

Studi Antropometri Siswa Sekolah Dasar Negeri untuk Desain Mebel Ruang Kelas yang Ergonomis di Kecamatan Wonocolo, Surabaya

Nina Devinasari | Mariana Wibowo | Filipus Priyo Suprobo
Program Studi Desain Interior, Universitas Kristen Petra
Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya

E-mail: ninadevinasari28@gmail.com; mariana_wibowo@petra.ac.id; suprobopriyo@gmail.com

Abstrak— Pada masa ini, sekolah di Indonesia mulai mengikuti program *full day school*, dimana selama 8 jam, para siswa akan belajar dan melakukan aktivitasnya di dalam kelas dengan posisi duduk. Sedangkan mebel yang digunakan oleh para siswa masih kurang sesuai dengan ukuran tubuh para siswa meski sudah memiliki SNI. Padahal mebel yang tidak ergonomis dapat berdampak buruk bagi pertumbuhan tulang para siswa-siswi di kemudian hari. Oleh karena itu, dibutuhkan ukuran mebel yang tepat untuk menunjang aktivitas siswa-siswi selama berada di sekolah. Ergonomi merupakan sebuah ilmu, seni, dan penerapan teknologi untuk keseimbangan segala fasilitas yang digunakan manusia dengan manusianya. Melalui penelitian ini diketahui bahwa mebel yang digunakan sekarang oleh para siswa di Sekolah Dasar Negeri Kecamatan Wonocolo, Surabaya masih kurang ergonomis sehingga ukuran mebel yang digunakan harus dibagi menjadi tiga golongan, yaitu kelas 1-2, kelas 3-4, dan kelas 5-6 agar para siswa dapat fokus belajar dan terhindar dari gangguan pertumbuhan tulang. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Ukuran tubuh anak yang didapatkan kemudian diolah untuk mendapatkan hasil perhitungan persentil sebagai ukuran dan desain mebel yang ergonomis di Sekolah Dasar Negeri, Kecamatan Wonocolo, Surabaya. Ukuran dan desain mebel yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai acuan untuk pembuatan mebel-mebel selanjutnya bagi siswa Sekolah Dasar Negeri di Kecamatan Wonocolo, Surabaya.

Kata Kunci— Sekolah Dasar, Antropometri, Ergonomis, Desain Mebel, Surabaya.

Abstrac— Nowadays, schools in Indonesia began to take part in a full day school program, where for 8 hours, students will learn and carry out their activities in the classroom in a seated position. at the same time the furniture used by students is still not in accordance with the body size of the students even though they already have SNI. This non-ergonomic furniture can have a negative impact on students bone growth later on. Therefore, furniture with the right size is needed to support the activities of the students while in school. Ergonomics is a science, art, and application of technology

to balance all facilities used by human with the human itself. Through this study, it is known that the furniture used now by students in Wonocolo district Elementary School, Surabaya is still lacking in ergonomics so the size of the furniture that is currently used must be divided into three groups, namely classes 1-2, class 3-4, and grades 5-6 so that students can focus on learning and avoid disruption of bone growth. This research was conducted using quantitative methods with a descriptive approach. The body size of the children are then processed to obtain the results of percentile calculations as a measurement and design of ergonomic furniture in the Public Elementary School, Wonocolo Sub-District, Surabaya. The size and design of the furniture that is produced can be used as a reference for the further making of furniture for Public Elementary School students in Wonocolo district, Surabaya.

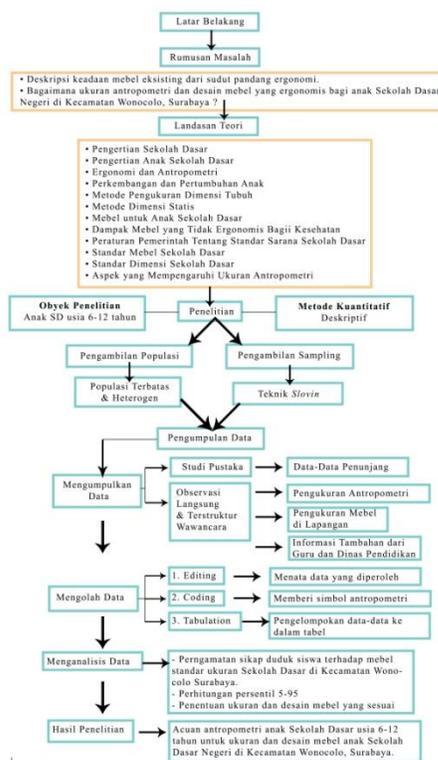
Keyword— Elementary School, Anthropometry, Ergonomics, Furniture Design, Surabaya.

I. PENDAHULUAN

SEJAK lahir manusia akan mengalami perkembangan dalam tubuhnya, baik perkembangan organ dalam, bentuk tubuh, bahkan pertumbuhan tulang manusia. Namun, tak bisa dipungkiri bahwa akan ada saatnya dimana perkembangan dan pertumbuhan manusia akan berhenti dan dikatakan telah sempurna [4]. Perkembangan dan pertumbuhan tulang pada masa kanak-kanak akan mempengaruhi bentuk tulang mereka pada masa yang akan datang. Oleh karena itu, pertumbuhan tulang pada masa kanak-kanak harus dioptimalkan agar tulang tersebut dapat bertumbuh pada bentuk yang sempurna dan baik serta dapat menopang tubuh untuk melakukan aktivitasnya. Namun, seringkali faktor-faktor di sekeliling kita juga mempengaruhi pertumbuhan tulang kita, salah satunya adalah ukuran dan bentuk mebel-mebel yang menopang aktivitas kita [5]. Bentuk dan ukuran mebel-mebel yang tidak sesuai juga dapat mengubah bentuk tubuh anak-anak yang masih dalam proses pertumbuhan. Penggunaan ukuran mebel yang tidak sesuai dalam jangka panjang dapat mengakibatkan kelainan tulang belakang, yaitu kifosis, lordosis, dan skoliosis.

Pada masa kanak-kanak aktivitas sehari-hari yang paling sering dilakukan adalah sekolah. Ukuran mebel yang tidak sesuai akan menyebabkan para siswa memiliki masalah kesehatan tulang karena mereka masih dalam masa pertumbuhan [11]. Selain kesalahan dalam pertumbuhan tulang, para siswa yang menggunakan mebel dengan ukuran yang tidak sesuai akan lebih mudah lelah dibandingkan dengan mereka yang menggunakan ukuran mebel yang sesuai dengan ukuran tubuhnya. Bagi para siswa, ukuran mebel yang tidak sesuai akan menjadi tidak nyaman untuk siswa kelas 1 SD dan kelas 2 SD karena ukuran mebel yang terlalu tinggi dan besar. Begitu pula dengan sebaliknya, ukuran mebel yang sama dari tingkat 1 hingga tingkat 6 menjadi tidak nyaman untuk siswa kelas 6 SD yang memiliki postur tubuh besar, karena mebel yang digunakan terlalu sempit. Kelelahan yang dialami biasanya pada bagian leher, pundak, punggung, dan paha bagian bawah yang tertekan akibat kaki yang menggantung. Oleh karena itu, diperlukan ukuran desain mebel Sekolah Dasar yang ergonomis sesuai dengan tingkatannya untuk memberikan pengaruh yang baik bagi pertumbuhan tulang para siswa serta pengaruh terhadap fokus belajar para siswa untuk meningkatkan prestasi para siswa.

II. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian
 Sumber : Penulis

A. Metode Penelitian

Berdasarkan bagan alur penelitian diatas, maka tahap awal yang dilakukan adalah menemukan latar belakang terjadinya penelitian ini sehingga akan diketahui mengenai permasalahan yang akan diangkat. Selanjutnya, melakukan penelitian dengan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif dimana jumlah obyek penelitian telah ditentukan

melalui teknik slovin dan populasi yang digunakan merupakan populasi terbatas dan heterogen.

Tahap yang dilakukan selanjutnya adalah tahap pengumpulan data. Data yang dikumpulkan merupakan data-data yang terkait dengan ukuran mebel-mebel yang ergonomis, apa saja yang harus diukur untuk mendukung penelitian, hingga wawancara dan observasi dengan narasumber terkait, serta mengolah dan mengedit data untuk kemudian dilakukan penyimbolan pada data yang telah disusun. Kemudian membuat tabulasi untuk pembahasan dan menentukan hasil perhitungan. Selanjutnya, dilakukan analisis data ukuran tubuh anak SDN Kecamatan Wonocolo, Surabaya dengan uji normalitas data dan keseragaman data untuk mengetahui bahwa data-data tersebut merupakan data normal dan masih dalam batas kontrol. Selanjutnya, data-data tersebut diolah menggunakan perhitungan nilai persentil, sehingga akhirnya mendapatkan ukuran mebel yang sesuai untuk dibuat desain mebel yang ergonomis..

Tahap yang terakhir adalah dengan mengambil kesimpulan terkait ukuran mebel yang ergonomis untuk anak SDN di Kecamatan Wonocolo, Surabaya. Selain itu, didapatkan juga hasil penelitian berupa antropometri anak dan desain mebel yang ergonomis untuk SDN Kecamatan Wonocolo, Surabaya.

B. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini memiliki jenis data kontinum, dimana data tersebut memiliki variasi menurut tingkatannya [1]. Selain data kontinum, penelitian ini juga menghasilkan data rasio, dimana data memiliki titik 0 absolut atau dapat dikatakan titik 0 absolut sebagai titik permulaan, misalnya berat badan yang dihitung mulai dari 0 kg [1].

Selain jenis data, terdapat dua macam sumber data yang didapat dalam penelitian, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer pada penelitian ini didapat dengan cara mengukur objek penelitian untuk mendapatkan ukuran tubuh para siswa. Sedangkan, data sekunder dari penelitian ini didapatkan dari hasil wawancara dengan guru, para siswa, dan juga dinas pendidikan kota Surabaya.

Metode pengumpulan data yang dilakukan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Metode wawancara yang dilakukan merupakan wawancara sistematik yang dilakukan dengan mempersiapkan pertanyaan yang akan ditanyakan. Selain itu, dilakukan juga observasi langsung karena peneliti langsung mengamati objek penelitian tanpa bantuan “media transparan”. Observasi langsung ini dilakukan secara terstruktur, dimana peneliti menggunakan buku panduan untuk melakukan pengamatan terhadap objek yang akan diteliti. Isi pengamatan tersebut telah dipersiapkan oleh peneliti untuk memudahkan peneliti melakukan proses observasi objek penelitian. [1]
2. Metode observasi, merupakan metode yang dilakukan dengan bantuan pancaindra [1]. Observasi yang dilakukan adalah observasi langsung karena peneliti langsung mengamati objek penelitian tanpa bantuan “media transparan” Observasi langsung ini dilakukan secara terstruktur, dimana peneliti menggunakan buku panduan untuk melakukan pengamatan terhadap objek yang akan diteliti. Isi pengamatan tersebut telah dipersiapkan oleh peneliti untuk memudahkan peneliti melakukan proses observasi objek penelitian [1].

C. Metode Pengumpulan Data

Data yang telah didapatkan kemudian diolah dengan tiga tahapan, yaitu sebagai berikut :

1. Proses *editing*, proses untuk memeriksa kelengkapan data yang telah terkumpul, diantaranya kelengkapan isian, terbaca tidaknya tulisan, kejelasan jawaban, relevansi jawaban, keseragaman satuan data yang digunakan, dan sebagainya.
2. Proses *coding*, yaitu kegiatan memberi kode pada setiap data yang terkumpul di setiap instrumen penelitian atau dapat dikatakan mengklasifikasi data-data yang telah didapatkan. Tahap ini bertujuan untuk memudahkan dalam penganalisisan dan penafsiran data.
3. Proses *tabulation*, dimana seluruh data yang telah sesuai kemudian dimasukkan kedalam tabel-tabel agar lebih mudah untuk dipahami. Kemudian data-data tersebut dihitung menggunakan metode persentil dan hasilnya dapat digunakan untuk perbandingan dengan mebel yang ada dan kemudian dijadikan acuan untuk pembuatan mebel yang ergonomis.

D. Metode Analisis Data

Dalam menganalisis data yang telah didapatkan, peneliti memproses data-data yang telah didapatkan dengan rumusan persentil ke-5 hingga persentil ke-95. Dalam sebuah antropometri, angka persentil ke-95 akan menunjukkan ukuran manusia yang paling besar, sementara angka persentil ke-5 akan menunjukkan ukuran manusia yang paling kecil. [8]

Dalam penghitungan ukuran tersebut, dibutuhkan data rata-rata (X) dan simpangan standarnya (standar deviasi, sX) dari data-data yang telah terkumpul. Berikut merupakan rumus-rumus yang digunakan untuk mendapatkan ukuran persentil yang ada :

$$5P = X - 1.645 SD$$

$$95P = X + 1.645 SD$$

Sumber : *Ergonomi, Konsep Dasar, dan Aplikasinya* (Nurmiyanto, 2008)

Sedangkan untuk rumus nilai rata-rata (X) :

$$X = \frac{\sum x}{n}$$

Sumber : *Ergonomi, Konsep Dasar, dan Aplikasinya* (Nurmiyanto, 2008)

Sedangkan untuk rumus Standar Deviasi (SD) :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2/n}{n-1}}$$

Sumber : *Ergonomi, Konsep Dasar, dan Aplikasinya* (Nurmiyanto, 2008)

Keterangan :

- X = nilai rata-rata
- x = nilai tiap sampel

- $\sum x$ = jumlah nilai tiap sampel
- n = jumlah sampel

III. KAJIAN PUSTAKA

A. Pengertian Sekolah Dasar

Pendidikan sekolah dasar merupakan pendidikan anak usia 6-12 tahun sebagai pendidikan tingkat dasar yang dikembangkan sesuai dengan satuan pendidikan, potensi daerah/karakteristik daerah, sosial budaya masyarakat setempat bagi siswa [2]. Pendidikan merupakan sebuah hal penting yang harus dilalui oleh anak bangsa untuk dapat melahirkan generasi-generasi penerus bangsa yang berkualitas.

B. Ergonomi dan Antropometri

Ergonomi merupakan sebuah ilmu, seni, dan penerapan teknologi untuk menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan oleh manusia, baik ketika beraktivitas maupun ketika istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan fisik dan mental manusia sehingga manusia dapat memiliki kualitas hidup yang lebih baik [6].

Dengan demikian, kualitas hidup manusia akan optimal dimana pun mereka berada. Ergonomi sendiri memiliki tujuan untuk meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.

Antropometri berasal dari kata *anthro* yang berarti manusia dan *diametri* yang berarti ukuran. Sehingga antropometri dapat diartikan sebagai sebuah ilmu khusus yang berkaitan dengan pengukuran tubuh manusia untuk menentukan perbedaan pada setiap tubuh individu. Antropometri merupakan suatu komponen data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia, diantaranya adalah ukuran, bentuk, dan kekuatan [8]. Penerapan dari suatu data tersebut kemudian digunakan untuk menangani masalah desain yang ada.

C. Metode Dimensi Statis

Pada penelitian ini digunakan pengukuran terhadap antropometri statis karena pengukuran akan dilakukan terhadap siswa dalam keadaan duduk atau diam. Data antropometri yang akan digunakan adalah bagian-bagian tubuh yang berhubungan dengan penggunaan mebel yang ada di sekolah, diantaranya adalah sebagai berikut [9]:

- a. Tinggi Badan
Tinggi badan yang digunakan adalah persentil 95 dan digunakan untuk ukuran minimal tinggi pintu yang digunakan [9].
- b. Tinggi Mata Berdiri (TMB)
Tinggi mata berdiri yang digunakan adalah persentil 50 untuk ukuran poster/*signage* [9].
- c. Tinggi Bahu Berdiri (TBB)
Tinggi bahu berdiri diukur dari jarak vertikal dari lantai sampai tulang bahu yang menonjol dengan posisi berdiri tegak [6].

d. Tinggi Siku Berdiri (TSB)

Tinggi siku berdiri diukur dengan jarak vertikal dari lantai hingga siku dengan keadaan berdiri tegak dan kedua tangan menggantung secara wajar [6]. Ukuran ini digunakan untuk tinggi minimal permukaan meja dalam posisi berdiri.

e. Tinggi Pinggul (TP)

Ukuran ini didapatkan dari jarak vertikal dari lantai hingga pinggul dengan keadaan berdiri tegak [6].

f. Tinggi Duduk (TD)

Ukuran ini dapat digunakan dalam perancangan yang memerlukan ukuran dari kepala hingga pantat dalam posisi duduk sehingga subjek tertinggi dapat dengan nyaman menggunakan kursi tersebut.

g. Tinggi Mata Duduk (TMD)

Ukuran ini didapatkan dari jarak vertikal dari permukaan alas duduk hingga ujung mata bagian dalam dengan posisi duduk tegak dan memandang lurus ke depan [6].

h. Tinggi Siku Duduk (TSD)

Tinggi siku duduk yang digunakan adalah persentil 5 untuk ukuran tinggi *armrest* kursi [9].

i. Tinggi Bahu Duduk (TBD)

Tinggi bahu duduk diukur dari jarak vertikal dari lantai sampai tulang bahu yang menonjol dengan posisi duduk tegak [6].

j. Tinggi Popliteal (TPO)

Tinggi popliteal yang digunakan adalah persentil 5 untuk ukuran tinggi alas kursi.

k. Tinggi Lutut (TL)

Tinggi lutut yang digunakan adalah persentil ke 95 untuk menentukan tinggi permukaan bawah meja.

l. Panjang Paha (PP)

Ukuran panjang paha yang digunakan adalah persentil 95 untuk jarak antar kursi.

m. Panjang Popliteal-Pantat (PPO)

Ukuran yang digunakan adalah persentil 5 untuk panjang alas duduk [9].

n. Lebar Bahu (LB)

Lebar bahu yang digunakan adalah persentil 95 untuk lebar sandaran kursi [9].

o. Lebar Pinggul (LP)

Lebar pinggul yang digunakan adalah persentil 95 untuk lebar dudukan kursi.

p. Jangkauan Vertikal Duduk (JVD)

Jangkauan vertikal duduk digunakan untuk ukuran minimal jangkauan untuk lemari dalam posisi duduk. Ukuran yang digunakan adalah persentil 5 [9].

q. Jangkauan Vertikal Berdiri (JVB)

Jangkauan vertikal berdiri digunakan untuk ukuran minimal jangkauan untuk lemari. Ukuran yang digunakan adalah persentil 5 [9].

r. Jangkauan Horizontal Duduk (JHD)/ Jangkauan Horizontal Berdiri (JHB)

Jangkauan horizontal digunakan untuk mengetahui lebar meja dan ukuran yang digunakan adalah persentil 5.

s. Berat Badan (BB)

Berat badan digunakan untuk mengukur kekuatan minimal kursi untuk menahan beban. Ukuran yang digunakan adalah persentil 95.

D. Perkembangan dan Pertumbuhan Anak

Perkembangan adalah serangkaian perubahan progresif yang terjadi sebagai akibat dari proses kematangan dan pengalaman. Dalam perkembangan juga terdapat proses pertumbuhan yang merupakan proses dari perubahan manusia secara fisik. Perkembangan tidak hanya masalah tinggi badan yang semakin bertambah namun juga proses integrasi dari banyak struktur dan fungsi yang kompleks [4].

Dalam proses perkembangan dan pertumbuhan terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi, yaitu

1. Kesehatan dan makanan yang bergizi
2. Suku
3. Keturunan

E. Dampak Mebel yang Tidak Ergonomis

Di Indonesia aspek ergonomi antara sarana dan manusia serta pengaruh terhadap kesehatan masih belum mendapat perhatian yang cukup serius. Hal ini terlihat juga pada mebel yang digunakan oleh anak sekolah dasar yang memiliki ukuran dan bentuk yang sama dari tahun ke tahun dan hanya mengalami pembaharuan dalam hal *finishing*. Padahal ukuran tubuh manusia pada masa sekarang memiliki ukuran yang lebih besar daripada ukuran tubuh manusia terdahulu. Ketidaksiharian ukuran antara mebel dengan penggunaannya akan mengakibatkan anak sekolah dasar menjadi cepat lelah dan kurang konsentrasi. Jika hal ini berlangsung lebih lama akan menyebabkan perubahan sikap tubuh dan gangguan pertumbuhan.

Sebuah penelitian menuliskan bahwa ditemukan ketidaksiharian tinggi meja dengan antropometri sebesar 100% dan ketidaksiharian antropometri dengan tinggi kursi sebesar 81,11% [10]. Hal ini menunjukkan bahwa adanya kemungkinan besar terjadinya perubahan struktur tulang belakang siswa sekolah dasar jika ukuran mebel tidak segera diperbaiki.

F. Aspek yang Mempengaruhi Ukuran Antropometri

Dalam pengukuran antropometri terdapat beberapa faktor yang dapat menjadikan ukuran di setiap populasi berbeda-beda. Oleh karena itu, di setiap negara pasti memiliki ukuran mebel yang berbeda-beda [7]. Hal ini disebabkan postur tubuh manusia di masing-masing negara bahkan daerah berbeda-beda sehingga tidak jarang juga ukuran tubuh manusia seringkali berselisih atau tidak cocok dengan pedoman ergonomis untuk postur tubuh alami. Faktor-faktor yang mempengaruhi ukuran antropometri tersebut adalah jenis kelamin, suku bangsa, usia, keacakan, dan jenis pekerjaan [8].

IV. HASIL PENELITIAN

Hasil dari penelitian ini adalah ukuran antropometri siswa sekolah dasar yang kemudian diolah menggunakan rumusan persentil untuk mendapatkan ukuran perabot yang ergonomis untuk digunakan siswa-siswi SDN di Kecamatan Wonocolo. Berikut merupakan analisis desain mebel eksisting melalui sikap duduk para siswa-siswi SDN di Kecamatan Wonocolo, Surabaya:

1. Siswa kelas 1 SDN Jemur Wonosari I/417 memiliki sikap duduk yang buruk karena punggung yang melengkung

kedepan akibat dari rasa lelah karena menahan beban punggung yang tidak dapat bersandar dengan nyaman di kursi. Jarak punggung siswa ke bagian sandaran kursi menyebabkan tubuh menjadi kurang stabil karena tidak tersanggah dengan baik [9]. Selain itu, kaki yang menggantung juga menyebabkan peredaran darah pada bagian paha bawah siswa menjadi tidak lancar akibat dari tekanan antara kursi dengan kaki siswa yang menggantung. Peredaran darah yang tidak lancar pada bagian kaki dapat mengakibatkan kaki menjadi tegang dan mengalami kesemutan [9].



Punggung melengkung ke depan.
Terdapat jarak antara punggung dan sandaran kursi.
Kaki menggantung.

Gambar 2. Sikap Duduk Salah Satu Siswa SDN Jemur Wonosari I/417 Surabaya.

2. Siswa kelas 3 SDN Margorejo I/403 Surabaya yang memiliki sikap duduk yang tidak baik. Hal ini terlihat dari punggung yang melengkung akibat tidak dapat bersandar pada sandaran kursi dengan nyaman. Jika dibiarkan secara terus-menerus maka hal ini dapat menyebabkan terjadinya kelainan tulang seperti lordosis, kifosis, dan skoliosis karena ketidaksesuaian bentuk mebel juga dapat mempengaruhi bentuk pertumbuhan tulang para siswa [5].



Punggung melengkung.
Jarak yang cukup jauh ke sandaran kursi.
Kaki menapak sempurna.



Gambar 3. Sikap Duduk Salah Satu Siswa SDN Margorejo I/403 Surabaya (kiri) dan Salah Satu Siswa SDN Siwalankerto II/419 Surabaya.

Siswa kelas 6 SDN Siwalankerto II/419 Surabaya memiliki sikap duduk yang kurang baik. Terlihat bahwa siswa tersebut duduk agak condong ke depan meskipun kakinya tidak tergantung. Sikap duduk yang agak condong ke depan diakibatkan oleh posisi permukaan meja yang datar, sehingga untuk menulis dan membaca dibutuhkan usaha untuk dapat bertahan pada posisi duduk yang baik dan aman bagi pertumbuhan tulang. Permukaan meja yang digunakan untuk menulis dan membaca dibutuhkan sudut kemiringan antara 5°-15° agar pengguna dapat membaca dan menulis dengan nyaman [9].

3. Siswa Kelas 4 SDN Sidosermo I/427 Surabaya memiliki sikap duduk yang agak condong ke depan karena tidak dapat bersandar dan dengan nyaman dan meja yang sedikit lebih pendek. Selain itu terlihat juga ruang bawah meja yang sempit sehingga menjadikan siswa tersebut agak susah bergerak.



Agak condong ke depan.
Terdapat jarak antara punggung.
Kaki tidak menggantung.

Gambar 4. Sikap Duduk Salah Satu Siswa SDN Sidosermo I/427 Surabaya

Berdasarkan dari permasalahan sikap duduk terhadap mebel yang digunakan maka perlu dilakukan pengukuran antropometri untuk mengetahui ukuran yang seharusnya digunakan untuk mebel para siswa SDN Kecamatan Wonocolo, Surabaya. Sebelum melakukan penghitungan ukuran antropometri menggunakan rumus persentil, data-data tersebut harus diuji terlebih dahulu untuk membuktikan bahwa data-data tersebut normal dan seragam. Uji normalitas data dilakukan menggunakan *software* IBM SPSS Statistics 25 dengan uji *Kolmogorv-Smirnov* untuk membuktikan bahwa data-data tersebut diambil dalam populasi yang normal. Data akan dianggap normal jika nilai probabilitas $\alpha > 0,05$.

		TB	TMB	TBB
N		97	97	97
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	127,6598	116,5361	102,5052
	Std. Deviation	7,40479	7,05051	6,63344
Most Extreme Differences	Absolute	,076	,090	,069
	Positive	,056	,070	,057
	Negative	-,076	-,090	-,069
Test Statistic		,076	,090	,069
Asymp. Sig. (2-tailed)		,199	,050	,200 ^c

Gambar 5. Uji Normalitas Data

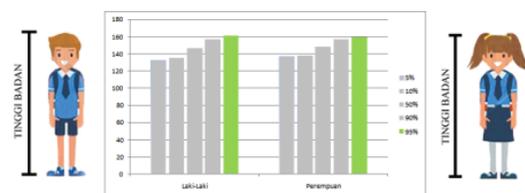
Sedangkan uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui homogenitas data-data yang telah diambil. Data akan dianggap seragam jika rata-rata berada diantara batas kontrol atas dan batas kontrol bawah.

TB	Mean		127,6598
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	126,1674
		Upper Bound	129,1522

TMB	Mean		116,5361
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	115,1151
		Upper Bound	117,9571

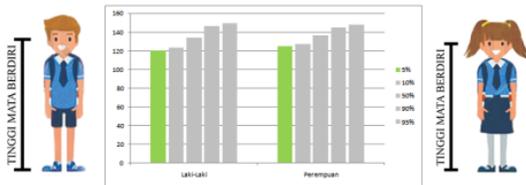
Gambar 6. Uji Keseragaman Data

Setelah data-data tersebut dinyatakan normal dan seragam, maka langkah selanjutnya adalah mengolah data-data tersebut kedalam rumus persentil untuk nantinya digunakan sebagai acuan desain mebel yang ergonomis sehingga para siswa dapat menggunakan mebel dengan nyaman. Berikut merupakan hasil pengukuran antropometri yang telah didapatkan:



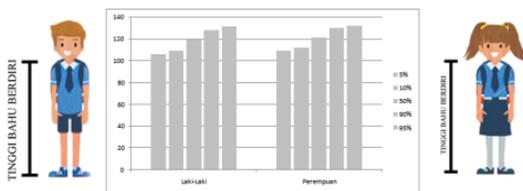
Gambar 7. Persentil Tinggi Badan

Tinggi badan yang digunakan adalah ukuran dengan persentil 95 untuk ukuran minimal tinggi pintu agar dapat dilewati [9]. Siswa laki-laki kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 140 cm, siswa laki-laki kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 147 cm, siswa laki-laki kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 161 cm, siswi perempuan kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 136 cm, siswi perempuan kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 148 cm, dan siswi perempuan kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 159 cm.



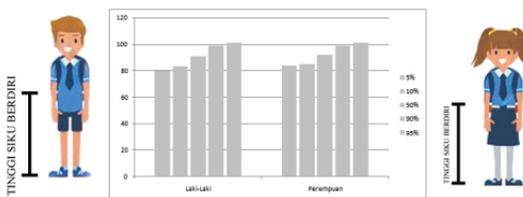
Gambar 8. Persentil Tinggi Mata Berdiri

Tinggi mata berdiri yang digunakan adalah ukuran dengan persentil 50 untuk ukuran minimal tinggi poster/signaage agar dapat terbaca [9]. Siswa laki-laki kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 117 cm, siswa laki-laki kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 125 cm, siswa laki-laki kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 134 cm, siswi perempuan kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 100 cm, siswi perempuan kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 124 cm, dan siswi perempuan kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 136 cm.



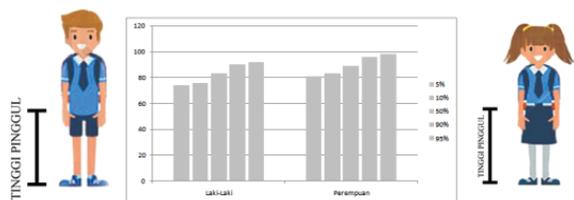
Gambar 9. Persentil Tinggi Bahu Berdiri

Tinggi bahu berdiri diukur dari jarak vertikal dari lantai sampai tulang bahu yang menonjol dengan posisi berdiri tegak [6].



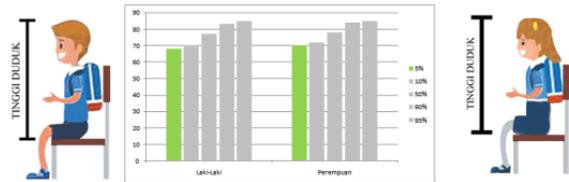
Gambar 10. Persentil Tinggi Siku Berdiri

Tinggi siku berdiri diukur dengan jarak vertikal dari lantai hingga siku dengan keadaan berdiri tegak dan kedua tangan menggantung secara wajar [6]. Ukuran ini digunakan untuk tinggi minimal permukaan meja dalam posisi berdiri.



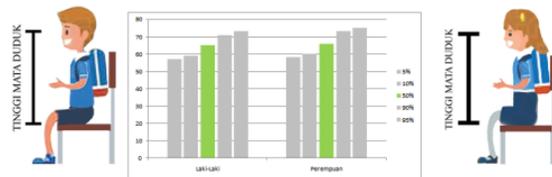
Gambar 11. Persentil Tinggi Pinggul

Ukuran ini didapatkan dari jarak vertikal dari lantai hingga pinggul dengan keadaan berdiri tegak [6].



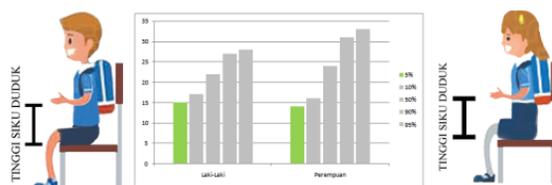
Gambar 12. Persentil Tinggi Duduk

Ukuran tinggi duduk dapat digunakan dalam perancangan yang memerlukan ukuran dari kepala hingga pantat dalam posisi duduk sehingga subjek tertinggi dapat dengan nyaman menggunakan kursi tersebut. Siswa laki-laki kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 61 cm, siswa laki-laki kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 69 cm, siswa laki-laki kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 68 cm, siswi perempuan kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 61 cm, siswi perempuan kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 69 cm, dan siswi perempuan kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 70 cm.



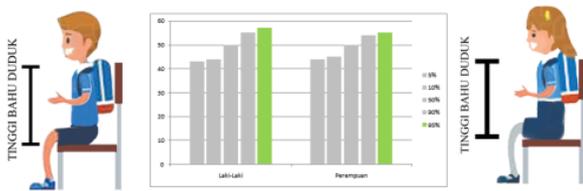
Gambar 13. Persentil Tinggi Mata Duduk

Ukuran tinggi mata duduk didapatkan dari jarak vertikal dari permukaan alas duduk hingga ujung mata bagian dalam dengan posisi duduk tegak dan memandang lurus ke depan [6]. Siswa laki-laki kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 61 cm, siswa laki-laki kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 65 cm, siswa laki-laki kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 65 cm, siswi perempuan kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 60 cm, siswi perempuan kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 64 cm, dan siswi perempuan kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 66 cm.



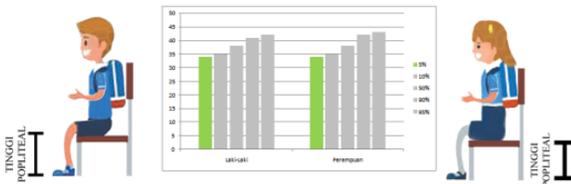
Gambar 14. Persentil Tinggi Siku Duduk

Tinggi siku duduk yang digunakan adalah persentil 5 untuk ukuran tinggi *armrest* kursi [9]. Siswa laki-laki kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 17 cm, siswa laki-laki kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 17 cm, siswa laki-laki kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 15 cm, siswi perempuan kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 18 cm, siswi perempuan kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 18 cm, dan siswi perempuan kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 14 cm.



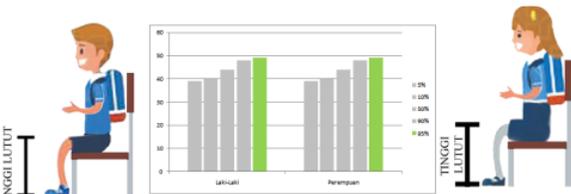
Gambar 15. Persentil Tinggi Bahu Duduk

Tinggi bahu duduk diukur dari jarak vertikal dari lantai sampai tulang bahu yang menonjol dengan posisi duduk tegak [6]. Siswa laki-laki kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 57 cm, siswa laki-laki kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 56 cm, siswa laki-laki kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 57 cm, siswi perempuan kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 56 cm, siswi perempuan kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 55 cm, dan siswi perempuan kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 60 cm.



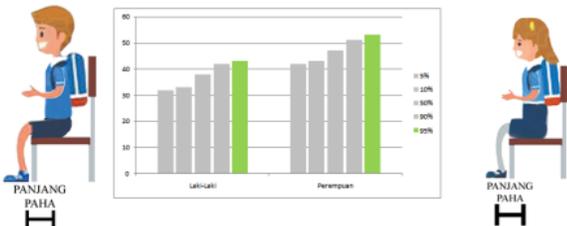
Gambar 16. Persentil Tinggi Popliteal

Tinggi popliteal yang digunakan adalah persentil 5 untuk ukuran tinggi alas kursi [9]. Siswa laki-laki kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 32 cm, siswa laki-laki kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 34 cm, siswa laki-laki kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 37 cm, siswi perempuan kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 30 cm, siswi perempuan kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 34 cm, dan siswi perempuan kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 38 cm.



Gambar 17. Persentil Tinggi Lutut

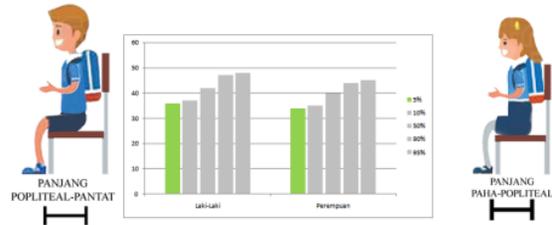
Tinggi lutut yang digunakan adalah persentil ke 95 untuk menentukan tinggi permukaan bawah meja [9]. Siswa laki-laki kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 47 cm, siswa laki-laki kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 50 cm, siswa laki-laki kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 53 cm, siswi perempuan kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 46 cm, siswi perempuan kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 50 cm, dan siswi perempuan kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 53 cm.



Gambar 18. Persentil Panjang Paha

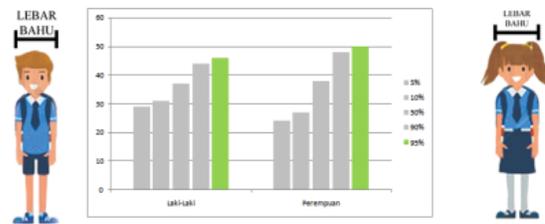
Ukuran panjang paha yang digunakan adalah persentil 95 untuk jarak antar kursi [9]. Siswa laki-laki kelas 1-2 SD

menggunakan ukuran 36 cm, siswa laki-laki kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 41 cm, siswa laki-laki kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 43 cm, siswi perempuan kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 38 cm, siswi perempuan kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 40 cm, dan siswi perempuan kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 44 cm.



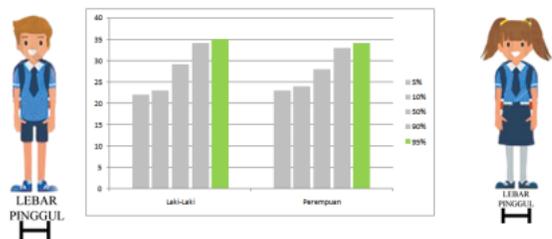
Gambar 19. Persentil Panjang Popliteal-Pantat

Ukuran yang digunakan adalah persentil 5 untuk panjang alas duduk [9]. Siswa laki-laki kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 30 cm, siswa laki-laki kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 33 cm, siswa laki-laki kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 36 cm, siswi perempuan kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 31 cm, siswi perempuan kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 34 cm, dan siswi perempuan kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 39 cm.



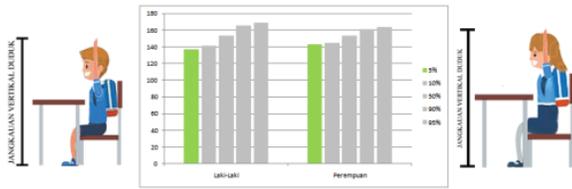
Gambar 20. Persentil Lebar Bahu

Lebar bahu yang digunakan adalah persentil 95 untuk lebar sandaran kursi [9]. Siswa laki-laki kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 39 cm, siswa laki-laki kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 40 cm, siswa laki-laki kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 43 cm, siswi perempuan kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 37 cm, siswi perempuan kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 38 cm, dan siswi perempuan kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 43 cm.



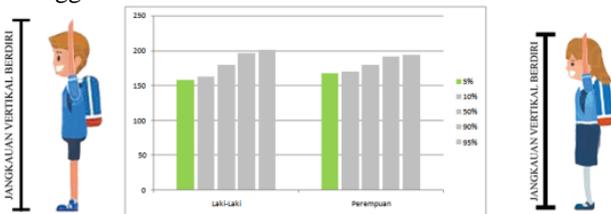
Gambar 21. Persentil Lebar Pinggul

Lebar pinggul yang digunakan adalah persentil 95 untuk lebar dudukan kursi [9]. Siswa laki-laki kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 33 cm, siswa laki-laki kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 33 cm, siswa laki-laki kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 36 cm, siswi perempuan kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 30 cm, siswi perempuan kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 30 cm, dan siswi perempuan kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 34 cm.



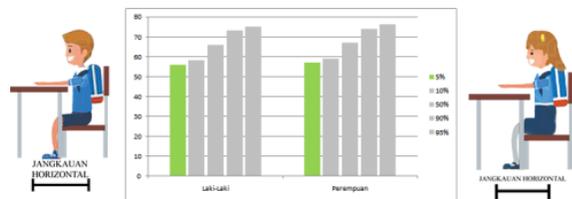
Gambar 22. Persentil Jangkauan Vertikal Duduk

Jangkauan vertikal duduk digunakan untuk ukuran minimal jangkauan untuk lemari dalam posisi duduk. Ukuran yang digunakan adalah persentil 5 [9]. Siswa laki-laki kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 125 cm, siswa laki-laki kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 135 cm, siswa laki-laki kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 139 cm, siswi perempuan kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 117 cm, siswi perempuan kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 132 cm, dan siswi perempuan kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 142 cm.



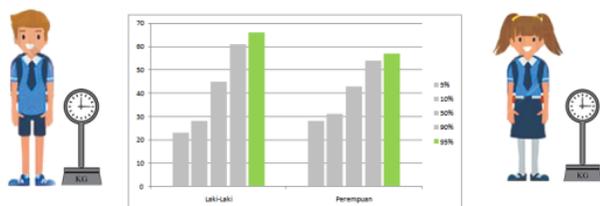
Gambar 23. Persentil Jangkauan Vertikal Berdiri

Jangkauan vertikal berdiri digunakan untuk ukuran minimal jangkauan untuk lemari. Ukuran yang digunakan adalah persentil 5 [9]. Siswa laki-laki kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 137 cm, siswa laki-laki kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 152 cm, siswa laki-laki kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 158 cm, siswi perempuan kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 132 cm, siswi perempuan kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 148 cm, dan siswi perempuan kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 166 cm.



Gambar 24. Persentil Jangkauan Horizontal

Jangkauan horizontal digunakan untuk mengetahui lebar meja dan ukuran yang digunakan adalah persentil 5 [9]. Siswa laki-laki kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 52 cm, siswa laki-laki kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 52 cm, siswa laki-laki kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 56 cm, siswi perempuan kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 49 cm, siswi perempuan kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 52 cm, dan siswi perempuan kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 58 cm.



Gambar 25. Persentil Berat Badan

Berat badan digunakan untuk mengukur kekuatan minimal kursi untuk menahan beban. Ukuran yang digunakan adalah persentil 95 [3]. Siswa laki-laki kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 42 kg, siswa laki-laki kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 49 kg, siswa laki-laki kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 66 kg, siswi perempuan kelas 1-2 SD menggunakan ukuran 40 kg, siswi perempuan kelas 3-4 SD menggunakan ukuran 41 kg, dan siswi perempuan kelas 5-6 SD menggunakan ukuran 57 kg.

Berikut merupakan tabel rekomendasi ukuran mebel yang ergonomis untuk siswa-siswi Sekolah Dasar Negeri di Kecamatan Wonocolo, Surabaya :

Tabel 1. Rekomendasi Ukuran Mebel yang Ergonomis untuk Siswa-Siswi di SDN Kecamatan Wonocolo, Surabaya.

No.	Jenis Ukuran Mebel	Laki-Laki			Perempuan		
		Kelas 1-2	Kelas 3-4	Kelas 5-6	Kelas 1-2	Kelas 3-4	Kelas 5-6
1.	Panjang Meja Belajar	50 cm	53 cm	56 cm	49 cm	57 cm	58 cm
2.	Lebar Permukaan Meja Belajar	43 cm	43 cm	46 cm	39 cm	39 cm	44 cm
3.	Tinggi Meja Belajar	55 cm	60 cm	60 cm	56 cm	60 cm	63 cm
4.	Tinggi Permukaan Bawah Meja Belajar	45.5 cm	49 cm	53 cm	46 cm	49 cm	53 cm
5.	Tinggi Sandaran Kursi	57 cm	57 cm	59 cm	56 cm	55 cm	60 cm
6.	Tinggi Arm Rest	14 cm	18 cm	15 cm	18 cm	18 cm	14 cm
7.	Tinggi Alas Duduk	31 cm	34 cm	37 cm	30 cm	34 cm	37 cm
8.	Lebar Alas Duduk	33 cm	33 cm	35 cm	30 cm	30 cm	34 cm
9.	Panjang Alas Duduk	29 cm	32 cm	36 cm	31 cm	34 cm	39 cm
10.	Lebar Sandaran Kursi	38 cm	40 cm	46 cm	37 cm	38 cm	51 cm
11.	Jarak Antar Kursi	38 cm	40 cm	43 cm	38 cm	40 cm	47 cm
12.	Kekuatan Minimal Kursi	42 kg	47 kg	66 kg	41 kg	40 kg	57 kg
13.	Tinggi Maksimal Rak Buku yang Dijangkau dalam Posisi Berdiri	132 cm	151 cm	158 cm	132 cm	147 cm	167 cm
14.	Tinggi maksimal lemari buku yang dijangkau dalam posisi duduk	120 cm	135 cm	137 cm	117 cm	132 cm	143 cm
15.	Tinggi jarak pandang mata terhadap papan tulis	59 cm	64 cm	65 cm	60 cm	64 cm	66 cm
16.	Tinggi poster/signage	114 cm	124 cm	134 cm	100 cm	110 cm	125 cm

Setelah didapatkan hasil pengukuran antropometri para siswa Sekolah Dasar Negeri di Kecamatan Wonocolo, Surabaya kemudian ukuran-ukuran tersebut digunakan untuk desain mebel yang ergonomis.

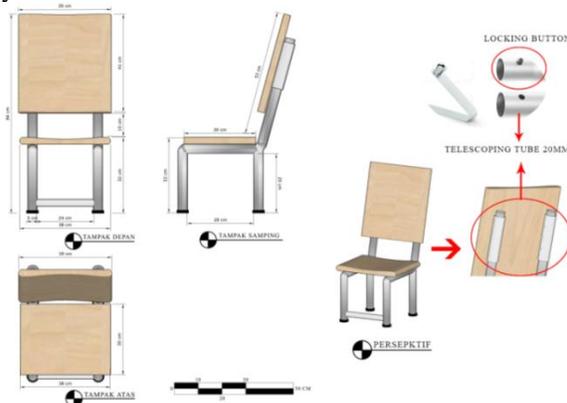
Setelah mendapatkan ukuran-ukuran tersebut maka didapatkan rekomendasi persyaratan untuk desain mebel yang ergonomis adalah sebagai berikut :

- Ukuran mebel yang digunakan harus sesuai dengan penggunaannya, tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah.
- Meja yang digunakan diberikan sisi datar dan sisi miring. Sisi datar digunakan untuk meletakkan alat tulis sebesar 10 cm dan kemiringan meja diberikan sudut sebesar 10°-15° untuk menulis dan membaca agar para siswa terhindar dari postur tubuh yang membungkuk.
- Pada bagian permukaan meja juga diberikan loker untuk meletakkan barang siswa-siswi.



Gambar 26 Rekomendasi persyaratan desain meja yang ergonomis di SDN Kecamatan Wonocolo, Surabaya

- Sedangkan untuk kursi diberikan pijakan kaki untuk membantu para siswa-siswi yang memiliki ukuran tubuh yang pendek agar kaki mereka tidak menggantung. Selain itu, pada bagian pijakan kaki diberikan sistem *adjustable* menggunakan *telescoping tube* dan *locking button* untuk memudahkan para siswa—siswi dalam mengatur ketinggian pijakan kaki.
- Pada bagian sandaran kursi diberikan kemiringan sebesar 105° agar para siswa tidak mengalami kelelahan pada bagian punggung karena menahan posisi duduk yang terlalu tegap (90°). Pada sandaran kursi juga diberikan sistem *adjustable* agar pengguna dapat mengatur sendiri ketinggian sandaran kursi yang diinginkan sehingga para pengguna dapat bersandar dengan nyaman.



Gambar 27 Rekomendasi persyaratan untuk desain kursi yang ergonomis di SDN Kecamatan Wonocolo, Surabaya

V. KESIMPULAN

Setelah melakukan perhitungan dari penelitian kuantitatif ini, maka diketahui bahwa ukuran mebel eksisting yang digunakan oleh siswa-siswi SDN di Kecamatan Wonocolo, Surabaya kurang ergonomis oleh karena itu ukuran mebel yang didapatkan dari penelitian ini dibagi atas siswa laki-laki untuk kelas 1-2 SD, kelas 3-4 SD, dan kelas 5-6 SD serta siswa perempuan untuk kelas 1-2 SD, kelas 3-4 SD, dan kelas 5-6 SD. Selain itu dari hasil perhitungan ukuran antropometri yang telah didapatkan, dapat diketahui bahwa ukuran mebel yang digunakan untuk siswa kelas 1 hingga kelas 6 SD tidak dapat digeneralisasi menjadi satu ukuran karena terdapat *gap* ukuran tubuh yang terlalu jauh dari kelas 1 hingga kelas 6 SD, sehingga perlu dibagi menjadi tiga ukuran untuk mendapatkan ukuran mebel yang ergonomis. Ukuran mebel yang ergonomis kemudian digunakan untuk pembuatan mebel sesuai dengan ajuan desain yang telah dibuat untuk dapat menunjang tubuh

siswa-siswi SDN di Kecamatan Wonocolo, Surabaya dalam melakukan aktivitas mereka.

Ukuran dan desain mebel yang digunakan untuk para siswa-siswi harus sesuai dengan pengguna, yaitu tidak terlalu tinggi dan juga tidak terlalu rendah. Pada meja belajar terdapat permukaan yang datar untuk meletakkan alat tulis dan terdapat permukaan meja dengan kemiringan 10° hingga 15° yang digunakan untuk para siswa dapat menulis dengan posisi yang nyaman dan tidak membungkuk. Selain itu, di bagian dalam meja terdapat loker untuk meletakkan barang para siswa-siswi. Sedangkan untuk kursi, terdapat pijakan kaki yang dapat diatur ketinggiannya (*adjustable*) sehingga dapat membantu para siswa-siswi yang memiliki ukuran tubuh yang pendek agar kakinya tidak menggantung. Selain itu, pada bagian sandaran kursi juga diberikan sistem *adjustable* sehingga ketinggian sandaran kursi dapat diatur sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada bagian sandaran kursi juga diberikan kemiringan sandaran sebesar 105° . Hal ini berguna agar para siswa-siswi tidak mudah lelah pada bagian punggung karena posisi duduk yang terlalu tegap (90°) sehingga dapat menyebabkan postur tubuh menjadi bungkuk.

Dengan ukuran dan desain mebel yang ergonomis, maka siswa-siswi SDN di Kecamatan Wonocolo, Surabaya dapat meminimalkan kemungkinan terjadinya kelainan pertumbuhan tulang, kelelahan pada bagian leher dan punggung, serta terhindar dari peredaran darah yang tidak lancar akibat tekanan pada bagian tubuh tertentu. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ukuran dan desain mebel yang ergonomis dari penelitian ini dapat digunakan untuk menunjang aktivitas siswa-siswi Sekolah Dasar Negeri di Kecamatan Wonocolo, Surabaya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis N.D. mengucapkan terima kasih kepada Ibu Mariana Wibowo dan Bapak Filipus Priyo Suprobo atas bimbingan, motivasi, dan dukungan untuk dapat melalui dan menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Terima kasih juga kepada Sekolah Dasar Negeri di Kecamatan Wonocolo, Surabaya yang telah membantu agar penelitian ini dapat berjalan dengan lancar. Tuhan memberkati.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bungin, Burhan. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2004.
- [2] Bekasi, Dinas Pendidikan Kabupaten. *Pengertian dan Tujuan Pendidikan di Sekolah Dasar*. 05 Januari 2019. <<http://disdik.bekasikab.go.id/berita-pengertian-dan-tujuan-pendidikan-di-sekolah-dasar.html>>.
- [3] Herawati, Linda, Theresia Amelia Pawitra. "Evaluasi Data Antropometri Anak-Anak Usia 4-6 Tahun di Jawa Timur dan Aplikasi Pada Perancangan Fasilitas Belajar di Sekolah". *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* 12.2 (2013) : 141-151. 21 Januari 2019. <<http://journals.ums.ac.id/index.php/jiti/article/view/641/383>>.
- [4] Hurlock, Elizabeth B. *Development Psychology*. McGraw-Hill, Inc., 1980.
- [5] Hurlock, Elizabeth B. *Child Development Sixth Edition*. McGraw-Hill, Inc., 1978.
- [6] Irdiastadi H. & Yassierli. *Ergonomi Suatu Pengantar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset, 2015.
- [7] Lueder, R. & Rice, V. J. B.. *Ergonomics for Children*. Taylor & Francis Group, LLC, 2008.

- [8] Nurmianto, Eko. *Ergonomi, Konsep Dasar, dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya, 2008.
- [9] Purnomo, Hari. *Antropometri dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012.
- [10] Siregar, R., Huda, L.N., & Rambe, A.J.M. "Perancangan Kursi dan Meja Berdasarkan Antropometri pada Sekolah Swasta X". *Jurnal Teknik Industri FT USU* Vol. 3, No. 1 (2014): 24-30. 20 Februari 2019. <<https://www.e-jurnal.com/2015/04/perancangan-kursi-dan-meja-berdasarkan.html>>.
- [11] Suhardiono. Dampak Meja Kursi Sekolah yang Tidak Ergonomis Terhadap Kesehatan Anak Sekolah Dasar. *Jurnal Mutiara Kesehatan Indonesia* Vol. 1, No.1 (2005): 24-29. <<http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/15359>>.