

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data

4.1.1. Data Meja Belajar

Tabel 4.1 Data pengukuran meja

Pengukuran	Ukuran (cm)
Tinggi meja	50
Panjang meja	90
Lebar meja	50

4.1.2. Data Kursi Belajar

Tabel 4.2 Data pengukuran kursi

Pengukuran	Ukuran (cm)
Tinggi kursi	60
Lebar sandaran	32
Tinggi sandaran	21
Panjang sandaran	9
Lebar alas kursi (pantat)	30
Panjang alas kursi	35
Tinggi alas kursi	35

4.1.3. Data Antropometri siswa TK

Pengumpulan data antropometri siswa Tk Tajemsari meliputi :

1. Tinggi bahu duduk (TBD) yang diukur secara vertikal dari alas duduk sampai bahu dengan subjek dalam posisi duduk tegak.

2. Tinggi sandaran punggung (TSP), subjek duduk tegak, ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai pucuk belikat bawah.
3. Lebar sandaran punggung (LSP), ukur jarak horisontal antara kedua tulang belikat. Subjek duduk tegak dengan lengan atas kebadan dan lengan bawah direntangkan kedepan.
4. Tinggi siku (TS), ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung bawah siku kanan. Subjek duduk tegak dengan lengan atas vertikal disisi badan dan lengan bawah lurus kedepan.
5. Lebar pinggul (LP), subjek duduk tegak. Ukur jarak horisontal dari bagian terluar pinggul sisi kiri sampai bagian terluar pinggul sisi kanan.
6. Panjang popliteal (PPlt), subjek duduk tegak ukur jarak horisontal dari bagian terluar pantat sampai lekukan lutut sebelah dalam (popliteal). Paha dan kaki bagian bawah membentuk sudut sikisiku.
7. Tinggi popliteal (TPlt), ukur jarak vertikal dari lantai sampai bagian bawah paha (lekukan pada lutut).
8. Jangkauan tangan kedepan (JTK), ukur jarak horisontal dari bagian belakang punggung sampai ujung jari tengah, subjek berdiri dan tangan direntangkan lurus kedepan.
9. Rentangan tangan (RT), ukur jarak horisontal dari ujung jari terpanjang tangan kiri sampai ujung jari terpanjang tangan kanan. Subjek berdiri tegak dan kedua tangan direntangkan horisontal ke samping sejauh mungkin.

Tabel 4.3 Data antropometri siswa

No	TBD	TSP	LSP	TS	LP	PPlt	TPlt	JTK	RT
1	36	25	26	16	22	28	29	44	103
2	37	24	25	14	21	26	30	42	105
3	34	27	25	16	20	28	29	45	106
4	36	28	25	15	21	29	30	45	105
5	34	29	27	14	21	30	28	43	105
6	35	29	27	14	22	28	29	44	107
7	39	29	26	13	21	28	28	42	105
8	35	27	25	15	20	27	30	45	106
9	34	25	27	16	21	28	28	44	109
10	37	25	27	16	23	28	29	40	107
11	37	25	25	13	22	26	30	43	105
12	34	27	25	14	20	28	28	41	103
13	39	26	26	14	21	30	30	42	107
14	34	27	26	13	20	28	29	44	105
15	37	27	27	13	21	29	30	41	103
16	34	25	26	14	21	26	28	43	100
17	34	26	26	15	22	27	26	42	104
18	38	24	25	14	21	28	29	45	107
19	35	27	26	16	20	30	30	44	105
20	34	25	26	15	22	29	26	42	105
21	36	24	28	14	23	29	28	43	103
22	38	26	27	15	22	28	30	44	100
23	37	27	28	14	21	30	28	41	103
24	37	28	27	15	20	29	28	43	105
25	38	28	26	15	21	27	28	40	107
26	37	28	26	13	21	28	28	41	109
27	39	29	26	14	22	29	26	43	110
28	37	24	25	14	23	30	29	42	110
29	36	27	26	13	22	29	26	43	109
30	38	25	25	13	20	28	28	44	106
31	36	25	25	13	23	27	30	41	105

32	36	26	25	14	23	26	26	42	103
33	37	28	26	15	22	27	30	42	100
34	37	29	26	14	21	28	28	44	100
35	38	25	28	13	22	28	29	42	100
36	35	25	28	14	23	27	29	42	103

Keterangan :

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. TBD : Tinggi bahu duduk | 6. PPlt : Panjang popliteal |
| 2. TSP : Tinggi sandaran punggung | 7. TPlt : Tinggi popliteal |
| 3. LSP : Lebar sandaran punggung | 8. JTK : Jangkauan tangan ke depan |
| 4. TS : Tinggi siku | 9. RT : Rentangan tangan |
| 5. LP : Lebar pinggul | |

4.2. Pengolahan Data

Untuk pengolahan data antropometri Tinggi Bahu Duduk (TBD), dapat dilihat pada table dan perhitungan di bawah ini :

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{1305}{36} = 36,25 \text{ cm}$$

Tabel 4.4. Pengolahan data antropometri Tinggi Bahu Duduk (TBD)

No	X	X ²	(X - \bar{X}) ²
1	36	1296	0,0625
2	37	1369	0,5625
3	34	1156	5,0625
4	36	1296	0,0625
5	34	1156	5,0625
6	35	1225	1,5625
7	39	1521	7,5625
8	35	1225	1,5625
9	34	1156	5,0625
10	37	1369	0,5625

11	37	1369	0,5625
12	34	1156	5,0625
13	39	1521	7,5625
14	34	1156	5,0625
15	37	1369	0,5625
16	34	1156	5,0625
17	34	1156	5,0625
18	38	1444	3,0625
19	35	1225	1,5625
20	34	1156	5,0625
21	36	1296	0,0625
22	38	1444	3,0625
23	37	1369	0,5625
24	37	1369	0,5625
25	38	1444	3,0625
26	37	1369	0,5625
27	39	1521	7,5625
28	37	1369	0,5625
29	36	1296	0,0625
30	38	1444	3,0625
31	36	1296	0,0625
32	36	1296	0,0625
33	37	1369	0,5625
34	37	1369	0,5625
35	38	1444	3,0625
36	35	1225	1,5625
Total (Σ)	1305	47397	90,75

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

$$\sigma X = \sqrt{\frac{90,75}{36}} = 1,59 \text{ cm}$$

1. Uji Kecukupan Data

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

dimana $k = 2$, untuk tingkat kepercayaan 95 %
 $s = 5 \%$

$$N' = \left[\frac{2/0,05 \sqrt{36(47397) - (1305)^2}}{1305} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{3267}}{1305} \right]^2$$

$$N' = 1,75 \approx 2$$

Dari sampel yang diambil yaitu sebanyak 36 siswa, setelah dilakukan uji kecukupan ternyata data tersebut cukup, dimana $N' \geq 2$, sehingga $N' < N$. Artinya data yang telah diambil sebagai sampel mampu mewakili dari keseluruhan populasi.

2. Uji Keseragaman Data

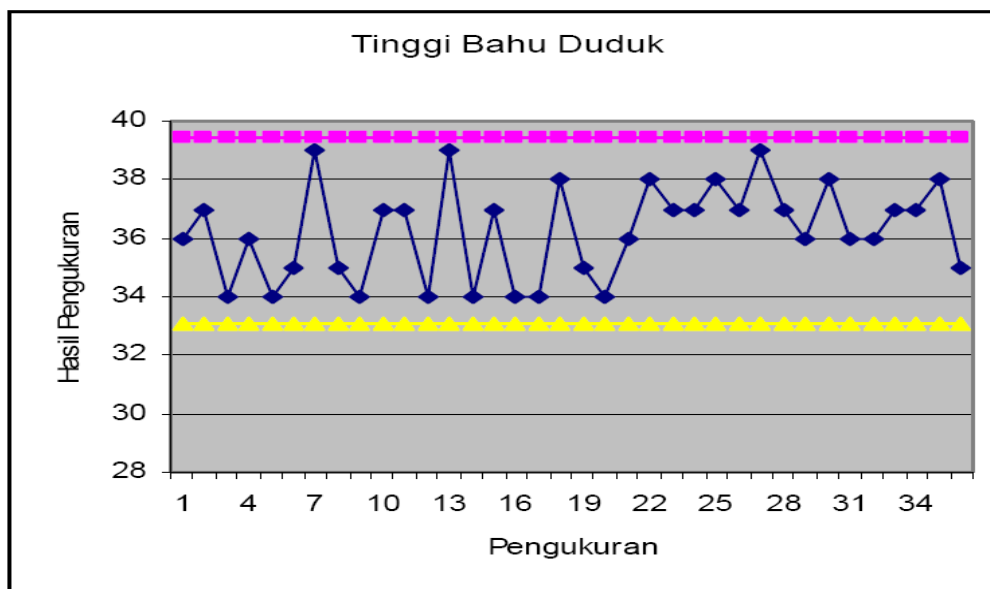
$$\begin{aligned} \text{BKA} &= x + k \sigma x \\ &= 36,25 + (2 \times 1,59) \\ &= 36,25 + 3,18 = 39,43 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= x - k \sigma x \\ &= 36,25 - (2 \times 1,59) \\ &= 36,25 - 3,18 = 33,07 \text{ cm} \end{aligned}$$

Dari hasil pengolahan dengan uji keseragaman dapat dilihat bahwa data-data dari sampel yang diambil ternyata terkendali, hal tersebut dapat

dilihat dari nilai BKA sebesar 39,43 cm dan nilai BKB sebesar 33,07 cm.

Selain itu juga dapat dilihat dari grafik sebagai berikut :



Gambar 4.1 Grafik pengolahan pengukuran TBD

3. Uji Kenormalan Data

Berdasarkan pada pengolahan data dengan menggunakan SPSS dapat dilihat bahwa X^2 hitung $<$ X^2 tabel, yaitu $X^2 = 5,667 < X^2 (0,05)(5) = 11,070$. Maka data berdistribusi normal. Seperti yang dapat dilihat pada Lampiran 1.

Dengan cara perhitungan yang sama seperti di atas untuk pengolahan data antropometri yang lainnya dapat dilihat pada tabel 4.5 di bawah ini.

Tabel 4.5 Rekapitulasi pengolahan dan perhitungan data antropometri

No	TBD	TSP	LSP	TS	LP	PPIt	TPIt	JTK	RT
1	36	25	26	16	22	28	29	44	103
2	37	24	25	14	21	26	30	42	105
3	34	27	25	16	20	28	29	45	106
4	36	28	25	15	21	29	30	45	105
5	34	29	27	14	21	30	28	43	105

$\sum X_i$	1305	953	938	513	771	1011	1027	1538	3775
\bar{X}	36,25	26,47	26,05	14,25	21,42	28,08	28,52	42,74	104,86
$\sum (X_i - \bar{X})^2$	90,75	90,97	33,89	34,75	34,75	48,75	58,97	69,22	274,31
σX	1,59	1,59	0,97	0,98	0,98	1,16	1,27	1,39	2,76
$(\sum X_i)^2$	1703025	908209	879844	263169	594441	1022121	1054729	2365444	14250625
$\sum (X_i^2)$	47397	25319	24474	7345	16547	28441	29357	65776	396125
N	2	6	2	8	3	3	3	2	1
Data cukup atau tidak	cukup	cukup	cukup	cukup	cukup	cukup	cukup	cukup	cukup
BKA	39,43	29,65	28	16,21	23,38	30,41	31,06	45,5	110,38
BKB	33,07	23,29	24,11	12,29	19,46	25,75	25,98	39,94	99,34
Data seragam atau tidak	seragam	seragam	seragam	seragam	seragam	seragam	seragam	seragam	seragam

4. Perhitungan Persentil

Setelah data-data anthropometri yang telah diperoleh dari hasil penelitian di TK Darma Wanita Tajemsari dilakukan pengolahan dengan berbagai pengujian yaitu uji kecukupan, uji keseragaman, dan uji kenormalan selanjutnya akan dilakukan perhitungan persentil dengan persentil yang dipakai adalah 95 yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.6 Perhitungan persentil

No	Pengukuran	95-th ($\bar{X} + 1,645 \sigma X$)
1	Tinggi Bahu Duduk	$36,25 + 1,645 \times 1,59 = 38,86$
2	Tinggi Sandaran Punggung	$26,47 + 1,645 \times 1,59 = 29,10$
3	Lebar Sandaran Punggung	$26,05 + 1,645 \times 0,97 = 27,65$
4	Tinggi Siku	$14,25 + 1,645 \times 0,98 = 15,86$
5	Lebar Pinggul	$21,42 + 1,645 \times 0,98 = 23,03$

6	Panjang Popliteal	$28,08 + 1,645 \times 1,16 = 29,98$
7	Tinggi Popliteal	$28,52 + 1,645 \times 1,27 = 30,60$
8	Jangkauan Tangan ke Depan	$42,72 + 1,645 \times 1,39 = 45,00$
9	Rentangan Tangan	$104,86 + 1,645 \times 2,76 = 109,40$

4.3. Analisa dan Pembahasan

Berdasarkan dari berbagai uraian-uraian yang ada sebelumnya, dapat dilihat bahwa meja dan kursi belajar yang ergonomis adalah sangat penting. Sehingga dalam perancangan meja dan kursi belajar tersebut harus disesuaikan dengan data-data anthropometri orang yang akan memakainya. Dari hasil perhitungan persentil, maka dapat dianalisa sebagai berikut :

Tabel 4.7 Perbandingan data meja yang ada dengan perhitungan persentil

No	Pengukuran	Yang ada (cm)	Perhitungan persentil (cm)
1	Tinggi meja	50	$15,86 + 30,60 = 46,46 \cong 46$
2	Panjang meja	50	$45,00 \cong 45$
3	Lebar meja	90	$109,40 \cong 110$

Dari tabel 4.7 dapat dianalisa sebagai berikut :

1. Untuk tinggi meja, berdasarkan dari hasil penelitian dan perhitungan dengan menggunakan persentil 95-th untuk tinggi siku (TS) dan untuk tinggi popliteal (TPlt), adalah sebesar 46 cm. Sedangkan dari hasil pengukuran meja yang sudah ada di TK Darma Wanita Tajemsari sekarang adalah sebesar 50 cm. Ini berarti ada 4 cm ukuran yang tidak sesuai. Hal ini juga berarti bahwa tinggi meja yang ada sekarang belum ergonomis.
2. Untuk lebar meja, setelah dilakukan penelitian dan perhitungan dengan menggunakan persentil 95-th lebar meja yang seharusnya adalah sebesar 45

cm. Untuk ukuran lebar meja ini diambil dari hasil pengukuran jangkauan tangan kedepan (JTK). Sedangkan lebar meja yang ada di TK Darma Wanita Tajemsari sekarang adalah sebesar 50 cm. Ini berarti ada 5 cm ukuran yang tidak sesuai. Hal ini juga berarti bahwa lebar meja yang ada sekarang belum ergonomis.

3. Untuk panjang meja, setelah dilakukan penelitian dan perhitungan dengan menggunakan persentil 95-th, panjang meja yang seharusnya adalah sebesar 110 cm. Untuk ukuran panjang meja ini diambil dari hasil pengukuran rentangan tangan (RT). Sedangkan panjang meja yang ada di TK Darma Wanita Tajemsari sekarang adalah sebesar 90 cm. Ini berarti ada 20 cm ukuran yang tidak sesuai. Hal ini juga berarti bahwa panjang meja yang ada sekarang belum ergonomis.
4. Jadi dari analisa diatas dapat dilihat, yaitu :
 - a. Tinggi meja ada 4 cm ukuran yang tidak sesuai
 - b. Lebar meja ada 5 cm ukuran yang tidak sesuai
 - c. Panjang meja ada 20 cm ukuran yang belum terpenuhi
5. Untuk ukuran tinggi meja dan lebar meja yang ada sekarang masih dapat digunakan atau dipakai karena selisih antara ukuran yang sudah ada dengan ukuran dari data hasil perhitungan hanya 4 cm dan 5 cm, sehingga ukuran tersebut masih dapat ditolerir.
6. Untuk ukuran panjang meja tidak dapat ditolerir, karena antara ukuran yang ada sekarang dengan ukuran dari data hasil perhitungan terdapat selisih 20

cm, sehingga ukuran yang sekarang lebih baik tidak digunakan atau dipakai lagi.

Tabel 4.8 Perbandingan data kursi yang ada dengan perhitungan persentil

No	Pengukuran	Yang ada (cm)	Perhitungan persentil (cm)
1	Tinggi kursi	60	$38,86 + 30,60 = 69,46 \cong 70$
2	Tinggi sandaran punggung	21	$29,10 \cong 29$
3	Lebar sandaran punggung	32	$27,65 \cong 28$
4	Lebar alas duduk	30	$23,03 \cong 23$
5	Panjang alas kursi	35	$29,98 \cong 30$
6	Tinggi alas kursi	35	$30,60 \cong 30$
7	Panjang sandaran punggung	9	$38,86 - 29,10 = 9,76 \cong 10$

Dari tabel di atas dapat dianalisa sebagai berikut :

1. Untuk tinggi kursi, setelah dilakukan penelitian dan perhitungan dengan menggunakan persentil 95-th tinggi kursi yang seharusnya adalah sebesar 70 cm. Sedangkan tinggi kursi yang ada di TK Darma Wanita Tajemsari sekarang adalah sebesar 60 cm. Ini menunjukkan bahwa kursi yang ada sekarang belum ergonomis karena masih ada 10 cm ukuran yang belum terpakai.
2. Untuk tinggi sandaran punggung (TSP), setelah dilakukan penelitian dan perhitungan dengan menggunakan persentil 95-th tinggi sandaran punggung yang seharusnya adalah sebesar 29 cm. Sedangkan tinggi sandaran punggung yang ada di TK Darma Wanita Tajemsari sekarang adalah sebesar 21 cm. Ini berarti tinggi sandaran punggung yang ada sekarang belum ergonomis, karena masih ada 8 cm ukuran yang belum terpakai.

3. Untuk lebar sandaran punggung (LSP), setelah dilakukan penelitian dan perhitungan dengan menggunakan persentil 95-th tinggi sandaran punggung yang seharusnya adalah sebesar 28 cm. Sedangkan lebar sandaran punggung yang ada di TK Darma Wanita Tajemsari sekarang adalah sebesar 32 cm. Ini berarti lebar sandaran punggung yang ada sekarang belum ergonomis, karena ada 4 cm ukuran yang tidak sesuai.
4. Untuk lebar alas duduk, setelah dilakukan penelitian dan perhitungan dengan menggunakan persentil 95-th lebar alas duduk yang seharusnya adalah sebesar 23 cm yang diambil dari hasil pengukuran lebar pinggul (LP). Sedangkan lebar alas duduk yang ada di TK Darma Wanita Tajemsari sekarang adalah sebesar 30 cm. Ini berarti ada 7 cm, ukuran yang tidak sesuai. Hal ini juga berarti bahwa lebar alas duduk yang ada sekarang belum ergonomis.
5. Untuk panjang alas kursi, setelah dilakukan penelitian dan perhitungan dengan menggunakan persentil 95-th panjang alas kursi yang seharusnya adalah sebesar 30 cm yang diambil dari hasil pengukuran panjang popliteal (PPlt). Sedangkan panjang alas kursi yang ada di TK Darma Wanita Tajemsari sekarang adalah sebesar 35 cm. Ini berarti ada 5 cm, ukuran yang tidak sesuai. Hal ini juga berarti bahwa panjang alas kursi yang ada sekarang belum ergonomis.
6. Untuk tinggi alas kursi, setelah dilakukan penelitian dan perhitungan dengan menggunakan persentil 95-th tinggi alas kursi yang seharusnya adalah sebesar 30 cm yang diambil dari hasil pengukuran tinggi popliteal (TPlt).

Sedangkan tinggi alas kursi yang ada di TK Darma Wanita Tajemsari sekarang adalah sebesar 35 cm. Ini berarti ada 5 cm ukuran yang tidak sesuai. Hal ini juga berarti tinggi alas kursi yang ada sekarang belum ergonomis.

7. Untuk panjang sandaran punggung, dapat dilihat dari hasil pengurangan antara tinggi bahu duduk (TBD) dengan tinggi sandaran punggung (TSP) yaitu $38,86 \text{ cm} - 29,10 \text{ cm} = 9,76 \text{ cm} \approx 10 \text{ cm}$ sedangkan ukuran yang ada sekarang adalah 9 cm, berarti ada 1 cm ukuran yang belum terpakai.
8. Jadi dari analisa diatas dapat dilihat, yaitu :
 - a. Tinggi kursi ada 10 cm ukuran yang belum terpenuhi
 - b. Tinggi sandaran punggung ada 8 cm yang belum terpenuhi
 - c. Panjang sandaran punggung ada 1 cm yang belum terpenuhi
 - d. Lebar sandaran punggung ada 4 cm yang tidak sesuai
 - e. Lebar alas duduk ada 7 cm yang tidak sesuai
 - f. Panjang alas kursi ada 5 cm yang tidak sesuai
 - g. Tinggi alas kursi ada 5 cm yang tidak sesuai
9. Untuk ukuran tinggi kursi, tinggi sandaran punggung dan lebar alas duduk. Tidak dapat ditolerir karena ada selisih antara ukuran yang ada sekarang dengan ukuran dari data hasil perhitungan yaitu 10 cm untuk tinggi kursi, 8 cm untuk tinggi sandaran punggung dan 7 cm untuk lebar alas duduk.
10. Untuk ukuran lebar sandaran punggung, panjang alas kursi, tinggi alas kursi dan panjang sandaran punggung, masih dapat ditolerir karena antara ukuran yang ada sekarang dengan ukuran dari data hasil perhitungan terdapat selisih

yang tidak begitu besar yaitu 4 cm untuk lebar sandaran punggung, 5 cm untuk panjang alas kursi, 5cm untuk tinggi alas kursi dan 1 cm untuk panjang sandaran punggung. Sehingga untuk ukuran yang ada sekarang masih dapat digunakan atau dipakai.

4.4. Perancangan Meja dan Kursi Belajar

Dalam pembuatan meja dan kursi ini ada beberapa toleransi yang diberikan untuk ukuran-ukuran tertentu, yaitu :

- a. Untuk pembuatan meja sesuai dengan hasil perhitungan dari data-data hasil penelitian, yaitu untuk tinggi meja 46 cm, panjang meja 110 cm dan lebar meja 45 cm.
- b. Untuk pembuatan kursi toleransi diberikan pada ukuran lebar alas duduk bagian belakang, dimana dari hasil pengolahan adalah 23 cm dan toleransi yang diberikan adalah sebesar 5 cm ini untuk kemungkinan gerakan pantat kesamping kanan dan kiri. Sedangkan untuk lebar alas duduk bagian depan diberikan toleransi 8 cm ini untuk kemungkinan bahwa para siswa akan lebih berada pada posisi duduk dibagian depan atau dengan kata lain mereka akan lebih sering beraktifitas daripada istirahat saat mereka duduk. Untuk kemiringan sandaran duduk dibuat tidak terlalu miring. Dimana untuk rancangan kursi sebelum dan setelah hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran 2.