



Aspek ergonomi pada produk kursi dan meja siswa di Rehabilitasi Sosial Bina Netra (RSBN) Malang

Wahyu Waskito Putra *

Program Studi Desain Interior, Universitas Bina Nusantara, Malang, Indonesia

Abstract

Chair and desk are kinds of school furniture that influence for posture. Usage of unergonomically desk and chair will cause musculoskeletal complaint in student. Based on preliminary research conduct to student of ABC elementary school grade 1 and grade 5 with checklist and Standard Nordict Questionnaire (SNQ). Result of checklist in student grade 1 in average stature 115,6 cm mismatch hight of desk and hight of chair with the student. Student grade 5 in average stature 133,7 cm mismatch hight of desk and hight of chair with the student. This cause student musculoskeletal complaints result with SNQ in neck, hand, foot, back, wait, elbow and knee. Unergonomic desk and chair cause bad posture. Mismatch of desk and chair minimalized by redesign desk and chair with antropometry of student according to Pahl and Beitz methods. Step of this methods are clarification of task, conceptual design, embodiment design dan detail design. Redesign of school desk and chair result adjustable hight of desk and hight of chair with hight of desk 41,4- 58,9 cm and hight of chair 30,2-40,6 cm. Width of desk 56,3 cm, width of chair 27,3 cm, lenght of chair 39,2 cm and height of backrest 43,5 cm.

Key words: *musculoskeletal disorders, design, posture, antropometry, chair and desk*

Abstrak

Kursi dan meja adalah fasilitas sekolah yang berpengaruh terhadap postur tubuh anak termasuk siswa tunanetra. Postur tubuh akan bekerja secara alami jika menggunakan meja dan kursi yang ergonomis. Sebaliknya, kursi dan meja yang tidak ergonomis cenderung menyebabkan keluhan muskuloskeletal. Penelitian pendahuluan dilakukan terhadap siswa tunanetra di RSBN Malang dengan menggunakan metode *design thinking* dan dilanjutkan dengan *checklist* penelitian dan *Standard Nordict Questionnaire* (SNQ). Hasil *checklist* penelitian siswa kelas 1 dengan rata-rata tinggi badan 115,6 cm diperoleh bahwa ketidaksesuaian dari tinggi meja dan tinggi kursi dengan siswa. Siswa kelas 5 dengan rata-rata tinggi badan 133,7 cm diperoleh bahwa ketidaksesuaian tinggi meja dan tinggi kursi dengan siswa. Hal ini cenderung menyebabkan siswa mengalami keluhan muskuloskeletal yang diukur dengan SNQ pada leher, tangan, kaki, punggung, pinggang, siku, dan lutut. Kursi dan meja yang tidak ergonomis menyebabkan postur tubuh anak bekerja secara tidak alami. Ketidaksesuaian kursi dan meja dengan siswa diminimalisasi dengan mendesain kursi dan meja berdasarkan antropometri tubuh siswa dengan metode perancangan Pahl dan Beitz. Metode ini terdiri dari perencanaan dan penjelasan tugas, perancangan konsep produk, perancangan bentuk produk dan perancangan detail. Mendesain meja dan kursi anak ini menghasilkan bentuk yang sesuai dengan kebutuhan tubuh anak tunanetra dan keergonomiannya terhadap pengguna produk tersebut.

Kata kunci: tunanetra, keluhan muskuloskeletal, desain, postur, antropometri, kursi dan meja

1. Pendahuluan

Kemampuan penglihatan sangat berpengaruh terhadap aktivitas kehidupan manusia sehari-hari. Orang yang memiliki kemampuan penglihatan jelas, dapat memperoleh informasi lebih banyak dibanding mereka yang mengalami hambatan dalam penglihatan. Keterbatasan fisik yang berhubungan

dengan penglihatan dapat juga disebut dengan penyandang tunanetra. Anak yang menyandang cacat fisik dan mental diberikan kesempatan yang sama untuk memperoleh pendidikan yang biasa dan luar biasa. Ada banyak tempat atau yayasan yang membantu para penyandang tunanetra, salah satu yayasan yang menampung para penyandang difabel

* Corresponding author e-mail : wahyuwaskito31@gmail.com

adalah Rehabilitasi Sosial Bina Netra (RSBN) Malang.

RSBN merupakan tempat rehabilitasi tunanetra yang di dalamnya terdapat sekolah yang terdiri dari beberapa kelas. Ruang kelas ini mempunyai beberapa kursi dan meja yang digunakan untuk menunjang anak belajar setiap hari. Meja merupakan salah satu fasilitas sekolah berupa permukaan datar yang disokong oleh beberapa kaki dan ada yang memiliki laci. Sedangkan kursi adalah sebuah fasilitas sekolah yang digunakan untuk duduk serta memiliki beberapa kaki untuk mendukung berat tubuh pengguna dan ada yang memiliki sandaran kursi. Kursi dan meja merupakan sarana pendukung yang menunjang aktivitas belajar mengajar di sekolah.

Anak menggunakan kursi dan meja sekolah selama kurang lebih 6 jam lamanya setiap hari ketika proses belajar mengajar berlangsung. Jika sikap duduk anak tunanetra tidak benar seperti membungkuk ke depan, maka perkembangan tulang belakang anak akan terganggu. Maka, meja dan kursi sekolah harus mendesain sesuai dengan ukuran tubuh anak tunanetra atau ergonomis. Meja dan kursi sekolah yang ergonomis akan membuat anak tunanetra merasa aman, nyaman, dan sehat sehingga tidak menimbulkan keluhan muskuloskeletal. Sebaliknya, jika meja dan kursi tidak ergonomis akan menimbulkan berbagai dampak negatif baik dalam jangka panjang maupun jangka pendek seperti pemakaiannya akan cepat merasakan lelah, nyeri, dan mengalami keluhan muskuloskeletal. Untuk menghasilkan desain meja dan kursi sekolah yang nyaman, Zainudin, et. al. (2018) merekomendasikan desain yang bersifat modular.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Chiu et al. (2012) di Taiwan, ketidak-ergonomisan meja dan kursi pada sekolah tingkat dasar mengakibatkan sakit pada tulang belakang dikarenakan postur tubuh tidak sesuai dengan furniture yang ada dan mengganggu pertumbuhan tulang pada anak. Penelitian lainnya dilakukan oleh Sutafa et al. (2012) di Bali yang menyatakan bahwa anak mengalami keluhan muskuloskeletal utamanya pada leher, bahu, tulang belakang, pinggang, pantat, siku, paha, dan pangkal kaki serta mampu mengurangi konsentrasi anak selama belajar yang diakibatkan oleh ketidakergonomisan meja dan kursi sekolah.

Dari penelitian di atas dapat diketahui bahwa telah banyak penelitian mengenai meja dan kursi pada sekolah-sekolah termasuk di Indonesia. Tetapi, aplikasi hasil penelitian masih jarang direalisasikan sehingga kursi dan meja sekolah dalam negeri cenderung hanya memperhatikan aspek fungsional semata, tanpa memperhatikan aspek ergonomis

maupun estetis. Sama halnya dengan penelitian mengenai meja dan kursi sekolah dilakukan di RSBN Malang.

Penelitian pendahuluan dilakukan terhadap siswa kelas 1 dan kelas 5 dengan *checklist* penelitian dan *Standard Nordict Questionnaire* (SNQ). Hasil *checklist* penelitian pada siswa diperoleh bahwa ketidaksesuaian dimensi meja dan kursi ini cenderung mengakibatkan ketidaknyamanan dalam belajar akibat postur tubuh siswa berada pada posisi tubuh yang tidak normal. Dalam hal ini posisi tubuh siswa membungkuk sehingga siswa sering mengalami keluhan muskuloskeletal yang diukur dengan SNQ dengan kategori agak sakit pada leher bagian atas, tangan kanan, lutut kanan dan kaki kanan. Keluhan sakit sering dialami siswa pada bagian tubuh punggung, pinggang, leher bagian atas, siku kiri dan lutut kanan. Hal itu mengakibatkan ketidaknyamanan siswa selama belajar yang ditandai dengan kaki siswa yang menggantung dan tulang belakang siswa yang tidak ditopang oleh sandaran kursi. Kemudian hasil dari data yang diperoleh, dirancang dengan menggunakan metode *design thinking* yang mengedepankan ide-ide dari sang perancang. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk meminimalisasi ketidaksesuaian meja dan kursi sekolah terhadap siswa serta untuk mendapatkan hasil desain kursi dan meja yang ergonomis.

2. Bahan dan metode

Penelitian dilakukan di RSBN Malang dengan subjek penelitian adalah siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang berumur 15 tahun yang berjumlah 28 anak. Metode yang digunakan untuk perancangan bentuk produk dengan menggunakan metode *design thinking* metode ini merupakan sebuah metode berpikir yang mengadopsi cara seseorang memikirkan dan mengerjakan proses kreatifnya dalam mengerjakan sesuatu. Perbedaan yang menonjol dari proses berpikirnya seorang perancang dibanding proses berpikir pada umumnya adalah bahwa dalam proses kreatifnya, perancang tidak memulai pemikirannya dengan pendekatan permasalahannya apa (*problem-centered approach*) melainkan memulai proses kreatifnya melalui empati terhadap kebutuhan manusia. Tahap awal penelitian dilakukan dengan studi pendahuluan berupa penyebaran *checklist* penelitian dan kuesioner SNQ kepada siswa untuk mengetahui persentase ketidaksesuaian meja dan kursi sekolah dengan dimensi tubuh siswa serta adanya keluhan muskuloskeletal yang dialami siswa. Standard Nordic Questionnaire SNQ merupakan salah

satu alat ukur yang biasa digunakan untuk mengenali sumber penyebab keluhan kelelahan otot. Melalui Standard Nordic Questionnaire dapat diketahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari rasa tidak sakit sampai sangat sakit Kemudian, peneliti mengamati dan menganalisis postur tubuh siswa dengan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*). Selanjutnya, peneliti mengukur antropometri tubuh siswa dan mendesain kursi dan meja siswa secara ergonomis berdasarkan langkah perancangan menurut Pahl dan Beitz. Metode Pahl dan Beitz terdiri dari perencanaan dan penjelasan tugas, perancangan konsep produk, perancangan bentuk produk dan perancangan detail. Instrumen yang digunakan adalah kamera, kursi antropometri, timbangan, *goniometer*, *heightometer* dan meteran. Metode Glinski (2012), mengkolaborasikan proses-proses sistematis yang berpusat pada manusia sebagai penggunaannya melalui proses terencana sehingga menghasilkan perubahan perilaku dan kondisi yang sesuai harapan..

3. Hasil dan pembahasan

Hasil data *checklist* penelitian dan *Standard Nordic Questionnaire* (SNQ) penelitian diisi oleh siswa untuk mengetahui ketidaksesuaian dimensi meja dan kursi terhadap siswa. Penilaian untuk *checklist* penelitian ini diberikan dengan bobot prosentase (%) seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi *Checklist* Penelitian (%)

No	Pernyataan	Kelas 1	Kelas 5
1	Tinggi meja tidak sesuai dengan tinggi siku dalam posisi duduk.	100	100
2	Lebar meja tidak sesuai dengan panjang rentang tangan ke depan.	71,19	100
3	Tinggi meja dari bawah meja tidak sesuai dengan tebal paha.	100	98,73
4	Tinggi kursi tidak sesuai dengan tinggi popliteal.	100	
5	Lebar kursi tidak sesuai dengan lebar pinggul.	100	97,47
6	Panjang kursi tidak sesuai dengan panjang popliteal.	100	89,87
7	Tinggi sandaran punggung kursi tidak sesuai dengan tinggi bahu dalam posisi duduk.	77,97	96,20
8	Lebar sandaran punggung kursi tidak sesuai dengan lebar sisi bahu.	100	91,14

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa persentase ketidaksesuaian dimensi meja dan kursi sekolah dengan dimensi tubuh siswa tergolong tinggi yaitu berada di atas 70%. Adapun penjelasan kategori keluhan yang dirasakan siswa saat belajar adalah sebagai berikut:

- a. Rasa agak sakit, hal ini apabila siswa hanya merasakan rasa nyeri sesekali saja ataupun kesemutan.
- b. Rasa sakit, hal ini apabila siswa sering merasakan rasa nyeri pada bagian tubuh ataupun pegal.

Adapun rekapitulasi jenis keluhan dapat dilihat pada Tabel 2. Tabel 2 memperlihatkan bahwa keluhan muskuloskeletal tertinggi untuk kategori sakit terdapat pada anggota tubuh bagian punggung, pinggang, siku, lutut, paha, kaki, dan leher. Hal ini dikarenakan posisi tubuh siswa membungkuk dan bahu siswa naik pada saat menulis karena meja terlalu tinggi dengan siswa.

Data Postur Tubuh Siswa Postur

Tubuh siswa merupakan posisi tubuh siswa saat menggunakan kursi dan meja sekolah. Tugas dasar siswa adalah menulis. Faktor kenyamanan pada saat menulis yaitu meja yang digunakan sesuai dengan tinggi siku pengguna. Sedangkan faktor kenyamanan pada saat duduk yaitu jika paha pengguna terbentuk horizontal dan betis pengguna terbentuk vertikal dengan kaki serta kaki harus menyentuh lantai. Oleh karena itu, dilakukan pengamatan terhadap siswa yang sering merasakan keluhan sakit dan keluhan sangat sakit pada Gambar 1.

Tabel 2. Rekapitulasi jenis keluhan (%)

No	Jenis Keluhan	Keluhan Agak Sakit (%)	Keluhan Sakit (%)
1	Sakit kaku di leher bagian atas	29,0	5,8
3	Sakit di bahu kiri	21,7	3,6
4	Sakit di bahu kanan	15,6	2,2
6	Sakit lengan atas	15,9	10,1
7	Sakit di punggung	13,0	4,3
8	Sakit lengan atas	13,8	8,0
9	Sakit di pinggang	21,7	3,6
10	Sakit pada bokong	15,6	2,2
11	Sakit pada pantat	21,7	3,6
12	Sakit pada siku	15,6	2,2
14	Sakit pada pergelangan tangan	15,9	10,1
16	Sakit pada tangan	13,0	4,3
17	Sakit pada paha	13,8	8,0
18	Sakit pada lutut	21,7	3,6
19	Sakit pada betis	15,9	10,1
20	Sakit pada pergelangan kaki	13,0	4,3



Gambar 1. Postur Tubuh Siswa Menggunakan Meja dan Kursi

Gambar 1 memperlihatkan bahwa (1) Lengan atas membentuk sudut 46° dan bahu naik; (2) Lengan bawah membentuk sudut 180° dan lengan bekerja melewati garis tubuh; (3) Pergelangan tangan membentuk sudut 140° ; (4) Putaran pergelangan tangan berada pada posisi tengah putaran tubuh; (5) Lutut kaki membentur pembatas meja; (6) Leher membentuk sudut 160° dan bengkok; (7) Batang tubuh membentuk sudut 260° dan bengkok; (8) Kaki siswa tidak seimbang.

Redesain Meja dan Kursi Sekolah

Redesain Meja dan Kursi Sekolah yang dilakukan menggunakan langkah-langkah perancangan menurut Pahl dan Beitz, yaitu: (1) Perencanaan dan penjelasan tugas; (2) Perancangan konsep produk; (3) Perancangan bentuk produk; dan (4) Perancangan detail

Perencanaan dan penjelasan tugas. Dalam hal ini, perancang menyusun spesifikasi produk yang mempunyai fungsi khusus dan karakteristik tertentu yang memenuhi kebutuhan. Caranya, informasi dikumpulkan sebanyak mungkin tentang kebutuhan (*demand*) yang harus dipenuhi oleh produk dan keinginan (*wishes*) dari pengguna. Informasi tersebut disusun dalam bentuk daftar spesifikasi produk. Selanjutnya, analisa dilakukan untuk memperoleh gambaran umum dari spesifikasi yang diberikan. Adapun tugas utama perancangan pada langkah perencanaan dan penjelasan tugas adalah mendesain kursi dan meja siswa sekolah dasar yang ergonomis.

Perancangan konsep produk. Dalam hal ini dilakukan pengembangan konsep produk yang memenuhi persyaratan-persyaratan dalam spesifikasi produk. Adapun kriteria berdasarkan pada: (1) Memenuhi fungsi secara keseluruhan; (2) Dapat

memenuhi yang disyaratkan; (3) Mudah dibuat; (4) Keamanan terjamin; (5) Lebih disukai perancang; (6) Informasi memadai; (7) Stabilitas produk. Berdasarkan kriteria tersebut konsep yang memenuhi semua kriteria adalah gabungan konsep *one piece* dan *adjustable*.

Perancangan bentuk produk. Pada fase perancangan bentuk, konsep produk menggunakan metode *design thinking* yang lebih mengutamakan ide-ide dari permasalahan yang terdapat pada keergonomian meja dan kursi sehingga dapat mewujudkan bentuk yang sesuai dengan kebutuhan si pengguna. Dalam proses perencanaan, pengembangan ide-ide sangat diperlukan untuk memperbaiki dan mengembangkan desain aktual meja dan kursi di Yaketunis yang sudah ada terlebih dahulu.

Perancangan detail. Pada fase ini komponen produk, bentuk, dan dimensi dari setiap komponen produk ditetapkan. Adapun variabel desain kursi dan meja sekolah secara ergonomis berdasarkan dimensi antropometri yang digunakan perancang adalah:

- a. Tinggi meja
Tinggi meja = tinggi popliteal + tinggi siku duduk.
Data antropometri yang digunakan adalah data siswa dengan persentil 5th dan persentil 95th yaitu: tinggi minimum meja = $30,2 + 11,2 = 41,4$ cm dan tinggi maksimum meja = $40,6 + 18,3 = 58,9$ cm
- b. Lebar meja
Lebar meja ditentukan oleh panjang rentang tangan ke depan. Dalam hal ini ukuran lebar meja ditentukan oleh data rata-rata antropometri siswa yaitu 56,3 cm.
- c. Tinggi meja dari bawah meja
Tinggi meja dari bawah meja = tinggi popliteal + tebal paha. Data diambil dari data antropometri siswa persentil 5th yaitu: tinggi minimum dari bawah meja = $30,2 + 5,7 = 35,9$ cm. Berdasarkan ukuran tersebut, dilakukan perhitungan untuk menentukan tinggi laci yang ditentukan dengan ukuran minimum tinggi meja dan ukuran minimum tinggi meja dari bawah meja yaitu: tinggi laci = $41,4 - 35,9 = 5,5$ cm.
- d. Tinggi kursi
Tinggi kursi = tinggi popliteal siswa. Data diambil dari data antropometri siswa persentil 5th dan persentil 95th yaitu: (1) Tinggi minimum kursi = 30,2 cm dan (2) Tinggi maksimum kursi = 40,6 cm
- e. Lebar kursi
Lebar kursi = lebar pinggul siswa. Data diambil dari data siswa dengan persentil 95th (27,3 cm).
- f. Panjang kursi
Panjang kursi = panjang popliteal siswa. Data diambil dari data siswa dengan persentil 95th yaitu 39,2 cm.

- g. Tinggi sandaran punggung kursi
Tinggi sandaran punggung = tinggi bahu duduk.
Data diambil dari data rata-rata antropometri siswa yaitu = 43,5 cm.
- h. Lebar sandaran punggung kursi
Lebar sandaran punggung kursi= lebar sisi bahu.
Data diambil dari data siswa dengan persentil 95th yaitu 32,6 cm.

Hasil desain Kursi dan Meja

Gambar detail kursi dan meja hasil desain beserta spesifikasinya dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3. Gambar 2 merupakan gambar detail hasil desain kursi dan Gambar 3 merupakan gambar detail hasil desain meja. Dari gambar di atas, pada bagian bawah kursi dan meja terdapat 2 *handle* untuk mengatur tinggi meja dan tinggi kursi. Tinggi pijakan kaki meja dan tinggi pijakan kaki kursi disesuaikan dengan peraturan yang ditetapkan oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 56 Tahun 2011 tentang petunjuk teknis penggunaan dana alokasi khusus bidang pendidikan tahun anggaran 2012 untuk sekolah dasar atau sekolah dasar luar biasa yang berkaitan dengan standar dan spesifikasi teknik perabot ruang kelas kategori tinggi pijakan kaki meja siswa tunggal dan tinggi pijakan kaki kursi siswa tunggal (13 cm dan 10 cm).

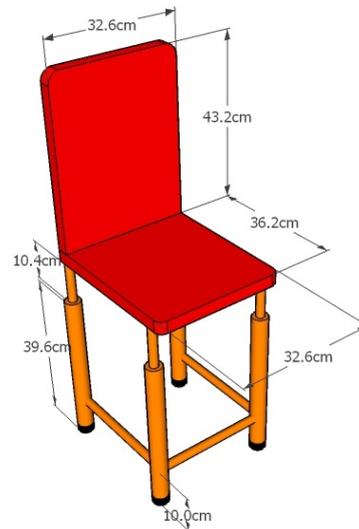
Tempat penyimpanan tas atau buku terletak pada bagian samping dari meja, ini dikarenakan agar anak lebih mudah untuk mengambil suatu barang dan lutut si pengguna tidak terbentur oleh tempat penyimpanan tersebut. Desain ini juga diperkuat oleh Neufert (2002) yang mengatakan, sebaiknya tidak dipasang laci penyimpanan di bawah meja kecuali di samping tempat kaki atau dengan jalan memperlebar ukuran daun meja.

Desain bagian sudut pada sisi meja dibuat tumpul ini disebabkan agar jika anak tidak sengaja membenturkan tangannya ke sisi sudut meja, tangan mereka tidak terluka ataupun tergores, pendapat ini juga diperkuat dari Departemen Pekerjaan Umum (2006) bentuk perabot bagi difabel harus dirancang berdasarkan kebutuhan orang untuk bergerak aman, mudah, nyaman, dan tanpa hambatan.

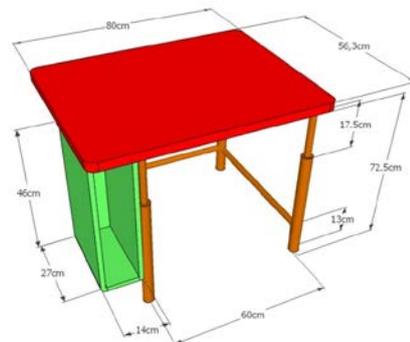
Sedangkan ukuran *handle* yang digunakan berdiameter 3 cm dengan panjang 10 cm sesuai dengan syarat yang diajukan Dul and Weerdmeester (2008) pada karya tulis Arimbawa yang berjudul “Aspek Metodologi dalam Penelitian Ergonomi untuk Mencapai Kenyamanan dalam Pemakaiannya”.

Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan terhadap dimensi kursi dan meja sekolah, terdapat beberapa ketidaksesuaian dimensi dari kedua jenis

meja dan kursi dengan data antropometri tubuh siswa. Sehingga perlu dilakukan perbaikan untuk mendapatkan desain meja dan kursi yang ergonomis. Oleh karena itu dilakukan pengukuran antropometri terhadap siswa.



Gambar 2. Hasil rancangan Kursi (cm)



Gambar 3. Hasil rancangan Meja (cm)

Tabel 3. Perbandingan dimensi meja dan kursi

No	Keterangan	Ukuran1	Ukuran2	Hasil redesain	
				min	maks
1	Tinggi meja	73	75	42,6	60,2
2	Lebar meja	60	80	56,3	56,3
3	Panjang meja	55	50	60	60
4	Tinggi kursi lebar kursi	41	45	36,8	54,4
5	Lebar kursi	41	43	31,7	41,7
6	Panjang kursi	42	40	39,5	39,5
7	Tinggi sandaran punggung	37	39	43,2	43,2
8	Lebar sandaran punggung	43	45	34,7	34,7



Gambar 4. Postur tubuh siswa hasil desain kursi dan meja

Adapun dimensi kedua jenis meja dan kursi dengan dimensi hasil desain dapat dilihat pada Tabel 3. Dari Tabel 3 dapat diketahui bahwa terdapat beberapa perbedaan yang signifikan antara dimensi meja dan kursi aktual dengan hasil desain kursi dan meja. Hasil desain kursi dan meja yang dilakukan peneliti adalah kursi dan meja dengan konsep *adjustable* yang dikombinasi dengan konsep *one piece*. Dalam hal ini tinggi meja dan tinggi kursi bisa dinaik-turunkan sesuai dimensi tubuh pengguna berdasarkan ukuran maksimum (maks) dan ukuran minimum (min) meja dan kursi hasil redesain. Hal ini dikarenakan terlalu besarnya perbedaan dimensi tubuh siswa satu dengan yang lainnya.

Analisis Postur Tubuh Siswa

Ketidaksihinggaan dimensi meja dan kursi sekolah dengan penggunaannya mengakibatkan postur tubuh yang salah. Analisis postur tubuh dilakukan untuk mengetahui kategori level resiko dan tindakan yang harus dilakukan. Dalam hal ini dibuat model manusia sesuai dengan data antropometri yang dikumpulkan. Kemudian postur tubuh siswa dianalisis dengan metode penilaian postur tubuh dengan menggunakan kursi dan meja hasil desain pada saat menulis dapat dilihat pada Gambar 4. Gambar 4 memperlihatkan dengan jelas (1) Lengan atas membentuk sudut 180° ; (2) Lengan bawah membentuk sudut 90° ; (3) Pergelangan tangan membentuk sudut 100° ; (4) Putaran pergelangan tangan berada pada posisi tengah putaran tubuh; (5) Aktivitas pengulangan; (6) Beban < 2 kg; (7) Leher membentuk sudut 80° ; (8) Batang tubuh membentuk sudut 40° ; dan (9) Kaki siswa seimbang.

Berdasarkan Gambar 4 dapat diketahui bahwa penilaian postur tubuh siswa dengan memiliki level resiko dengan kategori resiko kecil dan kategori

tindakan yaitu diperlukan tindakan beberapa waktu ke depan. Pada saat siswa menulis penggunaan hasil desain kursi dan meja posisi tubuh siswa tidak membungkuk dan bahu siswa tidak terangkat serta kaki siswa menyentuh lantai. Hal ini dikarenakan kursi dan meja sesuai dengan dimensi tubuh siswa.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui dimensi kursi dan meja sekolah berpengaruh pada postur tubuh anak. Apabila dimensi kursi dan meja sekolah yang digunakan sesuai dengan anak, maka postur tubuh anak tidak akan membungkuk dan anak nyaman menggunakannya. Sebaliknya, jika dimensi kursi dan meja sekolah tidak sesuai dengan anak maka anak akan mengalami keluhan muskuloskeletal. Oleh karena itu, kesesuaian dimensi kursi dan meja sekolah dengan dimensi tubuh siswa akan membuat kondisi belajar siswa yang efektif, nyaman, aman, sehat dan efisien.

Daftar pustaka

- Arimbawa, I Made Gede. (2011). Aspek Metodologi Dalam Penelitian Ergonomi. Program Studi Kriya Seni. Fakultas Seni Rupa dan Desain. Institut Seni Indonesia Denpasar.
- Chiu, Chung Chia, Shiang, Wei-Jung, Lin, Chiuhsiang Joe. (2012). A Study of desk and chair design for elementary school children. In *Proceeding of Second International Conference of Southeast Asian Network of Ergonomics Societies, 9-12 July 2012*. Langkawi: Damai Sciences
- Departemen Pekerjaan Umum. 2006. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum RI No.468/KPPS/2006: *Persyaratan Teknis Aksesibilitas Pada Bangunan Pekerjaan Umum dan Lingkungan*, Jakarta.
- Dul and Weerdmeester, B. 2008. *Ergonomics for Beginners*. New York: CRC Press Taylor & Francis Group.
- Gliniski, J. dan Branly, K.L. 2012. *Pentacyclic Triterpenes*. US Patent, USA.
- Lydon, W. T. & Graw, M. I. Mc. *Pengembangan Konsepsi Untuk Anak-Anak Buta*, America Foundation for the Blind, Inc. 1973.
- Neufert, Ernst, (2002), *Data Arsitek Jilid II Edisi 33*, Terjemahan Sunarto Tjahjadi, PT. Erlangga, Jakarta.
- Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., & Grote, K. H. (2007). *Product development process*. In *Engineering Design* (pp. 125-143). Springer, London.
- Zainudin, A., Widayat, R., & Purwantoro, A. (2018). Desain meja dan kursi sistem modular berbasis active learning untuk siswa sekolah dasar. *Productum: Jurnal Desain Produk (Pengetahuan dan Perancangan Produk)*, 3(3), 107-112.
