

# PERANCANGAN MEJA-KURSI BELAJAR ERGONOMIS SISWA SEKOLAH DASAR BERBASIS PEMETAAN PERUBAHAN DATA ANTROPOMETRI

**Lia Anggara Anita<sup>1\*</sup>, Asmungi<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Jln. Semolowaru No. 45 Surabaya

\*Penulis Korespondensi: 1411900199@surel.untag-sby.ac.id

## **Abstract**

*The optimal growth rate and development of children starts from pre-primary school age, so it is suspected that there are significant differences in the anthropometric data of students' bodies when they are 1 year older. If so, then for each grade of elementary school students, the dimensions of the learning desk-chair should also be differentiated. Different anthropometric data from grade one to grade six, the dimensions of the chairs and tables used during the learning process, and the unusual and uncomfortable sitting position of students indicate that the existing facilities at school are not ergonomic. Therefore, it is necessary to design ergonomic facilities. The method approach used is statistical testing (One-Way Anova and Duncan). The data collection process with a sample of 240 anthropometric data and 80 musculoskeletal complaint data, data analysis using data uniformity test, data adequacy test, data normality test, anova test, duncan, percentile, and wilcoxon test. The results of this study obtained three anthropometric data mapping groups, namely group A (classes 1 and 2), group B (classes 3 and 4) and group C (classes 5 and 6). The three mapping groups were used to redesign ergonomic tables and chairs with different dimensions. The material used is teak wood and brown in color, after testing the results of the redesign obtained a decrease in musculoskeletal complaints by 32.57%*

**Keyword:** Anthropometry, Design, Ergonomic, Mapping

## **Pendahuluan**

Di Indonesia, otoritas sekolah cenderung menyediakan fasilitas belajar khususnya meja dan kursi dengan dimensi yang sama untuk tingkat kelas yang berbeda (E. S. H. Yanto et al., 2008), padahal laju tumbuh kembang badan anak secara optimal dimulai pada usia pra SD dan mencapai puncaknya pada usia sekitar 13 tahun untuk wanita dan sekitar usia 16 tahun untuk pria, artinya pada usia-usia itu diduga ada perubahan dimensi tubuh secara nyata disetiap pertambahan usia satu tahun. Oleh karena itu jika dugaan itu benar adanya, maka secara ergonomis dimensi meja-kursi belajar siswa SD juga seharusnya disesuaikan dengan

perubahan data antropometri tubuh mereka setiap tahunnya. Penyesuaian ini sangat penting, karena jika meja-kursi tidak ergonomis maka akan membuat siswa mudah lelah dan merasa tidak nyaman saat duduk di meja-kursi ketika mengikuti pelajarannya. Sebagai dampaknya akan menimbulkan keluhan-keluhan fisik sehingga akan mengganggu daya tangkap otak dalam memahami pelajaran yang diberikan (Sugianto Putri, 2014).

Jika keluhan fisik ini dibiarkan terus-menerus dalam jangka waktu yang lama, akan mengakibatkan gejala nyeri *musculoskeletal disorders* yaitu suatu kondisi gangguan pada system

muskuloskeletal yang menyebabkan gejala nyeri yang di sebabkan oleh kerusakan pada nervus dan pembuluh darah di berbagai area tubuh seperti leher, bahu, pergelangan tangan, pinggul, lutut dan tumit (Mayasari & Saftarina, 2016). Dampak yang lebih spesifik lagi bahwa pola gangguan kesehatan berupa keluhan kepala pusing (74,7%), lengan pegal/sakit (72,3%), anak merasa lelah (65,4%), dan leher pegal/sakit (61,3%) juga disebabkan karena meja-kursi belajar yang tidak ergonomis (Rosyidi et al., 2014). Semua keluhan itu pada akhirnya di khawatirkan akan menurunkan kinerja belajar siswa. Sebaliknya dengan menggunakan meja-kursi yang ergonomis dapat menurunkan keluhan nyeri punggung akibat dari posisi duduk yang salah sebesar 39,7% (Sugianto Putri, 2014). Bahkan pada penelitian lain perbaikan itu dapat menurunkan keluhan muskuloskeletal sebesar 42,14% (Legiran, 2015). Hasil penelitian lain sebesar 87,2% meja tidak cocok untuk siswa dan 45,6% kursi tidak cocok dengan data antropometri siswa (Saes et al., 2015).

Penelitian tentang keergonomisan fasilitas belajar khususnya meja-kursi sudah banyak dilakukan dan hasilnya terdapat ketidaksesuaian/ketidakcocokan antara dimensi meja-kursi dengan data antropometri siswa sekolah dasar. Disebutkan bahwa tingkat ketidaksesuaian panjang meja memiliki presentase terbesar yaitu sebesar 61.1%, dan 87.3% diantara ketidaksesuaian itu dijumpai pada siswa kelas 1 (Heidy, 2021). Ketinggian kursi tinggi sebesar 12,5% tidak sesuai dengan antropometri siswa pria kelas 3 dan sebesar 87,5% tidak sesuai dengan badan siswa perempuan di kelas 1. Sementara itu, ketinggian meja tidak sesuai untuk semua siswa (100%) dari kelas 1 sampai kelas 3 (Y. Yanto et al., 2021).

Dari beberapa penelitian yang ada nampak sekali bahwa banyak sekali ditemukan ketidaksesuaian antara dimensi ergonomis meja kursi belajar dengan dimensi antropometri tubuh siswa SD. Namun sayang penelitian-

penelitian itu bersifat parsial artinya obyek penelitiannya hanya meja belajar saja atau kursi belajar saja. Padahal meja-kursi belajar adalah satu paket fasilitas belajar yang tidak bisa dipisahkan. Di sisi lain penelitian-penelitian tersebut tidak menyangkut seluruh dimensi mebel yang diteliti, melainkan hanya tertuju pada beberapa dimensi saja. Masih banyak dimensi lain yang belum teridentifikasi. Untuk itu penelitian kali ini ingin menyempurnakan penelitian-penelitian terdahulu, yaitu mendesain meja-kursi belajar siswa SD dengan memperhatikan faktor antropometri tubuh siswa.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan kepastian dimensi ergonomis meja dan kursi belajar untuk masing-masing kelas (kelas 1 sampai kelas 6) di instansi pendidikan sekolah dasar negeri guna melakukan perancangan ulang (*redesain*) pada meja dan kursi belajar dengan pemetaan secara statistik data antropometri tubuh siswa guna menentukan dimensi ergonomis meja-kursi belajarnya serta mengetahui perbandingan total keluhan muskuloskeletal sebelum dan sesudah perancangan ulang (*redesain*).

### **Metodologi Penelitian**

Penelitian ini berlangsung selama 3 bulan dengan melibatkan beberapa sekolah diantaranya SDN Remen I, SDN Remen II, SDN Sumurgeneng I dan SDN Sumurgeneng II. Sampel penelitian ini berjumlah 240 siswa untuk sampel data antropometri dan 80 siswa untuk sampel data keluhan muskuloskeletal, sampel diambil secara *simple random sampling*.

Setelah data antropometri siswa kelas 1 sampai kelas 6 terkumpul selanjutnya di lakukan pemeriksaan uji keseragaman data digunakan untuk mengetahui apakah data antropometri tersebut sudah seragam atau belum dengan cara *plotting* data dan diperiksa apakah ada data yang keluar dari batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB), jika sudah maka dilanjutkan dengan uji kecukupan data, sebaliknya jika belum maka dilakukan pengukuran ulang atau dibuang,

kecukupan data digunakan untuk mengetahui apakah data tersebut sudah cukup banyak atau belum untuk dilanjutkan ke uji selanjutnya, manakala  $N' < N$  atau  $N \geq N'$  maka dikatakan jumlah pengukuran data telah cukup banyak. Setelah itu dilanjutkan dengan uji kenormalan data, uji ini digunakan untuk mengetahui apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak dan digunakan sebagai syarat pengujian selanjutnya yaitu uji kesamaan rata-rata (*One-way Anova*), bilamana data tidak berdistribusi normal maka tidak dapat dilakukan pengujian anova dikarenakan syarat mutlak uji anova adalah data harus berdistribusi normal.

Uji kesamaan rata-rata (*One-way Anova*) merupakan bagian dari metode analisis statistika yang biasanya digunakan untuk menguji perbandingan dua atau lebih rata-rata suatu data sampel atau populasi (Bustami et al., 2014). Artinya mengetahui apakah terdapat perbedaan atau tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai antropometri yang berarti dari masing-masing kelas. Kemudian untuk mengetahui kelas mana saja yang sama dan kelas mana saja yang berbeda maka dilakukan uji wilayah berganda (Duncan) (Walpole & Myers, 1986), kedua uji tersebut menggunakan bantuan *software IBM SPSS Statistic 25*, setelah didapatkan pemetaan data antropometri dari hasil uji duncan kemudian pemetaan data tersebut dipergunakan sebagai dasar menentukan dimensi perancangan usulan melalui perhitungan persentil, kemudian untuk mengetahui kinerja meja-kursi hasil perancangan ulang menggunakan metode *nordic body map*, hasil kuesioner tersebut di uji dengan uji wilcoxon.

## Hasil dan Pembahasan

### Uji Keseragaman dan Kecukupan Data

Telah dilakukan pengukuran data antropometri tubuh siswa sebanyak 240 siswa kelas 1 sampai dengan kelas 6 SDN 6. Pengukuran dilakukan secara *simple random sampling* langsung ke kelas-kelas. Masing-masing data dikelompokkan berdasarkan jenjang

kelasnya (kelas 1 sampai kelas 6). Selanjutnya diuji kecukupan dan keseragamannya, dan hasilnya seperti ditunjukkan dalam Tabel 1 Ternyata dari hasil uji semua data telah cukup banyak artinya sampel dengan ukuran 240 sudah cukup banyak untuk diolah. Dan ternyata data juga telah seragam, artinya tidak ada data yang terlalu berbeda (ekstrim). Dengan begitu data layak untuk diproses ke tahap berikutnya

**Tabel 1.** Rekapitulasi Keseragaman dan Kecukupan Data

Antropometri	Hasil Uji	
	Keseragaman dan	Kecukupan Data
Tinggi Bahu Posisi Duduk	Seragam	Cukup
Tinggi Siku	Seragam	Cukup
Panjang Lutut	Seragam	Cukup
Panjang Popliteal	Seragam	Cukup
Tinggi Lutut	Seragam	Cukup
Tinggi Popliteal	Seragam	Cukup
Lebar Bahu	Seragam	Cukup
Lebar Pinggul	Seragam	Cukup
Panjang Bahu Genggaman Tangan Ke Depan	Seragam	Cukup
Rentang Siku	Seragam	Cukup
Tebal Paha	Seragam	Cukup

### Uji Kenormalan Data

Uji kenormalan data dilakukan menggunakan *software Minitab*, masing-masing data dikelompokkan berdasarkan jenjang kelasnya (kelas 1 sampai kelas 6), hasil uji kenormalan data dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rekapitulasi Uji Kenormalan Data

Antropometri	Hasil Uji
	Kenormalan Data
Tinggi Bahu Posisi Duduk	Normal
Tinggi Siku	Normal
Panjang Lutut	Normal
Panjang Popliteal	Normal

Tinggi Lutut	Normal
Tinggi Popliteal	Normal
Lebar Bahu	Normal
Lebar Pinggul	Normal
Panjang Bahu	
Genggaman Tangan Ke Depan	Normal
Rentang Siku	Normal
Tebal Paha	Normal

Dari tabel 2. menunjukkan bahwa semua data (240 siswa) telah berdistribusi normal artinya P-Valuenya lebih dari 0.05.

### Uji Kesamaan Rataan (*One-Way Anova*)

Diduga terdapat perbedaan yang nyata akan dimensi tubuh siswa ketika usianya bertambah satu tahun. Untuk membuktikan dugaan tersebut, maka data antropometri siswa masing-masing kelas diuji kesamaan rata-ratanya. Dengan uji *One-Way Anova* bantuan *software IBM SPSS Statistic 25* dan harga  $\alpha = 0.05$  hasilnya ditunjukkan seperti pada Tabel 3.

Antropometri	Hasil Uji Anova	
	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>
Tinggi Bahu	Tolak	Terima
Posisi Duduk	Tolak	Terima
Tinggi Siku	Tolak	Terima
Panjang Lutut	Tolak	Terima
Panjang Popliteal	Tolak	Terima
Tinggi Lutut	Tolak	Terima
Tinggi Popliteal	Tolak	Terima
Lebar Bahu	Tolak	Terima
Lebar Pinggul	Tolak	Terima
Panjang Bahu		
Genggaman Tangan Ke Depan	Tolak	Terima
Rentang Siku	Tolak	Terima
Tebal Paha	Tolak	Terima

Dari Tabel 3 didapatkan semua hasil uji menolak H<sub>0</sub> artinya tidak semua rata-rata dimensi antropometri siswa

kelas 1 hingga 6 sama. Namun dengan ditolaknya semua H<sub>0</sub> belum tentu menunjukkan semua nilai rata-rata berbeda satu dengan yang lainnya. Patut diduga ada kelas-kelas yang rata-ratanya sama, Untuk itu uji ini ditindaklanjuti dengan uji wilayah berganda (Duncan).

### Uji Wilayah Berganda (Duncan)

**Tabel 4.** Hasil Pemetaan Data Antropometri

Kelas	TBD	TS	PL	PP
1	42,95	14,58	37,56	29,69
2	43,13	15,51	41,48	31,84
3	48,58	18,35	45,81	35,69
4	46,93	15,54	48,78	38,38
5	53,21	19,97	52,05	41,01
6	54,66	18,35	52,09	40,87

**Tabel 5.** Hasil Pemetaan Dara Antropometri Lanjutan 1

Kelas	TL	TPP	LB	LP
1	37,53	35,73	32,5	28,75
2	38,28	35,17	35,04	31,46
3	46,74	37,2	36,21	34,43
4	48,66	39,64	35,84	33,5
5	51,58	41,13	39,78	33,95
6	50,08	41,63	41,19	36,46

**Tabel 6.** Hasil Pemetaan Data Antropometri Lanjutan 2

Kelas	BGT	RS	TP
1	53,76	59,38	9
2	54,65	61,96	11,24

Kelas	BGT	RS	TP
3	58,31	66,84	12,85
4	58,62	68,82	11,87
5	66,57	75,39	13,91
6	67,86	77,68	14,11

Berdasarkan hasil pemetaan data antropometri, dapat dikelompokkan menjadi beberapa kelompok.

**Tabel 7.** Pengelompokan Pemetaan Data Antropometri

Kelas	1	2	3	4	5	6
1	4	0	0	0	0	0
2	4	1	2	0	0	0
3	0	1	4	1	0	0
4	0	2	4	0	1	0
5	0	0	1	0	6	0
6	0	0	0	1	6	0

Ket:

	= Kelompok A
	= Kelompok B
	= Kelompok C

Berdasarkan Tabel 7 didapatkan hasil pemetaan yaitu 3 kelompok. Kelompok A (Kelas 1 dan 2), Kelompok B (Kelas 3 dan 4) dan Kelompok C (Kelas 5 dan 6). Mengacu pada hasil pemetaan seharusnya meja-kursi belajar siswa SD juga harus dibuat dalam tiga macam ukuran, yaitu ukuran untuk siswa kelas 1 dan 2, ukuran untuk siswa kelas 3 dan 4 serta ukuran untuk siswa kelas 5 dan 6.

### Perancangan Meja dan Kursi Usulan



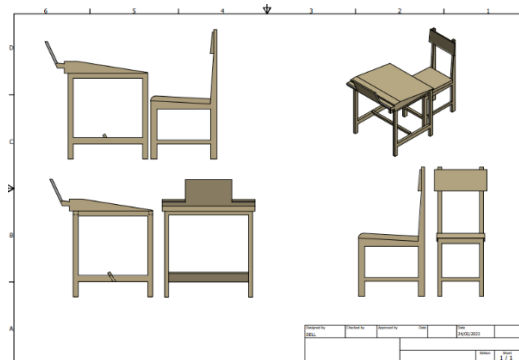
**Gambar 1.** Meja Aktual



**Gambar 2.** Kursi Aktual



**Gambar 3.** Meja dan Kursi Redesain



**Gambar 4.** Redesain 3D Meja dan Kursi

**Tabel 8.** Dimensi Aktual dan Dimensi Usulan Redesain

Elemen Kursi dan Meja	Sebelum		Sesudah		
	Aktual (cm)	Usulan A (cm)	Usulan B (cm)	Usulan C (cm)	
Kursi	Lebar Sandaran	40	36,73	36,46	42,13
	Tinggi Sandaran	42,29	43,21	49,25	55,19
	Lebar Dudukan	40,27	33,25	35,05	38,12
	Panjang Dudukan	40,01	39,52	47,30	52,07
	Tinggi Dudukan	41,79	37,91	47,70	50,83
	Panjang Meja	119,77	63	69,62	78,61
Meja	Lebar Meja	53,76	55	58,75	68,38
			35,46	38,42	41,38
	Tinggi Meja	119,7	15,06	14,43	19,15
			12,69	13,50	14,24

### Uji Keberhasilan Perancangan

Uji keberhasilan perancangan dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner *Nordic Body Map* kepada 80 sampel siswa di empat sekolah dasar tersebut, penyebaran kuesioner

dilakukan sebelum dan sesudah *redesain* untuk mengetahui total keluhan yang ada.

**Tabel 9.** Perbandingan Total Keluhan Muskuloskeletal Sebelum dan Sesudah Redesain

No.	Total Keluhan Sebelum Redesain	Total Keluhan Setelah Redesain	Selisih Total Keluhan
1	11	10	1
2	46	30	16
3	35	30	5
4	35	20	15
5	12	5	7
6	76	50	26
7	13	5	8
8	52	35	17

9	0	0	0
10	0	0	0
11	0	0	0
12	0	0	0
13	2	0	2
14	4	0	4
15	0	0	0
16	0	0	0
17	2	0	2
18	14	7	7
19	23	10	13
20	28	15	13
21	71	50	21
22	65	49	16
23	13	9	4
24	10	7	3
25	3	2	1
26	2	1	1
27	46	37	9
28	48	40	8
<b>Total</b>	<b>611</b>	<b>412</b>	<b>199</b>

Dari Tabel 9 diperoleh total keluhan muskuloskeletal sebelum *redesain* sejumlah 611 keluhan dan total keluhan setelah *redesain* sejumlah 412. Selisih dari antara keduanya sejumlah 199 keluhan muskuloskeletal. Dari perbandingan kedua hasil keluhan tersebut dapat dilihat bahwa total keluhan sebelum *redesain* lebih banyak dibandingkan dengan sesudah *redesain*

artinya perancangan ulang mempengaruhi penurunan keluhan musculoskeletal yang dirasakan oleh siswa. Dari hasil kuesioner *Nordic Body Map* penurunan pada keluhan muskuloskeletal diperoleh prosentase sebesar 32,57%, artinya terdapat pengaruh penurunan keluhan musculoskeletal setelah perancangan ulang (*redesain*) sebesar 32,57%.

## Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data dapat disimpulkan bahwa data antropometri tubuh siswa SDN dapat dipetakan menjadi tiga kelompok yang berbeda, yaitu: (A) kelompok antropometri tubuh siswa kelas 1 dan kelas 2, (B) kelompok antropometri tubuh siswa kelas 3 dan kelas 4 serta (C) kelompok antropometri tubuh siswa kelas 5 dan 6. Oleh karena itu ukuran meja-kursi belajarnya juga ada tiga ukuran, yaitu: (A) ukuran meja-kursi belajar untuk siswa kelas 1 dan 2, (B) ukuran meja-kursi belajar untuk siswa kelas 3 dan 4 serta (C) ukuran meja-kursi belajar untuk siswa kelas 5 dan 6. Kemudian dari hasil perancangan ulang (*redesain*) berbasis pemetaan data antropometri ini mampu menurunkan keluhan muskuloskeletal sebesar 32,57%.

## Daftar Pustaka

- Bustami, Abdullah, D., & Fadlisayah. (2014). Statistika Parametrik. *Statistika Terapannya Pada Bidang Informatika*, 219. <https://repository.unimal.ac.id/2485/>
- Heidy, D. T. R. I. Y. A. H. (2021). Kesesuaian Ergonomi Meja Belajar Dengan Data Antropometri Siswa Di Sekolah Dasar Jakarta Utara. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Dan Lingkungan Hidup, Vol 6 No 1 (2021): Jurnal Kesehatan Masyarakat dan Lingkungan Hidup*, 10–22. [http://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/Kesehatan\\_Masyarakat/article/view/1682/1397](http://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/Kesehatan_Masyarakat/article/view/1682/1397)
- Legiran. (2015). Dimensi Antropometrik Anak Sekolah dan Ukuran Kursi Sekolah. *Januari*, 2(1), 115–120.
- Mayasari, D., & Saftarina, F. (2016). Ergonomi Sebagai Upaya Pencegahan Muskuloskeletal Disorders pada Pekerja. *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*, 1(2), 369–379. <https://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/JK/article/download/1643/1601>
- Rosyidi, C. N., Susmartini, S., Purwaningrum, L., & Muraki, S. (2014). Mismatch analysis of elementary school desk and chair key characteristics in Indonesia. *Applied Mechanics and Materials*, 660(October), 1057–1061. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.660.1057>
- Saes, M. de O., Ribeiro, C. D., Muccillo-Baisch, A. L., & Soares, M. C. F. (2015). Prevalence of musculoskeletal pain and its association with inadequate school furniture. *Revista Dor*, 16(2), 124–128. <https://doi.org/10.5935/1806-0013.20150024>
- Sugianto Putri, R. (2014). Hubungan Ukuran Meja dan Kursi Ergonomis dengan Kenyamanan Melalui Posisi Duduk Murid Taman Kanak-kanak Dewi Sartika Surabaya. *BioKultur*, III(1), 277–291.
- Walpole, R. E., & Myers, R. H. (1986). *Ilmu Peluang Dan Statistika Untuk Insinyur dan Ilmuwan* (2nd ed.). ITB.
- Yanto, E. S. H., Siringoringo, H., & Deros, B. M. (2008). Mismatch between school furniture dimensions and student ' s anthropometry ( A Cross-Sectional Study in an Elementary. *9th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference*, 656–665.
- Yanto, Y., Surbakti, F. P. S., Suprata, F., Prasetya, W., & Salsabila, S. (2021). Sosialisasi dan Pemanfaatan Data Antropometri Murid di SD Global Mandiri Cibubur untuk Tinjauan Ergonomi Meja dan Kursi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Charitas*, 1(1), 6–12. <https://doi.org/10.25170/charitas.v1i1.2687>