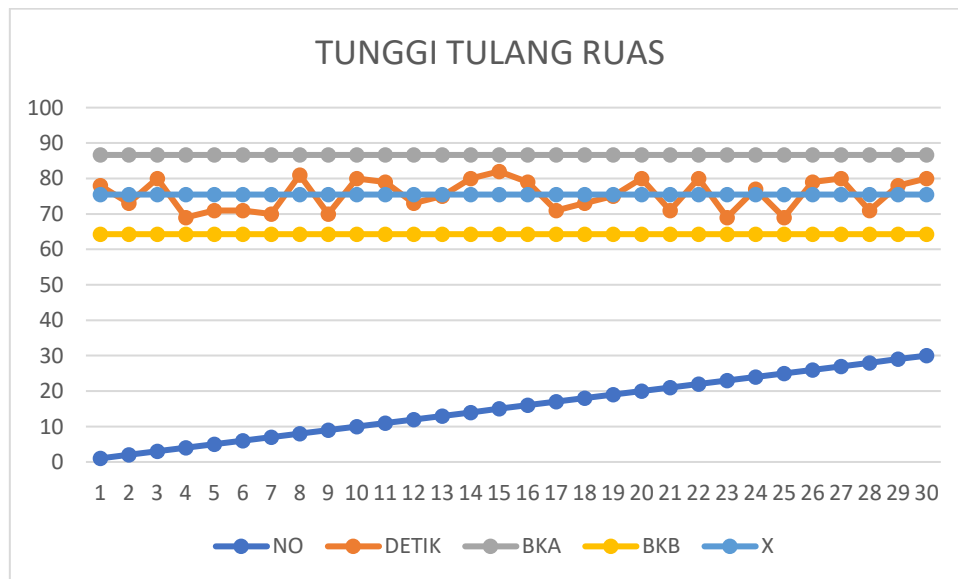
$$P_i = b + p \left[ \frac{\frac{i.n}{100} - Fk}{f} \right]$$

$$P_5 = 68,5 + 3 \left[ \frac{\frac{5.30}{100} - 0}{10} \right] = 68,95 \text{ cm}$$

$$P_{50} = 71,5 + 3 \left[ \frac{\frac{50.30}{100} - 10}{5} \right] = 74,5 \text{ cm}$$

$$P_{95} = 79,5 + 3 \left[ \frac{\frac{95.30}{100} - 21}{9} \right] = 82 \text{ cm}$$

## Grafik keseragaman



Grafik 4.5 Tinggi Tulang Ruas

Sumber : Hasil Olahan Penulis

## 6. Tinggi ujung jari

Tinggi ujung jari digunakan sebagai tinggi wajan penggorengan mesin perajang dan penggoreng pisang.

**Tabel 4.15** Data Antropometri (Tinggi Ujung Jari)

No.	$X_i$	$X_i^2$	$X_i - \bar{x}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	70	4900	1.333333	1.777778
2	70	4900	1.333333	1.777778
3	76	5776	7.333333	53.777778
4	71	5041	2.333333	5.444444
5	78	6084	9.333333	87.111111
6	61	3721	-7.666667	58.777778
7	77	5929	8.333333	69.444444
8	79	6241	10.333333	106.777778
9	75	5625	6.333333	40.111111
10	65	4225	-3.666667	13.444444
11	75	5625	6.333333	40.111111
12	59	3481	-9.666667	93.444444
13	79	6241	10.333333	106.777778
14	67	4489	-1.666667	2.777778
15	62	3844	-6.666667	44.444444
16	73	5329	4.333333	18.777778
17	75	5625	6.333333	40.111111
18	61	3721	-7.666667	58.777778
19	69	4761	0.333333	0.111111
20	63	3969	-5.666667	32.111111
21	61	3721	-7.666667	58.777778
22	62	3844	-6.666667	44.444444
23	61	3721	-7.666667	58.777778
24	68	4624	-0.666667	0.444444
25	73	5329	4.333333	18.777778
26	68	4624	-0.666667	0.444444
27	75	5625	6.333333	40.111111
28	67	4489	-1.666667	2.777778
29	59	3481	-9.666667	93.444444
30	61	3721	-7.666667	58.777778
	2060	142706		1252.667

Sumber : Hasil Olahan Penulis

### Tes keseragaman data

Rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{2060}{30} = 68,66$$

### Standar deviasi

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2}}{N} = \sqrt{\frac{1252.667}{30}} = 6,46$$

BKA

$$\bar{x} + k \cdot \sigma$$

$$68,66 + 2 \cdot (6,46) = 81,58$$

BKB

$$\bar{x} - k \cdot \sigma$$

$$68,66 - 2 \cdot (6,46) = 55,74$$

### Tes Kecukupan Data

N (jumlah sampel) = 30

Tingkat kepercayaan = 2

Tingkat ketelitian = 0,05

### Uji Kecukupan Data

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

$$N' = \left[ \frac{2/0.05 \sqrt{30 (142706) - (2060)^2}}{2060} \right]^2 = 8,85$$

Karena  $N' < n$ , maka data cukup



## Persentil

**Tabel 4.16** Data Persentil (Tinggi Ujung Jari)

Interval	Frekuensi (f)	Fk	Frekuensi kumulatif relatif (%)
59-61	7	7	23,3
62-65	4	11	36,6
67-69	5	16	53,3
70-73	5	21	70
75-77	6	27	90
78-79	3	30	100

Sumber : Hasil Olahan Penulis

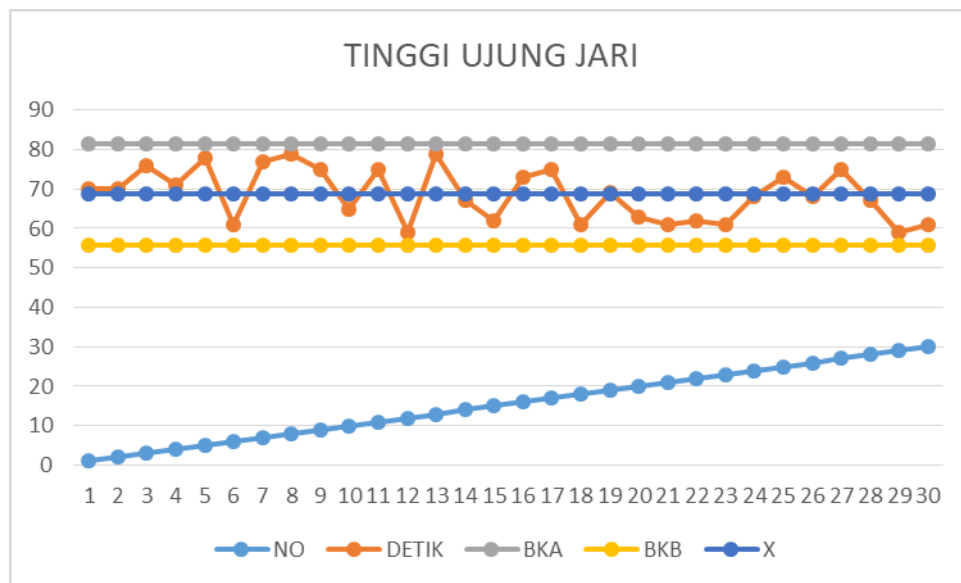
$$P_i = b + p \left[ \frac{\frac{i.n}{100} - Fk}{f} \right]$$

$$P_5 = 58,5 + 3 \left[ \frac{\frac{5.30}{100} - 0}{7} \right] = 59,14 \text{ cm}$$

$$P_{50} = 65,5 + 3 \left[ \frac{\frac{50.30}{100} - 11}{5} \right] = 67,9 \text{ cm}$$

$$P_{95} = 77,5 + 3 \left[ \frac{\frac{95.30}{100} - 27}{3} \right] = 79 \text{ cm}$$

### Grafik keseragaman



**Grafik 4.6** Tinggi Ujung Jari Ruas  
Sumber : Hasil Olahan Penulis