



Perancangan meja laptop *portable* yang ergonomis untuk penyandang *cerebral palsy* dengan pendekatan antropometri

Asfia Fitri Aras^{a,*}, Daumi Rahmatika^a, Endi Putra^a

^a Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Jambi, Jln. Pattimura no. 100 Kota Jambi, Indonesia

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima 20 April 2019

Diterima setelah direvisi 26 April 2019

Disetujui 29 April 2019

Kata kunci:

Laptop *portable*

Antropometri

Cerebral Palsy

Abstract—Almost all level education have been introduced early on as one of the subjects. One of school that has been using a computer or laptop as a medium of learning is a school SLB. Prof. Dr. Sri Soedewi. SLB. Prof. Dr. Sri Soedewi is an extraordinary school of elementary, junior and senior high school students, from all the disorders of blind, deaf, physically disabled, mentally disabled and Autism. In this study the respondents were people with cerebral palsy mixed. That is, people with cerebral palsy accompanied by other symptoms of disease, the person is in a wheelchair, can not do mobility (sitting and standing) without the help of others (in a wheelchair). In the learning process the condition of people with cerebral palsy should be considered. And the facilities provided must be in accordance with the condition of cerebral palsy. Ergonomic portable laptop desk design can be obtained by anthropometry approach in accordance with posture of students of cerebral palsy SLB. Prof. Dr. Sri Soedewi, thus providing comfort, safety and pain relief by using an ergonomic portable laptop desk.

Intisari—Hampir disemua jenjang pendidikan, komputer/laptop telah dikenalkan sejak dini sebagai salah satu mata pelajaran. Salah satu sekolah yang sudah menggunakan komputer atau laptop sebagai media belajar adalah sekolah SLB Prof. Dr. Sri Soedewi. Sekolah SLB. Prof. Dr. Sri Soedewi adalah sekolah luar biasa yang terdiri dari pelajar SD, SMP dan SMA, dari semua kelainan yaitu Tuna Netra, Tuna Rungu, Tuna Daksa, Grahita dan Autis. Responden pada penelitian ini adalah para penyandang *Cerebral Palsy* campuran. Artinya *cerebral palsy* disertai oleh gejala penyakit lain, penyandang berada pada kursi roda, tidak bisa melakukan mobilitas (duduk dan berdiri) tanpa bantuan orang lain. Dalam proses kegiatan belajar kondisi para penyandang *cerebral palsy* harus diperhatikan. Fasilitas yang disediakan pun harus sesuai dengan kondisinya. Perancangan meja laptop *portable* yang ergonomis dapat diperoleh dengan pendekatan antropometri sesuai dengan postur tubuh siswa-siswi penyandang *cerebral palsy*, sehingga memberikan kenyamanan, keamanan serta mengurangi rasa sakit saat menggunakan laptop.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi berdampak pada semua bidang dan aspek kehidupan, tidak terkecuali pada dunia pendidikan. Salah satunya adalah proses belajar mengajar yang sudah menggunakan komputer atau laptop. Keberadaan komputer atau laptop menjadi salah satu media atau alat pembelajaran. Hampir disemua jenjang pendidikan telah dikenalkan sejak dini sebagai salah satu mata pelajaran. Salah satu sekolah yang sudah menggunakan komputer atau laptop sebagai media belajar adalah sekolah SLB. Prof. Dr. Sri Soedewi.

Responden pada penelitian ini adalah para penyandang *Cerebral Palsy* campuran. Artinya, penyandang *Cerebral Palsy* disertai oleh gejala penyakit lain, penyandang berada pada kursi roda, tidak bisa melakukan mobilitas (duduk dan berdiri) tanpa bantuan orang lain (berada di kursi roda). Dalam proses kegiatan belajar, kondisi penyandang *Cerebral Palsy* harus diperhatikan, serta fasilitas yang disediakan harus sesuai dengan kondisinya.

Hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan diperoleh meja yang digunakan di SLB. Prof. Dr. Sri Soedewi masih kurang berfungsi dengan baik dan tidak sesuai dengan postur tubuh penyandang *Cerebral Palsy*.

* Corresponding Author:

E-mail: fia1287a@gmail.com (Asfia Fitri Aras)

Perancangan meja Laptop *portable* yang ergonomis dapat diperoleh dengan pendekatan antropometri yang disesuaikan dengan postur tubuh pengguna, sehingga memberikan kenyamanan, keamanan serta mengurangi rasa sakit dengan menggunakan meja laptop *portable* yang ergonomis.

1.1 Perancangan Produk

Perancangan produk adalah sebuah proses yang berawal pada ditemukannya kebutuhan manusia akan suatu produk sampai diselesaikannya gambar dan dokumen hasil rancangan yang dipakai sebagai dasar pembuatan produk. Perancangan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai, memperbaiki dan menyusun suatu sistem, baik sistem fisik maupun non fisik yang optimum untuk waktu yang akan datang dengan memanfaatkan informasi yang ada [1].

1.2 Antropometri

Berdasarkan *Internatoinal Ergonomics Association*, istilah “ergonomi” berasal dari bahasa latin yaitu *Ergo* (kerja) dan *Nomos* (hukum alam) dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain/perancangan [2]. Dalam perancangan ini digunakan pendekatan antropometri.

Antropometri adalah suatu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia, ukuran, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penangan masalah desain/perancangan [3]. Antropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan ergonomis dalam proses perancangan (*design*) produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia.

1.3. Meja dan Permukaan Bidang Kerja

Meja merupakan salah satu fasilitas yang digunakan oleh orang dalam bekerja maupun belajar, terutama berkaitan dengan aktivitas menulis dan membaca. Bidang penglihatan merupakan satu hal yang sangat penting untuk mencegah membungkuknya leher dan punggung, sehingga jarak penglihatan minimal adalah 13 inci (33,2 cm). untuk jarak optimal penglihatan terhadap display yang lebih baik adalah 20 inci (50,8 cm). agar mata dapat membaca dengan nyaman, maka letak layar monitor sebaiknya lebih rendah dari garis horizontal mata dengan membentuk sudut $\pm 30^{\circ}$, berlaku untuk display yang langsung berada di depan pengguna. Kemampuan mata untuk berotasi juga mendukung besarnya sudut penglihatan, sudut optimal rotasi adalah 30° . Ketinggian meja harus selalu dikaitkan dengan posisi siku. Ketinggian meja juga harus sesuai dengan ketinggian kursi. Hal penting diingat adalah tinggi permukaan kerja tidak selalu sama dengan tinggi meja. Ketinggian tempat kerja yang disarankan 3,5 cm di bawah siku [4].

Meja yang terlalu rendah menyebabkan kyphosis terhadap tulang punggung dan meningkatkan beban yang menyebabkan kelelahan pada bahu dan otot leher.

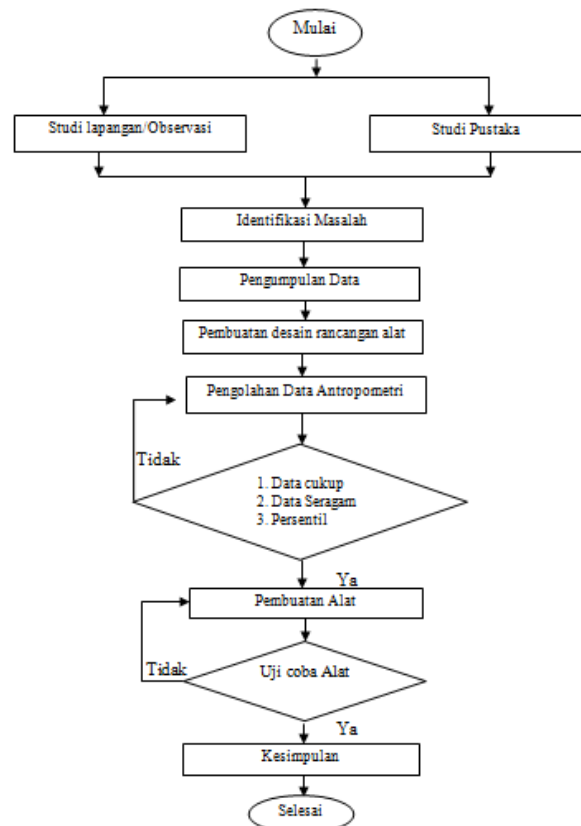
1.4. Cerebral Palsy

Cerebral Palsy adalah kelainan yang disebabkan oleh kerusakan otak yang mengakibatkan kelainan pada fungsi gerak dan koordinasi, psikologis, dan kognitif sehingga mempengaruhi proses belajar mengajar. Sesuai dengan teori yang disampaikan dalam *The American Academy of Cerebral Palsy*, “*Cerebral Palsy* adalah berbagai perubahan gerak atau fungsi motor tidak normal dan timbul sebagai akibat kecelakaan, luka, atau penyakit susunan saraf yang terdapat pada rongga tengkorak”[5].

2. Metode Penelitian

Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan wawancara dan pengamatan langsung ke lapangan, untuk mengetahui keluhan yang dirasakan oleh siswa/siswi saat menggunakan laptop dengan menggunakan meja yang sudah ada. Setelah mengumpulkan data keluhan dilakukan pengukuran postur tubuh terhadap para penyandang *Cerebral Palsy* saat mengoperasikan laptop.

2.1 Alur Penelitian



Gambar 1. Alur Penelitian

Pada bagian pertama dimulai dengan melakukan studi lapangan/observasi awal dan studi pustaka yang dilanjutkan dengan tahapan identifikasi masalah. Identifikasi masalah dilakukan untuk mengetahui apakah standar penggunaan meja biasa dengan laptop memberikan kenyamanan. Kemudian tahapan pengumpulan data yang digunakan untuk mengetahui ukuran, kendala, dan gambaran desain yang ingin dirancang. Setelah membuat rancangan dilakukan pengumpulan data antropometri untuk mengetahui ukuran postur tubuh yang ergonomis dengan dilakukan uji kecukupan, keseragaman data dan didapatkan persentil sebagai ukuran perancangan alat.

Pembuatan alat pada tahap ini menggunakan desain gambar yang telah dibuat dengan ukuran sesuai dari pengolahan data yang telah dilakukan. Setelah alat dibuat dilanjutkan dengan uji coba alat untuk mengetahui kenyamanan saat menggunakannya.

2.2. Metode Analisa Data

Untuk memastikan bahwa data yang telah terkumpul berasal dari sistem yang sama, maka dilakukan pengujian terhadap kecukupan dan keseragaman data. pengujian dilakukan untuk tujuan memastikan bahwa data sudah cukup objektif. Idealnya pengukuran harus dilakukan dalam jumlah yang banyak, bahkan sampai jumlah yang tak terhingga, agar data hasil dari pengukuran layak untuk digunakan, namun pengukuran dalam jumlah yang banyak sulit untuk dilakukan mengingat keterbatasan-keterbatasan yang ada baik dari segi waktu, biaya, tenaga dan sebagainya [6]. Rumus kecukupan data adalah :

$$N' = \frac{K/s\sqrt{N\sum(xi^2) - (xi)^2}}{\sum xi}$$

Dimana :

- N' = jumlah pengukuran yang seharusnya dilaksanakan
 - N = jumlah pengamatan yang dilakukan
 - xi = data antropometri untuk tiap-tiap individu pengamatan
 - S = derajat ketelitian (*Defee of accuracy*)
 - k = tingkat kercaayaan (*level of conficende*)
- Apabila N' < N, maka dikatakan telah cukup

Kemudian dilanjutkan dengan pengujian keseragaman data. pengujian dilakukan untuk memisahkan data yang memiliki karakteristik yang berbeda. Langkah-langkah perhitungan keseragaman data adalah :

Pertama yang dilakukan adalah menghitung besarnya rata-rata dari setiap hasil pengamatan, dengan persamaan :

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{N}$$

Kedua, dilakukan penghitungan standar deviasi dengan persamaan berikut :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(xi - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

Ketiga, menentukan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) yang digunakan sebagai pembatas dibuangnya data ekstrim dengan menggunakan persamaan dibawah :

$$BKA = \bar{x} + K\sigma$$

$$BKB = \bar{x} - K\sigma$$

Dimana :

- σ = Standar deviasi
 - N= Banyak Jumlah Pengamatan
 - xi = Data hasil Pengukuran
 - k = koefisien indeks tingkat kepercayaan, yaitu :
 - tingkat kepercayaan 0% -68% harga k adalah 1,
 - tingkat kepercayaan 69% -95% harga k adalah 2,
 - tingkat kepercayaan 96% -100% harga k adalah 3.
- Pada penelitian ini, memakai tingkat kepercayaan (k) 69%-95% = 2

Terakhir perhitungan yang dilakukan adalah mencari nilai persentil untuk setiap dimensi yang diukur.

Rumus untuk mencari nilai persentil adalah sebagai berikut :

$$P95 = \bar{x} + 1,645. \sigma$$

$$P50 = \bar{x}$$

$$P5 = \bar{x} - 1,645. \sigma$$

Dimana : σ = standar deviasi

Nilai ukuran tubuh biasa disajikan dalam tiga bentuk, yaitu :

- a. Nilai persentil kecil, diambil persentil 5
- b. Nilai persentil ke 50, sama dengan nilai rata-rata
- c. Nilai persentil terbesar, diambil dari persentil 95

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengolahan Data Antropometri

Hasil yang diperoleh dalam pengolahan data antropometri dapat dilihat pada table di bawah ini :

Tabel 1. Hasil Perhitungan Data Antropometri

Dimensi anthropometri	Kecukupan data			Keseragaman data				Persentil			
	N	N'	Ket	\bar{x}	Σ	BKA	BKB	Ket	5	50	95
Popliteal duduk	24	5,1	Cukup	43,9	2,53	48,98	38,8	Seragam	39,76	43,92	48,08
Tinggi siku duduk	24	16,4	Cukup	27,2	2,82	32,99	21,6	Seragam	22,62	27,27	31,91
Jangkauan tangan	24	4	Cukup	3,59	3,59	76,95	62,5	Seragam	63,87	69,77	75,67

Dari table diatas dapat diketahui bahwa N' < N, maka data dikatakan cukup dan data antropometri dalam batas kendali dan data seragam.

3.2. Pengolahan Data Antropometri

Dari hasil analisa yang telah dilakukan dengan berdasarkan pada uji data antropometri siswa, sehingga diperoleh ukuran rancangan meja laptop portable ergonomis sebagai berikut ini :

Tabel 2. Ukuran Meja Laptop portable

No	Dimensi meja	Sentimeter	Keterangan
1	Tinggi Maksimal meja laptop portable dari lantai	89 cm	Tinggi siku duduk + Popliteal duduk + 9 cm untuk membuat sudut kemiringan meja.

2	Lebar meja <i>laptop portable</i>	35 cm	Jangkauan tangan (75 cm) – pegangan kursi roda 40 cm
3	Panjang meja <i>laptop portable</i>	60 cm	Sesuai dengan lebar kursi roda dari sisi ban roda kiri dan kanan.

Pada table diatas tinggi maksimal meja *laptop portable* dengan berdiri tegak lurus adalah 89 cm. pengukuran antropometri yang telah dilakukan dengan mengambil persentil 95 dengan hasil perhitungan 80 cm. untuk membuat posisi meja *laptop* miring dengan tidak mengurangi tinggi maksimal meja maka ditambah ukuran 9 cm. sehingga tinggi meja *laptop* bisa digunakan untuk semua ukuran, baik yang pendek maupun yang tinggi dengan posisi meja *laptop* dalam keadaan miring.

Untuk lebar ukuran meja *laptop* menggunakan ukuran 35 cm didapat dari pengukuran antropometri jangkauan tangan dengan persentil 95 adalah 75 cm. hasil pengukuran antropometri jangkauan tangan dikurangi dengan ukuran panjang sandaran tangan kursi roda dengan ukuran yang digunakan adalah 40 cm. maka, hasil ukuran yang digunakan untuk lebar meja *laptop* adalah 35 cm. sehingga siswa *Cerebral Palsy* bisa menjangkau *keyboard* untuk mengetik dengan posisi duduk yang nyaman.

Untuk ukuran meja *portable* digunakan pengukuran kursi roda yang digunakan di SLB. Prof. Dr. Sri Soedewi, dengan mengukur lebar kursi roda dari sisi roda kiri sampai sisi roda kanan sehingga menghasilkan ukuran 60 cm yang digunakan untuk panjang meja *laptop portable*.

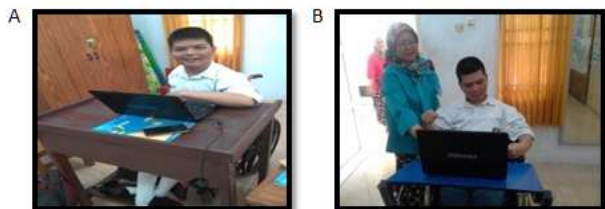


Sehingga meja *laptop* dapat didekatkan pada saat pengguna duduk di kursi roda. Gambar rancangan alat dapat dilihat pada 2. gambar di bawah.

Gambar 2. Dokumentasi Meja *Laptop Portable*

3.3. Interpretasi Hasil

Uji coba yang dilakukan adalah responden mencoba menulis dan menggunakan *laptop* pada alat yang telah dirancang. Kemudian responden



diberikan kuesioner dengan pertanyaan/ pernyataan yang sama sebelum alat ini dirancang.

Gambar 3. (A) meja biasa; (B) Meja *Laptop Portable*

Pada gambar diatas menunjukkan penggunaan meja lama tidak ergonomis yang dikarenakan tinggi meja kayu tidak dapat disesuaikan dengan postur tubuh responden, sedangkan meja *laptop portable* dapat disesuaikan dengan postur tubuh yang menggunakan kursi roda.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan perancangan meja *laptop portable* untuk penyandang *Cerebral Palsy* dengan pendekatan antropometri, dapat diambil kesimpulan bahwa pengukuran data antropometri dilakukan dengan mengukur tinggi popliteal duduk, tinggi siku duduk, dan panjang jangkauan tangan. Pengukuran dilakukan pada responden dengan kondisi duduk di kursi roda. Hasil dari pengukuran digunakan untuk menghitung persentil dengan terlebih dahulu melakukan uji kecukupan dan keseragaman data. Ukuran persentil digunakan sebagai acuan ukuran ergonomis dalam perancangan meja *laptop*.

Referensi

- [1] G. Rosnani: Perancangan Produk. Graha Ilmu. Yogyakarta, 2010.
- [2] N. Eko: Pengertian Ergonomic. Graha Ilmu. Jakarta, 2005.
- [3] N. Eko: Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya. Prima Printing. Surabaya, 1991.
- [4] Konz and Stephan: Industrial Ergonomics. Inc., Columbus, Ohio, USA, 1979.
- [5] E. Mohammad: Pengantar Psikopedagogik Anak Berkekelainan. Bumi Aksara, 2006.
- [6] M. S. Ayu, Firman A., dan Agus S, "Perancangan dan pembuatan meja *café* multifungsi yang ergonomis bagi pelanggan di *excelso café DP Mall Semarang*." Jurnal Fakultas Teknik Universitas Stikubank Semarang. 2012.
- [7] R. S. Bridger: Introduction to ergonomics. McGraw-Hill, Inc, 1995.
- [8] Ralph, M., Barnes: Motion time and time study design and measurement of work 7th ed. John Wiley. New York, 1980.
- [9] I. Hasan: Pokok-pokok materi statistik I (statistik deskriptif). Bumi Aksara, 2011.
- [10] S. Soedradjad: analisa (cara modern) anggaran biaya pelaksanaan. Nova. Bandung, 1984.
- [11] Moleong: Metodologi penelitian kualitatif. Remaja Rosdakarya. Bandung, 2005.
- [12] Mumpuniarti, "Pendidikan anak tuna daksa." Jurusan pendidikan luar biasa fakultas ilmu pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta, 2001.
- [13] N. Nurintan, "Evaluasi dan perancangan desain usulan meja dan kursi sekolah menengah pertama (SMP) yang ergonomis dalam virtual environment, studi kasus :SMP Negeri 88 Jakarta. Jakarta, 2012.
- [14] Pulat, B. Mustafa: Fundamental of industrial ergonomics. Illinois. Waveland Press, 1992.
- [15] P. Julius dan Zelnik Martin: Dimensi manusia dan ruang interior. Erlangga. Jakarta, 2004.
- [16] P. Hari: Perencanaan dan Perancangan fasilitas Edisi ke-1. Graha Ilmu. Yogyakarta, 2004.
- [17] R. Woro, "Dampak meja kerja sekolah yang tidak ergonomis terhadap kesehatan anak sekolah dikdasmen Dikti," Departemen pendidikan nasional. Jakarta, 2001.
- [18] Kuntjojo: Metode penelitian. Universitas PGRI. Kediri, 2009.
- [19] S. Singgih: buku latihan statistic multivariat. Elex Media. Jakarta, 2004.
- [20] S. Djaslim: Manajemen Pemasaran-analisis, perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian. Linda Karya. Bandung, 2006.
- [21] S. Sutjihati: Psikologi anak luar biasa. Refika Aditama. Bandung, 2007.
- [22] A. James W. et al: Human engineering guide to equipment design revised edition. John Wiley & son. New York, 1972.