

DAFTAR PUSTAKA

Agustiar, M. 2011. *Rancangan Perbaikan Metode Sortasi Biji Kopi Untuk meningkatkan Jumlah Hasil Produksi Pada PT Mandheling Gayo Internasional*. Medan : Universitas Sumatera Utara.

Banjarnahor, Marali. 2009. *Buku Penuntun Praktikum Analisa Perancangan Kerja*. Medan : Univeristas Medan Area.

<http://merulalia.wordpress.com/2011/01/17/pengertian-ergonomi/2011>.

<http://sobatbaru.blogspot.com/2010/03/pengertian-ergonomi.html,2011>.

<https://bambangwisanggeni.wordpress.com/2010/03/02/reba-rapid-entire-body-assessment/>

Nurmianto, Eko. 2004. *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya : PT Guna Widya.

Sabrina Bangun, Elly. 2009. *Usulan Fasilitas Kerja yang Ergonomis pada Stasiun Pengupasan di UD. Putri Juna*. Medan : Universitas Sumatera Utara.

Sinulingga, Sukaria. 2011. *Metode Penelitian*. Medan : USU Press

Sulaiman, Wahid. 2003. *Statistik Non-Parametrik Contoh Kasus dan Pemecahan dengan SPSS*. Yogyakarta : ANDI Offset.

Tarwaka. 2010. *Ergonomi Industri, Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Solo : Harapan Press.

Walpole, Ronald. E. 1998. *Pengantar Statistika*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.

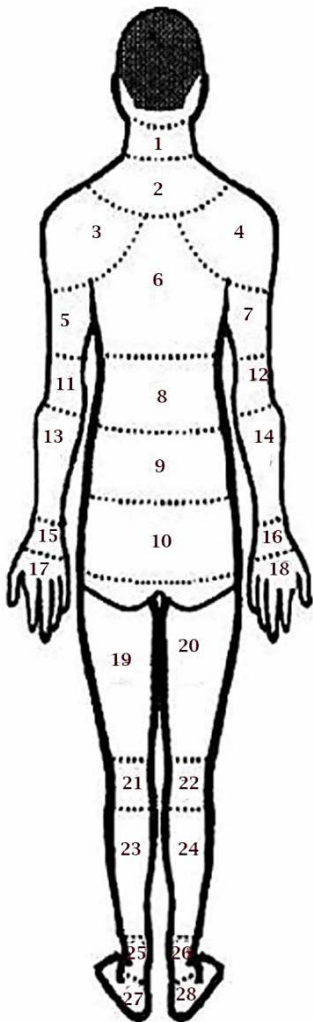
Wignjosuebrototo, Sritomo. 1995. *Ergonomi, Studi Gerakan dan Waktu*. Surabaya : PT Guna Widya.

LAMPIRAN 1

Standard Nordic Questionnaire (SNO)

Nama :
 Umur :
 Jenis Kelamin :

Berikanlah tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai yang anda rasakan pada bagian tubuh seperti pada gambar.



NO	JENIS KELUHAN	TINGKAT KELUHAN			
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit
0	Sakit kaku di leher bagian atas				
1	Sakit kaku di leher bagian bawah				
2	Sakit di bahu kiri				
3	Sakit di bahu kanan				
4	Sakit lengan atas kiri				
5	Sakit di punggung				
6	Sakit lengan atas kanan				
7	Sakit pada pinggang				
8	Sakit pada bokong				
9	Sakit pada pantat				
10	Sakit pada siku kiri				
11	Sakit pada siku kanan				
12	Sakit pada lengan bawah kiri				
13	Sakit pada lengan bawah kanan				
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri				
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan				
16	Sakit pada tangan kiri				
17	Sakit pada tangan kanan				
18	Sakit pada paha kiri				
19	Sakit pada paha kanan				
20	Sakit pada lutut kiri				
21	Sakit pada lutut kanan				
22	Sakit pada betis kiri				
23	Sakit pada betis kanan				
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri				
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan				
26	Sakit pada kaki kiri				
27	Sakit pada kaki kanan				

LAMPIRAN 2

Uji Keseragaman Data

1. Tinggi Sandaran Punggung (TSP)

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{42,1 \text{ cm} + 40,3 \text{ cm} + 44,8 \text{ cm} + \dots + 41,9 \text{ cm}}{30} \\ &= \frac{1311,1 \text{ cm}}{30} \\ &= 43,70 \text{ cm}\end{aligned}$$

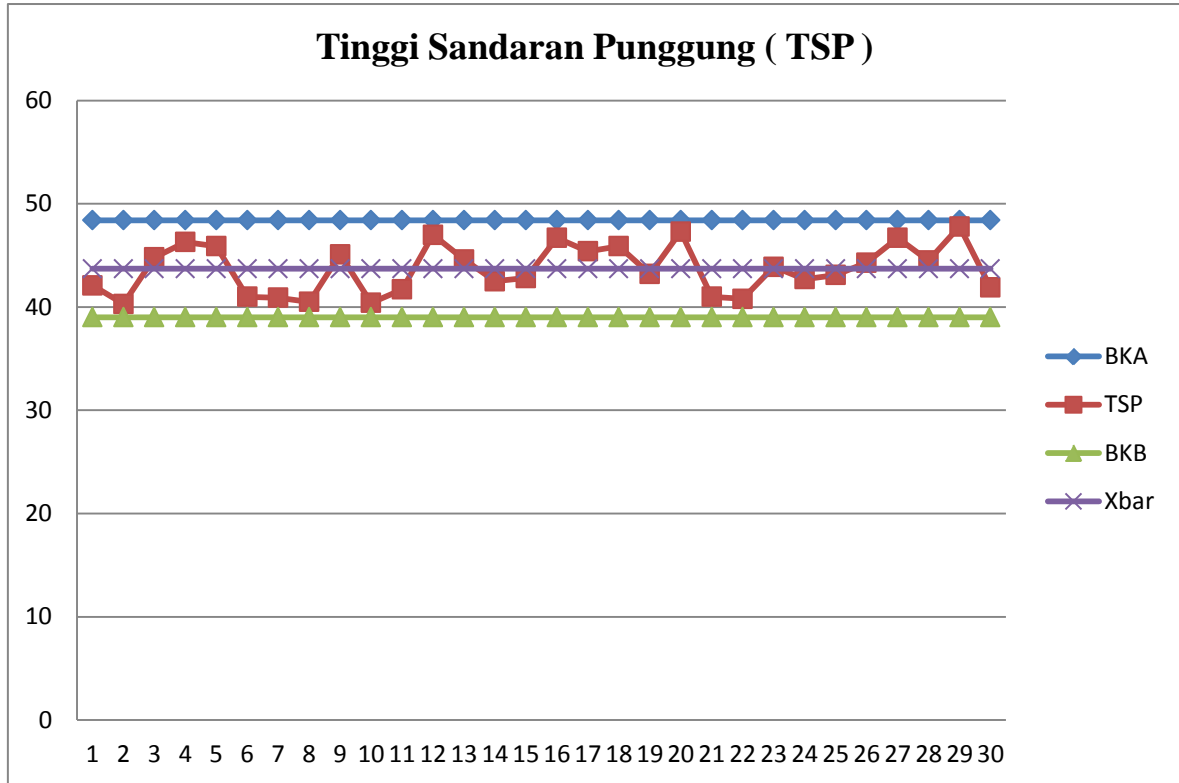
Nilai Standar Deviasi (σ) untuk data dimensi tubuh Tinggi Sandaran Punggung

$$\begin{aligned}SD(\sigma) &= \sum_{i=1}^n \sqrt{\frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(42,1 - 43,70)^2 + (40,3 - 43,70)^2 + (44,8 - 43,70)^2 \dots + (41,9 - 43,70)^2}{30-1}} \\ &= \sqrt{\frac{160,19}{29}} \\ &= 2,35 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}BKA &= \bar{X} + (2 \times \sigma) \\ &= 43,70 + (2 \times 2,35) \\ &= 48,40 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}BKB &= \bar{X} - (2 \times \sigma) \\ &= 43,70 - (2 \times 2,35) \\ &= 48,40 \text{ cm}\end{aligned}$$

Hasil dari uji keseragaman data Tinggi Sandaran Punggung (TSP) dapat dilihat pada grafik di bawah ini :



2. Lebar Pinggul (LP)

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{29,6 \text{ cm} + 34,8 \text{ cm} + 29,9 \text{ cm} + \dots + 31,5 \text{ cm}}{30} \\ &= \frac{959 \text{ cm}}{30} \\ &= 31,97 \text{ cm} \end{aligned}$$

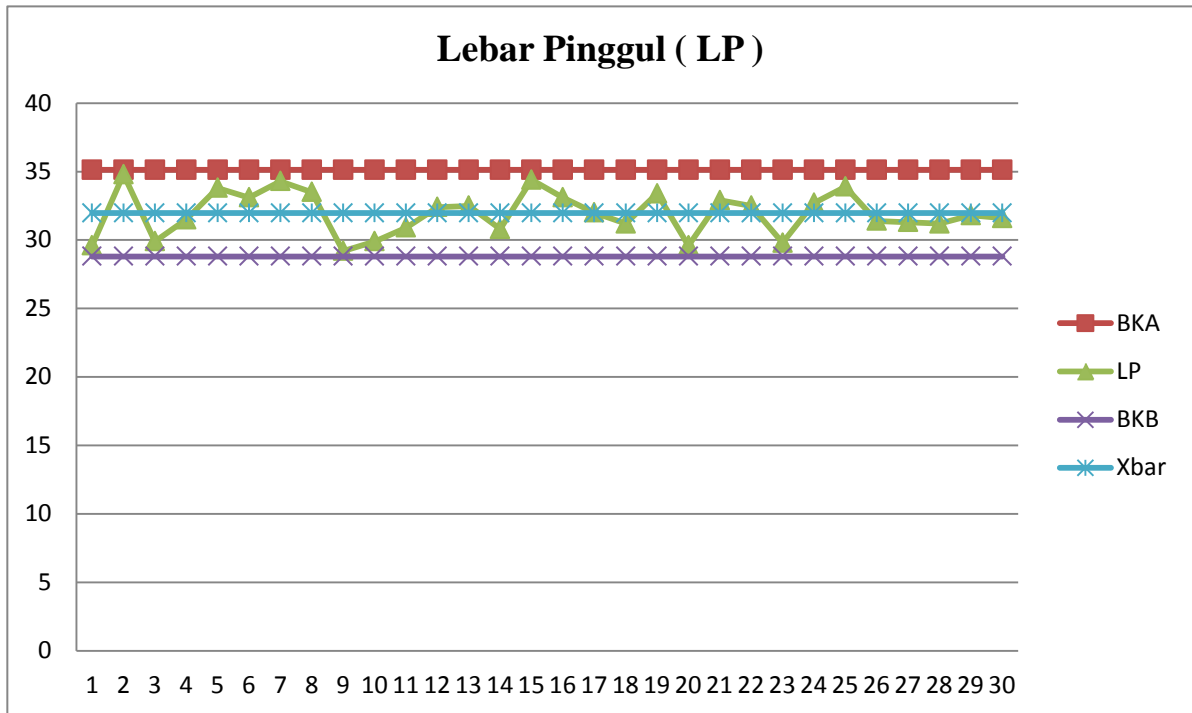
Nilai Standar Deviasi (σ) untuk data dimensi tubuh Lebar Pinggul

$$\begin{aligned}SD(\sigma) &= \sum_{i=1}^n \sqrt{\frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\&= \sqrt{\frac{(29,6 - 31,97)^2 + (34,8 - 31,97)^2 + (29,9 - 31,97)^2 \dots + (31,5 - 31,97)^2}{30-1}} \\&= \sqrt{\frac{72,55}{29}} \\&= 1,582 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{X} + (2 \times \sigma) \\&= 31,97 + (2 \times 1,582) \\&= 35,130 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BKB} &= \bar{X} - (2 \times \sigma) \\&= 31,97 - (2 \times 1,582) \\&= 28,803 \text{ cm}\end{aligned}$$

Hasil dari uji keseragaman data Lebar Pinggul (LP) dapat dilihat pada grafik di bawah ini :



3. Pantat Popliteal (PP)

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{43 \text{ cm} + 44,9 \text{ cm} + 45 \text{ cm} + \dots + 41,9 \text{ cm}}{30} \\ &= \frac{1296 \text{ cm}}{30} \\ &= 43,20 \text{ cm} \end{aligned}$$

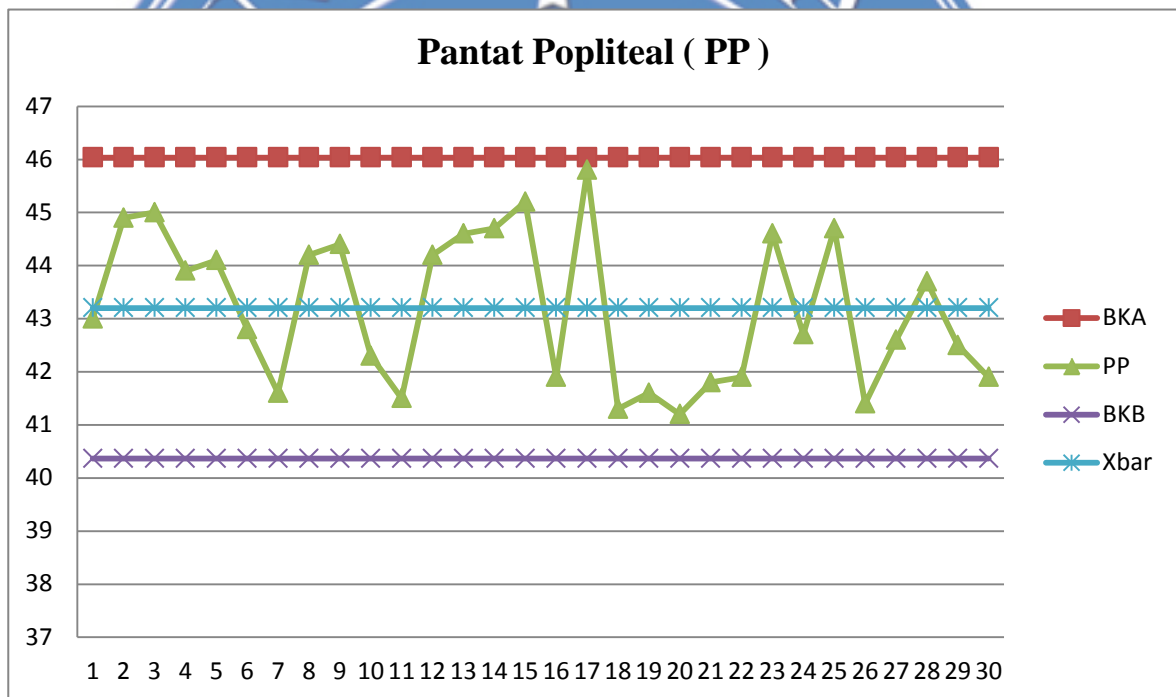
Nilai Standar Deviasi (σ) untuk data dimensi tubuh Pantat Popliteal

$$\begin{aligned} SD(\sigma) &= \sum_{i=1}^n \sqrt{\frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(43 - 43,20)^2 + (44,9 - 43,20)^2 + (45 - 43,20)^2 \dots + (41,9 - 43,20)^2}{30-1}} \\ &= \sqrt{\frac{58,30}{29}} \\ &= 1,418 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BKA} &= \bar{X} + (2 \times \sigma) \\
 &= 43,20 + (2 \times 1,418) \\
 &= 46,036 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BKB} &= \bar{X} - (2 \times \sigma) \\
 &= 43,20 - (2 \times 1,418) \\
 &= 40,364 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Hasil dari uji keseragaman data Pantat Popliteal (PP) dapat dilihat pada grafik di bawah ini :



4. Rentangan Tangan (RT)

$$\begin{aligned}
 \bar{x} &= \frac{159,9 \text{ cm} + 157,1 \text{ cm} + 160,2 \text{ cm} + \dots + 162,7 \text{ cm}}{30} \\
 &= \frac{4740,5 \text{ cm}}{30} \\
 &= 158,02 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

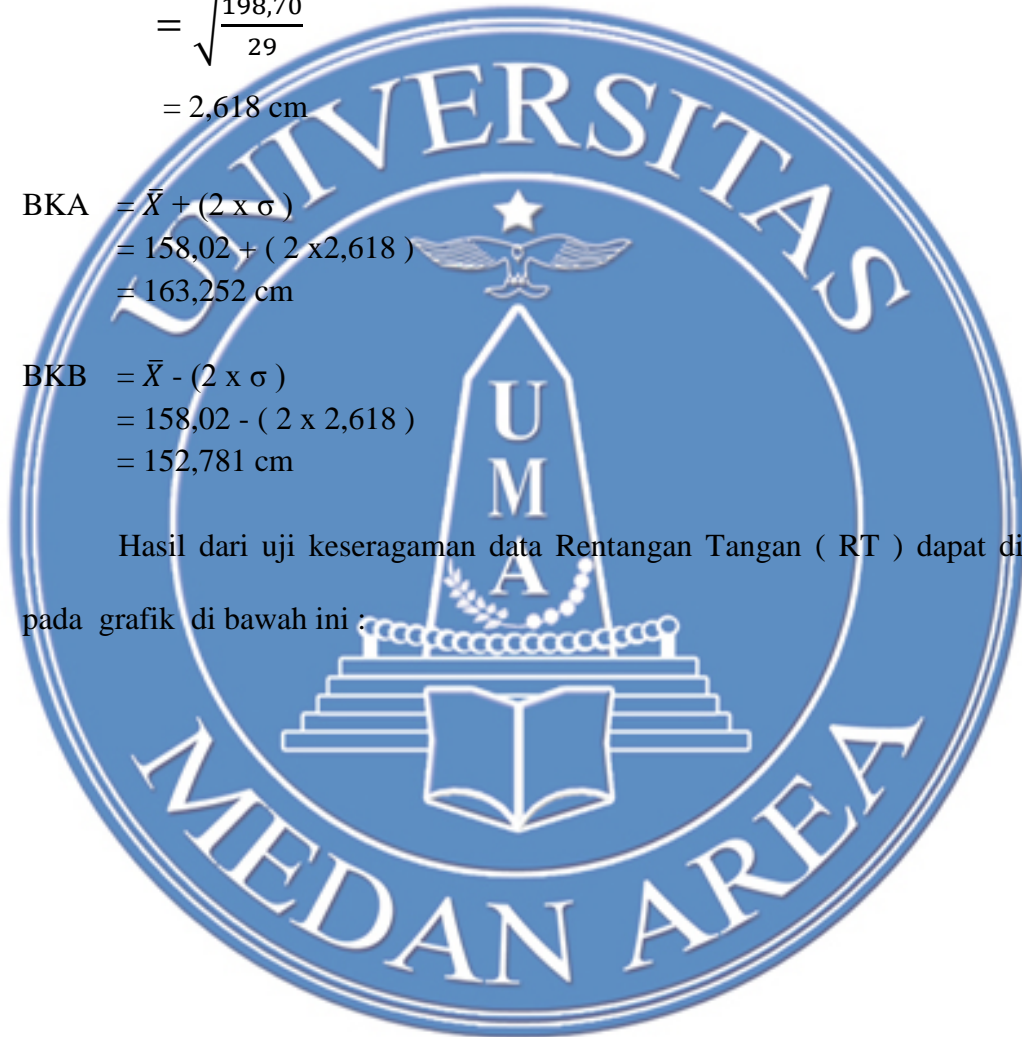
Nilai Standar Deviasi (σ) untuk data dimensi tubuh Rentangan Tangan

$$\begin{aligned}SD(\sigma) &= \sum_{i=1}^n \sqrt{\frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\&= \sqrt{\frac{(159,9-158,02)^2 + (157,1-158,02)^2 + (160,2-158,02)^2 \dots + (162,7-158,02)^2}{30-1}} \\&= \sqrt{\frac{198,70}{29}} \\&= 2,618 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{X} + (2 \times \sigma) \\&= 158,02 + (2 \times 2,618) \\&= 163,252 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BKB} &= \bar{X} - (2 \times \sigma) \\&= 158,02 - (2 \times 2,618) \\&= 152,781 \text{ cm}\end{aligned}$$

Hasil dari uji keseragaman data Rentangan Tangan (RT) dapat dilihat pada grafik di bawah ini :



5. Jangkauan Tangan Ke Depan (JTD)

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{80,5 \text{ cm} + 81,6 \text{ cm} + 76,2 \text{ cm} + \dots + 78,9 \text{ cm}}{30} \\ &= \frac{2385,7 \text{ cm}}{30} \\ &= 79,52 \text{ cm}\end{aligned}$$

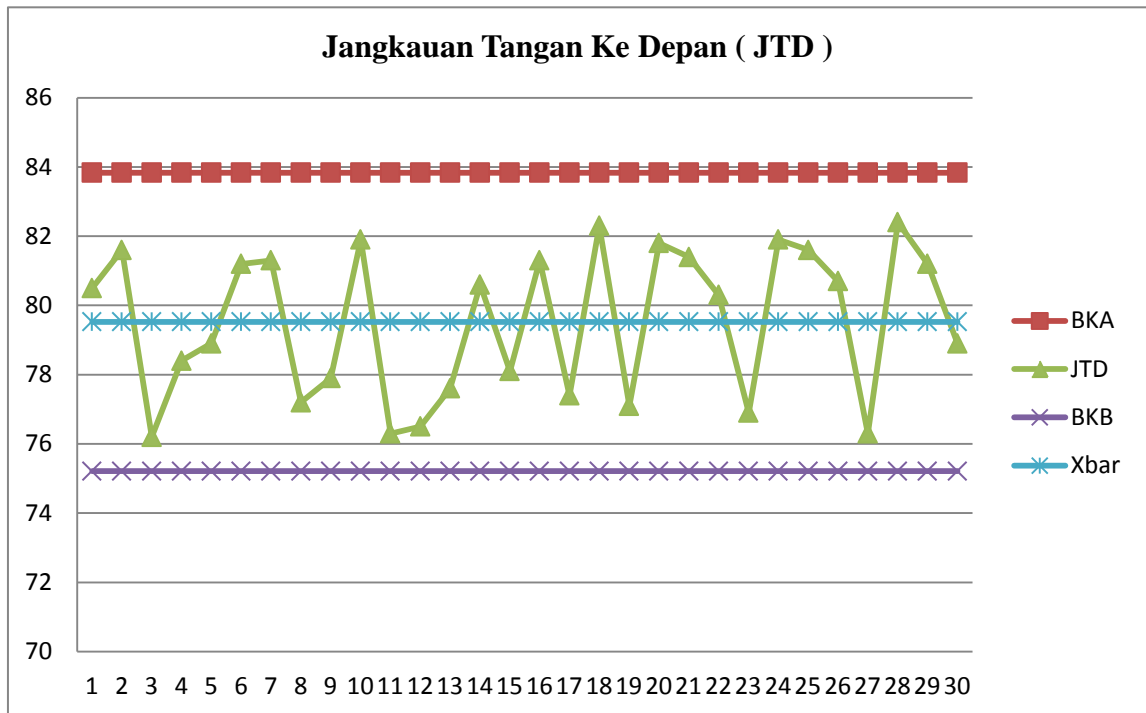
Nilai Standar Deviasi (σ) untuk data dimensi tubuh Jangkauan Tangan Ke Depan

$$\begin{aligned}SD(\sigma) &= \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(80,5 - 79,52)^2 + (81,6 - 79,52)^2 + (76,2 - 79,52)^2 + \dots + (78,9 - 79,52)^2}{30-1}} \\ &= \sqrt{\frac{134,67}{29}} \\ &= 2,155 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}BKA &= \bar{X} + (2 \times \sigma) \\ &= 79,52 + (2 \times 2,155) \\ &= 83,833 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}BKB &= \bar{X} - (2 \times \sigma) \\ &= 79,52 - (2 \times 2,155) \\ &= 75,213 \text{ cm}\end{aligned}$$

Hasil dari uji keseragaman data Jangkauan Tangan Ke Depan (JTD) dapat dilihat pada grafik di bawah ini :



6. Lebar Sandaran Duduk (LSD)

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{27,8 \text{ cm} + 30,7 \text{ cm} + 28,7 \text{ cm} + \dots + 28,9 \text{ cm}}{30} \\ &= \frac{886,9 \text{ cm}}{30} \\ &= 29,56 \text{ cm} \end{aligned}$$

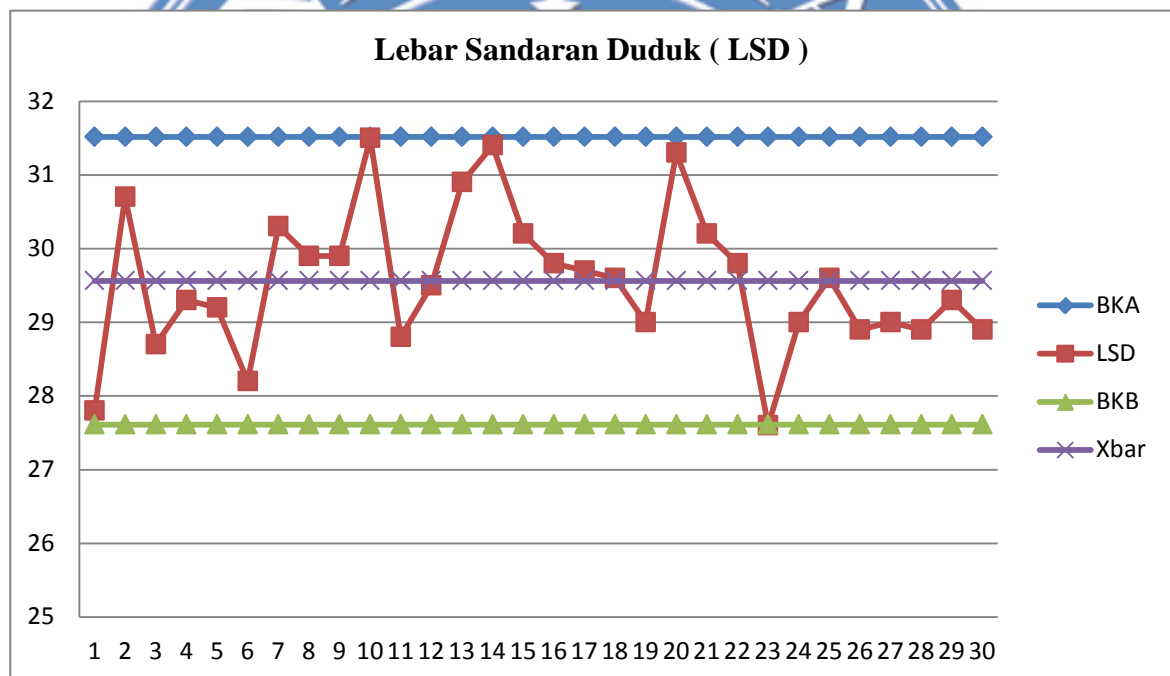
Nilai Standar Deviasi (σ) untuk data dimensi tubuh Lebar Sandaran Duduk

$$\begin{aligned} SD(\sigma) &= \sum_{i=1}^n \sqrt{\frac{(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{(27,8 - 29,56)^2 + (30,7 - 29,56)^2 + (28,7 - 29,56)^2 + \dots + (28,9 - 29,56)^2}{30 - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{27,63}{29}} \\ &= 0,976 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BKA} &= \bar{X} + (2 \times \sigma) \\
 &= 29,56 + (2 \times 0,976) \\
 &= 31,516 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BKB} &= \bar{X} - (2 \times \sigma) \\
 &= 29,56 - (2 \times 0,976) \\
 &= 27,611 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Hasil dari uji keseragaman data Lebar Sandaran Duduk (LSD) dapat dilihat pada grafik di bawah ini :



7. Tinggi Siku Duduk (TSD)

$$\begin{aligned}
 \bar{x} &= \frac{18,2 \text{ cm} + 20,4 \text{ cm} + 24,9 \text{ cm} + \dots + 20,2 \text{ cm}}{30} \\
 &= \frac{667,5 \text{ cm}}{30} \\
 &= 22,25 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

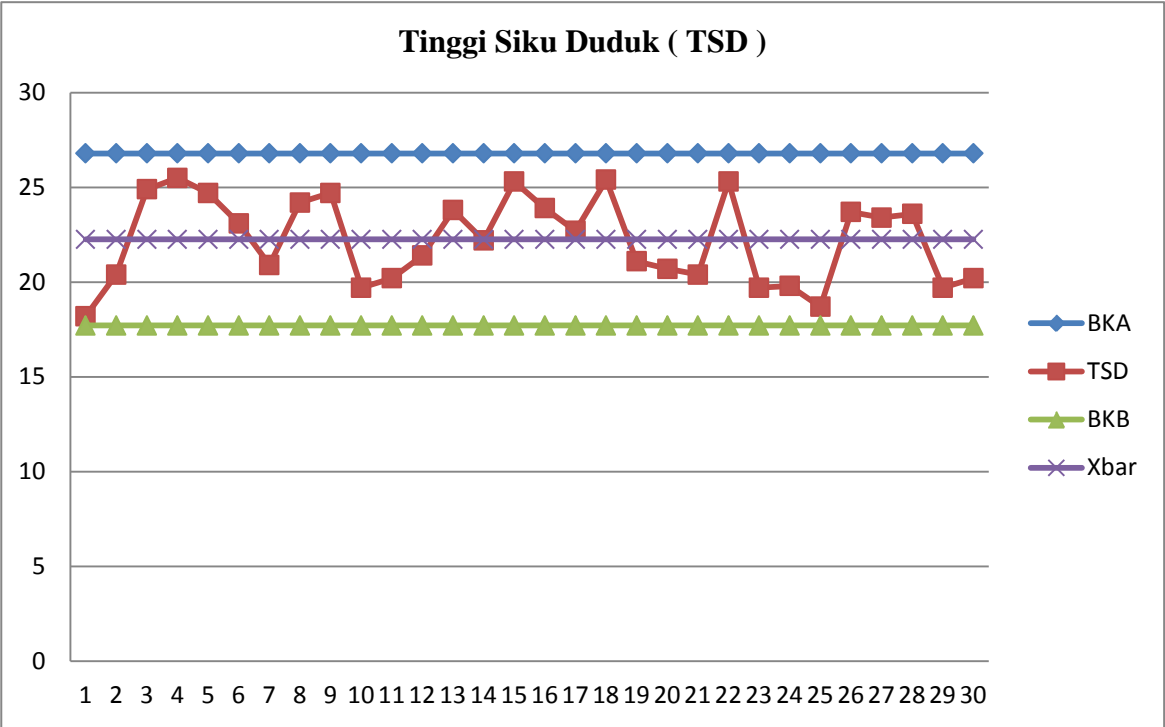
Nilai Standar Deviasi (σ) untuk data dimensi tubuh Tinggi Siku Duduk

$$\begin{aligned}SD(\sigma) &= \sum_{i=1}^n \sqrt{\frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\&= \sqrt{\frac{(18,2 - 22,25)^2 + (20,4 - 22,25)^2 + (24,9 - 22,25)^2 \dots + (20,2 - 22,25)^2}{30-1}} \\&= \sqrt{\frac{149,26}{29}} \\&= 2,269 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{X} + (2 \times \sigma) \\&= 22,25 + (2 \times 2,269) \\&= 26,787 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BKB} &= \bar{X} - (2 \times \sigma) \\&= 22,25 - (2 \times 2,269) \\&= 17,713 \text{ cm}\end{aligned}$$

Hasil dari uji keseragaman data Tinggi Siku Duduk (TSD) dapat dilihat pada grafik di bawah ini :



LAMPIRAN 3

Uji Kecukupan Data

1. Tinggi Sandaran Punggung (TSP)

$$\sum X_i = 42,1 + 40,3 + 44,8 + \dots + 41,9 = 1311,1 \text{ cm}$$

$$\sum X_i^2 = 1772,41 + 1624,09 + 2007,04 + \dots + 1755,61 = 57459,63 \text{ cm}$$

$$(\sum X_i)^2 = 1311,1^2 = 1.718.983 \text{ cm}$$

Untuk Confident Limit 95/5

$$N' = \left[\frac{40\sqrt{N\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]^2 = \left[\frac{40\sqrt{(30) \times (57459,63) - (1718983)}}{1311,1} \right]^2 = 4,473$$

Hasil pengolahan data yang dilakukan didapat $N' < N$ ($4,473 < 30$), maka dapat disimpulkan data yang diperoleh sudah cukup.

2. Lebar Pinggul (LP)

$$\sum X_i = 29,6 + 34,8 + 29,9 + \dots + 31,6 = 959 \text{ cm}$$

$$\sum X_i^2 = 876,16 + 1211,04 + 894,01 + \dots + 998,56 = 30728,58 \text{ cm}$$

$$(\sum X_i)^2 = 959^2 = 919.681 \text{ cm}$$

Untuk Confident Limit 95/5

$$N' = \left[\frac{40\sqrt{N\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]^2 = \left[\frac{40\sqrt{(30) \times (30728,58) - (919681)}}{959} \right]^2 = 3,786$$

Hasil pengolahan data yang dilakukan didapat $N' < N$ ($3,786 < 30$), maka dapat disimpulkan data yang diperoleh sudah cukup.

3. Pantat Popliteal (PP)

$$\Sigma X_i = 43 + 344,9 + 45 + \dots + 41,9 = 1296 \text{ cm}$$

$$\Sigma X_i^2 = 1849 + 2016,01 + 2025 + \dots + 1755,61 = 56045,5 \text{ cm}$$

$$(\Sigma X_i)^2 = 1296^2 = 1.679.616 \text{ cm}$$

Untuk Confident Limit 95/5

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{N \Sigma X_i^2 - (\Sigma X_i)^2}}{\Sigma X_i} \right]^2 = \left[\frac{40 \sqrt{(30) \times (56045,5) - (1679616)}}{1296} \right]^2 = 1,666$$

Hasil pengolahan data yang dilakukan didapat $N' < N$ ($1,666 < 30$), maka dapat disimpulkan data yang diperoleh sudah cukup.

4. Rentangan Tangan (RT)

$$\Sigma X_i = 159,9 + 157,1 + 160,2 + \dots + 162,7 = 4740,5 \text{ cm}$$

$$\Sigma X_i^2 = 25568,01 + 24680,41 + 25664,04 + \dots + 26471,29 = 749276,7 \text{ cm}$$

$$(\Sigma X_i)^2 = 4740,5^2 = 22.472.340 \text{ cm}$$

Untuk Confident Limit 95/5

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{N \Sigma X_i^2 - (\Sigma X_i)^2}}{\Sigma X_i} \right]^2 = \left[\frac{40 \sqrt{(30) \times (749276,7) - (22472340)}}{4740,5} \right]^2 = 0,424$$

Hasil pengolahan data yang dilakukan didapat $N' < N$ ($0,424 < 30$), maka dapat disimpulkan data yang diperoleh sudah cukup.

5. Jangkauan Tangan ke Depan (JTD)

$$\sum X_i = 80,5 + 81,6 + 76,2 + \dots + 78,9 = 2385,7 \text{ cm}$$

$$\sum X_i^2 = 6480,25 + 6658,56 + 5806,44 + \dots + 6225,21 = 189853,5 \text{ cm}$$

$$(\sum X_i)^2 = 2385,7^2 = 5.691.564 \text{ cm}$$

Untuk Confident Limit 95/5

$$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]^2 = \left[\frac{40\sqrt{(30) \times (189853,5) - (5691564)}}{2385,7} \right]^2 = 1,136$$

Hasil pengolahan data yang dilakukan didapat $N' < N$ ($1,136 < 30$), maka dapat disimpulkan data yang diperoleh sudah cukup.

6. Lebar Sandaran Duduk (LSD)

$$\sum X_i = 27,8 + 30,7 + 28,7 + \dots + 28,9 = 886,9 \text{ cm}$$

$$\sum X_i^2 = 772,84 + 942,49 + 823,69 + \dots + 835,21 = 26247,35 \text{ cm}$$

$$(\sum X_i)^2 = 886,9^2 = 786.591,6 \text{ cm}$$

Untuk Confident Limit 95/5

$$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]^2 = \left[\frac{40\sqrt{(30) \times (26247,35) - (786591,6)}}{886,9} \right]^2 = 1,686$$

Hasil pengolahan data yang dilakukan didapat $N' < N$ ($1,686 < 30$), maka dapat disimpulkan data yang diperoleh sudah cukup.

7. Tinggi Siku Duduk (TSD)

$$\sum X_i = 18,2 + 20,4 + 24,9 + \dots + 20,2 = 667,5 \text{ cm}$$

$$\sum X_i^2 = 331,24 + 416,16 + 620,01 + \dots + 408,04 = 15001,13 \text{ cm}$$

$$(\sum X_i)^2 = 667,5^2 = 445.556,3 \text{ cm}$$

Untuk Confident Limit 95/5

$$N' = \left[\frac{40\sqrt{N\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]^2 = \left[\frac{40\sqrt{(30) \times (15001,13) - (445556,3)}}{667,5} \right]^2 = 16,079$$

Hasil pengolahan data yang dilakukan didapat $N' < N$ ($16,079 < 30$), maka dapat disimpulkan data yang diperoleh sudah cukup.

LAMPIRAN 4

Uji Kenormalan Data

Pengujian kenormalan data dalam penelitian ini dilakukan dengan metode *Chi-Square* menggunakan *software SPSS 22.0 for windows*. Hasil pengolahan uji kenormalan data adalah sebagai berikut :

Test Statistics

	TPO	TSP	LP	PP	RT	JTD	LSD	TSD
Chi-Square	3,333 ^a	2,400 ^b	3,333 ^a	5,200 ^c	4,667 ^d	3,600 ^c	6,400 ^e	5,200 ^c
df	24	26	24	23	25	23	20	23
Asymp. Sig.	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	,998	1,000

- a. 25 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 1,2.
- b. 27 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 1,1.
- c. 24 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 1,3.
- d. 26 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 1,2.
- e. 21 cells (100,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 1,4.

LAMPIRAN 5

Tabel Distribusi χ^2

α	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
2	4.60518	5.99148	7.37778	9.21035	10.59653
3	6.25139	7.81472	9.34840	11.34488	12.83807
4	7.77943	9.48773	11.14326	13.27670	14.86017
5	9.23635	11.07048	12.83249	15.08632	16.74965
7	12.01703	14.06713	16.01277	18.47532	20.27774
8	13.36156	15.50731	17.53454	20.09016	21.95486
9	14.68366	16.91896	19.02278	21.66605	23.58927
10	15.98717	18.30703	20.48320	23.20929	25.18805
12	18.54934	21.02606	23.33666	26.21696	28.29966
13	19.81193	22.36203	24.73558	27.68818	29.81932
14	21.06414	23.68478	26.11893	29.14116	31.31943
15	22.30712	24.99580	27.48836	30.57795	32.80149
17	24.76903	27.58710	30.19098	33.40872	35.71838
18	25.98942	28.86932	31.52641	34.80524	37.15639
19	27.20356	30.14351	32.85234	36.19077	38.58212
20	28.41197	31.41042	34.16958	37.56627	39.99686
22	30.81329	33.92446	36.78068	40.28945	42.79564
23	32.00689	35.17246	38.07561	41.63833	44.18139
24	33.19624	36.41503	39.36406	42.97978	45.55836
25	34.38158	37.65249	40.64650	44.31401	46.92797
27	36.74123	40.11327	43.19452	46.96284	49.64504
28	37.91591	41.33715	44.46079	48.27817	50.99356
29	39.08748	42.55695	45.72228	49.58783	52.33550
30	40.25602	43.77295	46.97922	50.89218	53.67187