

## Perancangan Fasilitas Tambahan Pada Kursi Roda Untuk Membantu Pengguna Beraktivitas

### *Design of Additional Facilities for Wheelchairs to Help Users Do Their Activities*

Wawan Yudiantyo<sup>1\*</sup>, Santoso<sup>2</sup>, Anggie Ervany Haryono<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Maranatha, Bandung

\*Penulis korespondensi: Wawan Yudiantyo, [wawanyudiantyo@yahoo.com](mailto:wawanyudiantyo@yahoo.com)

#### **Abstrak**

*Sebuah fasilitas yang sudah umum kita kenal untuk penyandang disabilitas ialah kursi roda, dimana merupakan suatu fasilitas bagi orang yang tidak bisa berjalan atau orang yang tidak bisa berjalan jauh.*

*Dalam melakukan aktivitasnya, pemakai kursi roda sering kali mengalami kesulitan bila melakukan aktivitas menggunakan meja pada umumnya, misalnya untuk makan, menulis atau melakukan aktivitas lainnya. Hal ini dikarenakan kecenderungan meja pada umumnya terlalu tinggi ukuran alasnya, serta dada pemakai tidak bisa didekatkan dengan pinggir meja karena terhalang hand-rest kursi roda.*

*Dari masalah di atas, peneliti mengumpulkan data kursi roda, data antropometri, spesifikasi peralatan makan standar, spesifikasi peralatan tulis dan laptop serta pertimbangan ergonomi, merancang suatu alat penunjang untuk membantu pemakai kursi roda untuk melakukan aktivitasnya di atas kursi roda, khususnya untuk makan dan menulis. Hasil rancangan dievaluasi apakah bentuk dan dimensi cukup luas untuk meletakkan peralatan makan atau peralatan tulis menulis, bisa dibongkar-pasang pada kursi roda dengan mudah, tidak menyulitkan pemakai kursi roda serta aman dan nyaman bagi pemakai kursi roda. Berdasarkan penelitian ini, telah dirancang sebuah alternatif meja tambahan yang memberikan kemudahan dalam pemasangan dan melepaskan meja tersebut pada/dari kursi roda serta membantu kaum pengguna kursi roda untuk melakukan aktivitasnya dengan nyaman di atas kursi roda. Pada saat tidak digunakan, meja tambahan tersebut dapat dikaitkan di belakang sandaran kursi roda, dimana area penyimpanan tersebut tidak mengganggu gerakan pengguna kursi roda dalam mengayuh kursi rodanya.*

*Kata kunci: ergonomis, kursi roda, makan/menulis, penunjang*

#### **Abstract**

*A facility that we are familiar with for people with disabilities is a wheelchair, which is a facility intended for people who can't walk or people who can't walk far.*

*In carrying out their activities, people with wheelchairs often have difficulty when carrying out activities using a ordinary tables, for example to eat, write or do other activities. This is due to the tendency for ordinary tables to be too high in size, and the chest of a person cannot be brought close to the edge of the table because of the wheelchair hand rest.*

*From the problems above, the researchers collected wheelchair datas, anthropometric datas, standard tableware specifications, specifications for writing equipment and laptops as well as ergonomic considerations, designed a supporting device to help wheelchair users to carry out their activities on a wheelchair, especially for eating and writing. The results of the design are evaluated whether the shape and dimensions are wide enough to place tableware or writing utensils, can be assembled and disassembled on a wheelchair easily, do not make it difficult for wheelchair users and are safe and comfortable for wheelchair users. Based on this research, an additional table alternative has been designed that provides convenience in installing and removing the table on/from a wheelchair and helps wheelchair users to carry out their activities comfortably in a wheelchair. When not in use, the additional table can be attached to the back of the wheelchair, where the storage area does not interfere with the movement of wheelchair users in pedaling their wheelchair.*

*Keywords: eating/writing, ergonomics, support, wheelchair*

**Informasi Artikel:**

Diterima tanggal 17 Februari 2022; Disetujui tanggal 21 Juni 2022; Terbit online tanggal 30 Juni 2022.

DOI: 10.28932/jis.v5i1.4505

## 1. Pendahuluan

Sebuah fasilitas yang sudah umum kita kenal untuk penyandang disabilitas ialah Kursi roda. Kursi roda merupakan suatu fasilitas bagi orang yang tidak dapat berjalan atau orang yang tidak dapat berjalan jauh sebagai alat mobilitasnya. Bagi kelompok orang yang demikian, kursi roda merupakan suatu fasilitas yang sangat vital.

Dalam melakukan aktivitasnya, pemakai kursi roda sering kali mengalami kesulitan bila melakukan aktivitas menggunakan meja standar dan umum, misalnya untuk makan, menulis atau melakukan aktivitas lainnya. Berdasarkan pengamatan pendahuluan, hal ini dikarenakan kecenderungan meja standar terlalu tinggi ukuran alasnya, serta dada pemakai tidak bisa didekatkan dengan pinggir/sisi meja karena terhalang *hand-rest* kursi roda.

Dari penelitian ini, akan dirancang suatu alat bantu/penunjang untuk membantu pemakai kursi roda untuk melakukan aktivitasnya di atas kursi roda, khususnya untuk makan dan menulis. Alat penunjang tersebut harus cukup luas untuk meletakkan peralatan makan standar yang diperlukan dan peralatan standar tulis menulis. Selain itu, alat penunjang tersebut bisa dibongkar-pasang pada kursi roda dengan mudah dan tidak menyulitkan pemakai kursi roda. Dan pada akhirnya, alat penunjang tersebut harus aman dan nyaman bagi pemakai kursi roda (ergonomis).

Karena cukup banyak jenis dan type kursi roda yang ada dipasaran, maka peneliti menggunakan kursi roda *standar* yang banyak digunakan oleh rumah sakit, penginapan/hotel, mall, pusat rehabilitasi, tempat rekreasi dan lain-lain (Yudiantyo, 2020; Yudiantyo et al., 2020).

Penelitian dimulai dengan mengumpulkan data-data dan spesifikasi dari kursi roda *standart*, peralatan makan dan peralatan menulis. Data-data ini digunakan sebagai dasar untuk menetapkan dimensi dari alas makan/menulis yang nantinya akan digunakan di kursi roda. Data antropometri yang digunakan dari antropometri orang Indonesia yang diambil dari buku yang berjudul "*Ergonomi: Konsep Dasar, dan Aplikasinya*", karangan Eko Nurmiyanto.

Berdasarkan dimensi dan bentuk kursi roda standar, dirancanglah beberapa tipe meja yang memenuhi kriteria: bisa menempatkan peralatan makan atau peralatan menulis dengan lengkap, aman, tidak mudah jatuh, memudahkan pengguna, serta mudah dibongkar pasang. Selain itu, dipertimbangkan pula kekokohan meja yang terpasang pada kursi roda.

Berdasarkan beberapa alternatif tipe meja yang dirancang, tentunya akan dipilih satu alternatif yang terbaik. Pemilihan tersebut melalui kriteria: Faktor kemudahan pemasangan dan melepaskan meja pada/dari kursi roda, faktor fleksibilitas, faktor keamanan dan faktor kekokohan. Alternatif pilihan akan dibuatkan *prototype* yang akan disimulasikan kepada beberapa pengguna kursi roda.

## 2. Tinjauan pustaka

Istilah Ergonomi berasal dari Bahasa Yunani, yaitu dari kata *Ergo* dan *Nomos*. Kata "*Ergo*" mengandung arti kerja, dan kata "*Nomos*" mengandung arti tata laksana/aturan.

Ergonomi dapat didefinisikan sebagai suatu disiplin yang mengkaji keterbatasan, kelebihan, serta karakteristik manusia, dan memanfaatkan informasi tersebut dalam merancang produk, mesin, fasilitas, lingkungan dan bahkan sistem kerja, dengan tujuan utama tercapainya

kualitas kerja yang terbaik tanpa mengabaikan aspek kesehatan, keselamatan, serta kenyamanan manusia penggunaannya (Iridiastadi & Yassierli, 2014).

*Human Factor* dan ergonomi adalah penerapan prinsip-prinsip psikologis dan fisiologis untuk rekayasa dan desain produk, proses, dan sistem. Tujuan dari human faktor adalah untuk mengurangi kesalahan manusia, meningkatkan produktivitas, dan meningkatkan keamanan dan kenyamanan dengan fokus khusus pada interaksi antara manusia dan hal yang berhubungan (Wickens et al., 1997).

*Ergonomics is the process of designing or arranging workplaces, products and systems so that they fit the people who use them.*

*Most people have heard of ergonomics and think it is something to do with seating or with the design of car controls and instruments – and it is... but it is so much more. Ergonomics applies to the design of anything that involves people – workspaces, sports and leisure, health and safety.*

*Ergonomics (or ‘human factors’ as it is referred to in North America) is a branch of science that aims to learn about human abilities and limitations, and then apply this learning to improve people’s interaction with products, systems and environments.*

*Ergonomics aims to improve workspaces and environments to minimise risk of injury or harm. So as technologies change, so too does the need to ensure that the tools we access for work, rest and play are designed for our body’s requirements (Consulting, 2014).*

Antropometri secara khusus digunakan menurut kepentingan praktik ergonomi, adalah untuk bahan pertimbangan perencanaan produk suatu barang atau benda, dan sistem kerja manusia dalam pekerjaan yang berinteraksi dengan lingkungannya. Hasil pengukuran antropometri disusun menjadi data informasi mengenai ukuran ketubuhan manusia, akan diterapkan, seperti: perancangan wilayah tempat kerja; perancangan peralatan kerja, seperti alat bantu (perkakas), mesin-mesin, dan pengaman; perancangan produk barang-barang teknologi dan kebutuhan manusia seperti pakaian, tempat duduk, meja-meja kerja, tempat tidur, tempat masak, arsitektur bangunan, kendaraan, mesin-mesin, komputer, permainan anak-anak, dan sebagainya; perancangan lingkungan kerja fisik pekerja; dan perancangan teknik pelayanan dan tata cara kerja teknis (Kuswana, 2014).

Tahapan dalam sebuah perancangan terdiri dari: mencari ide, mengurai permasalahan, membuat rancangan produk, pembuatan rancangan dan penyelesaian rancangan (Yusra, 2017).

Dalam sebuah perancangan dan pengembangan sebuah produk dapat didasarkan melalui 4 jenis, yaitu (Ulrich & Eppinger, 2001):

- *Platform* produk baru (merancang suatu produk baru dari kelomponya berdasarkan *platform* baru);
- Turunan dari *platform* produk yang telah ada (mengembangkan *platform* produk supaya mendapatkan rancangan produk yang lebih baik);
- Peningkatan perbaikan produk yang telah ada (menambah dan/atau memodifikasi beberapa bagian yang detil dari suatu produk yang telah ada)
- Pengembangan produk, yang artinya merancang produk yang sangat berbeda.

Desain produk adalah suatu proses yang digunakan desainer untuk memadukan kebutuhan pengguna dengan tujuan bisnis untuk membantu memeptrhankan merk produk yang sukses secara konsisten. Desainer produk bekerja untuk mengoptimalkan pengalaman pengguna dalam solusi yang mereka buat untuk penggunaannya—dan membantu merk mereka dengan membuat produk berkelanjutan untuk kebutuhan bisnis jangka panjang (Interaction Design Foundation, n.d.).

Kesehatan dan keselamatan kerja.

*World Health Organization* atau Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mengeluarkan definisi Kesehatan dan Keselamatan kerja, yaitu: "penanganan kesehatan kerja dengan semua aspek kesehatan dan keselamatan di dalam tempat kerja dan fokus yang kuat pada pencegahan bahaya primer (Wikipedia, n.d.-a).

### 3. Pembahasan

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan suatu kursi roda yang sangat umum, dimana kursi roda ini paling banyak digunakan oleh masyarakat pada umum, karena selain ringkas, juga harganya yang lebih murah dibandingkan dengan kursi roda lainnya. Di toko-toko/tempat penjualan kursi roda, dikenal dengan nama kursi roda *standart*. Kursi roda tersebut selalu digunakan di Rumah-rumah Sakit, Puskesmas, Pusat Rehabilitasi, Yayasan Pendidikan Anak Cacat (YPAC), Balai Pengobatan, Tempat penginapan/Hotel maupun di tempat-tempat rekreasi.

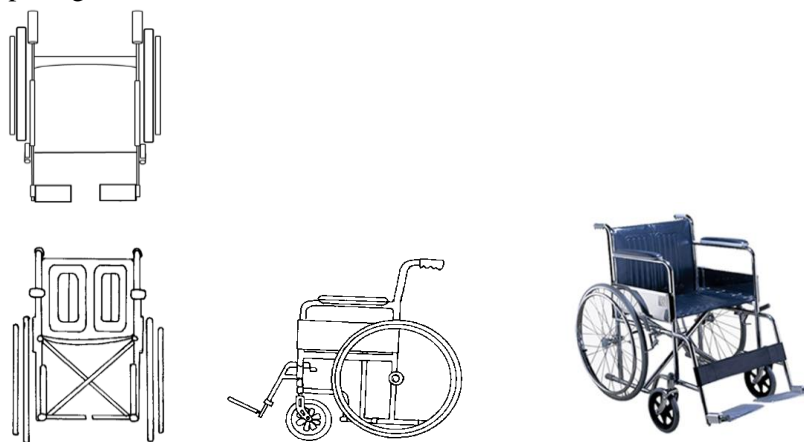
Dimensi kursi roda tersebut ialah sebagai berikut:

Tabel 1. Dimensi kursi roda tipe standart

Dimensi dari Kursi Roda Tipe Standart	Ukuran ( cm )	Dimensi dari Kursi Roda Tipe Standart	Ukuran ( cm )
Lebar dari kursi roda pada saat digunakan, dari kiri ke kanan	65.0	Diameter <i>handle</i>	2.5
Lebar kursi roda saat dilipat	24.0	Panjang <i>handle</i>	9.5
Lebar sandaran	47.0	Lebar <i>footrest</i>	16.5
Diameter ban bagian belakang	57.0	Panjang <i>footrest</i>	13.0
Diameter ban bagian depan	20.0	Panjang sandaran untuk tangan	42.0
Tinggi alas duduk dari lantai	52.0	Lebar sandaran untuk tangan	3.0
Tinggi keseluruhan kursi roda	89.0	Tinggi sandaran untuk tangan	23.0
Panjang dari kursi roda	106.0	Tinggi minimal pijakan kaki	32.5
Lebar alas tepat duduk kursi roda	47.0	Tinggi maksimal pijakan kaki	52.5
Panjang alas tempat duduk kursi roda	39.0	Jarak jangkauan ke tuas rem	49.5
Tinggi sandaran kursi roda	45.0	Diameter besi	2.2
Diameter pemutar	54.0		

Sumber: (Yudiantyo, 2020)

Tampak depan, tampak atas, tampak samping dan gambar 3D dari kursi roda *standart*, diperlihatkan pada gambar 1 di bawah ini.





Gambar 1. Tampak depan, atas, samping dan 3D kursi roda *standart*  
 Sumber: (Yudiantyo, 2020)

Untuk peralatan makan, akan dipilihkan peralatan dengan jenis yang umum dan ukuran yang cukup besar. Kemudian ditetapkan dimensi areanya.


Tabel 2. Spesifikasi peralatan makan

Jenis barang	Dimensi Area (cm)	Jumlah	Ilustrasi
Piring	20 x 20 x 4	1 buah	 Sumber: (Shopee, n.d.-c)
Sendok	20 x 4 x 1	1 buah	 Sumber: (Sulaiman, 2020)
Garpu	20 x 4 x 1	1 buah	 Sumber: (Shopee, n.d.-a)
Sumpit	20 x 2 x 0.8	1 pasang	 Sumber: (nito103, n.d.)
Mangkuk	20 x 20 x 8	1 buah	 Sumber: (Bibli, n.d.)
Cangkir	8 x 8 x 10	1 buah	 Sumber: (Syarief, 2021)

Tabel 3. Spesifikasi peralatan menulis

Jenis barang	Dimensi Area (cm)	Jumlah	Ilustrasi
Buku (posisi terbuka)	22 x 21 x 0.5	2 buah	 Sumber: (Ralali, n.d.)
Pensil	16 x 1 x 1	1 buah	 Sumber: (Wikipedia, n.d.-b)
Ballpoint	15 x 1.5 x 1	1 buah	 Sumber: (Wikimedia, n.d.)
Penghapus	5 x 2 x 2	1 buah	 Sumber: (Agnessia, 2020)
Penggaris 30 cm	31 x 2.5 x 0.2	1 buah	 Sumber: (Shopee, n.d.-b)

Tabel 4. Spesifikasi peralatan komputer

Jenis barang	Dimensi Area (cm)	Jumlah	Ilustrasi
Laptop	35 x 28 x 25	1 buah	 Sumber: (Central, n.d.)

Dari spesifikasi peralatan makan, menulis dan peralatan komputer, maka akan dirancang beberapa alternatif rancangan meja yang akan dipasangkan di kursi roda.

Data antropometri yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Tabel 5. Data antropometri (dalam cm)

Jenis	Pria				Wanita			
	5%	x	95%	Sd	5%	x	95%	Sd
Jarak genggam tangan (Grip) ke punggung pada posisi tangan ke depan (horizontal) – No. 26	64.9	70.8	76.7	3.7	61.0	66.1	71.2	3.1
Tebal dada – No. 17	17.4	21.2	25.0	2.3	17.8	22.8	27.8	3.0
Tabal perut – No. 18	17.4	22.8	28.2	3.3	17.5	25.1	28.7	3.4

Sumber: (Nurmianto, 2004)

Agar objek yang dirancang dapat digunakan untuk pria dan wanita, maka data antropometri yang telah tersedia digabungkan menjadi :

Tabel 6. Data antropometri olahan (dalam cm)

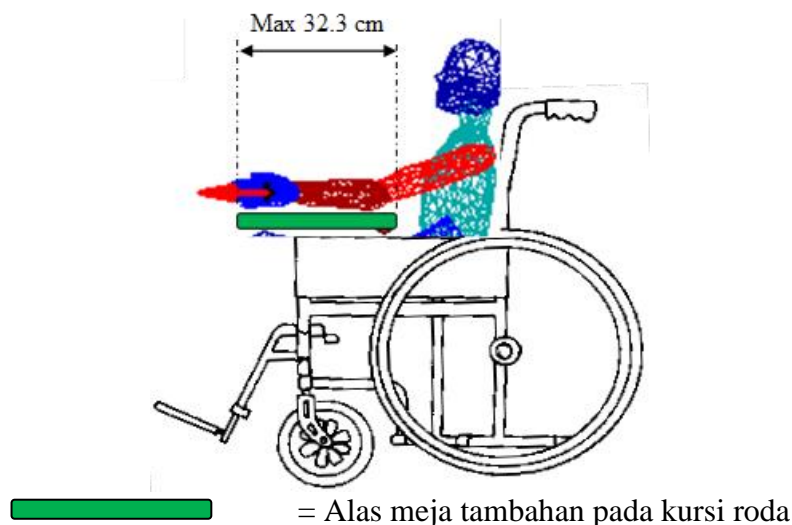
Jenis	5%	x	95%
Jarak genggam tangan ( <i>Grip</i> ) ke punggung pada posisi tangan ke depan (horizontal) – No. 26	61.0	68.4	76.7
Tebal dada – No. 17	17.4	21.2	25.0
Tabal perut – No. 18	17.4	25.75	28.7

Dalam menetapkan jarak maksimal jangkauan dipakai data antropometri Jarak genggam tangan (*Grip*) ke punggung pada posisi tangan ke depan (horizontal) – No.26. Agar orang yang bertubuh kecil juga dapat menjangkau objek dengan jarak terjauh, maka digunakan data persentil minimum 61.0 cm.

Bila dikurangi dengan tebal dada yang diambil dari persentil maksimal ( agar orang bertubuh besarpun dapat menjangkau objek pada titik terjauh, maka maksimal dari tebal dada dan tebal perut ialah 28.7 cm.

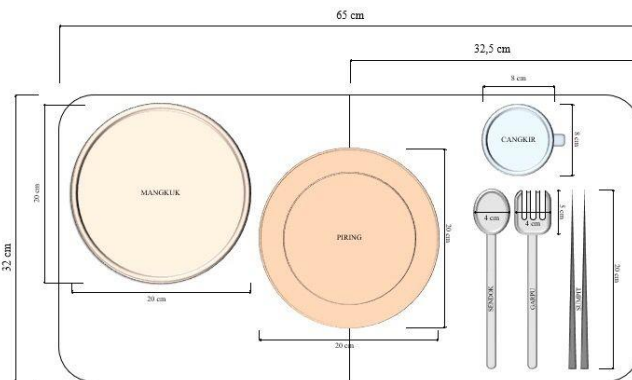
Dari perhitungan di atas, maka maksimal panjang alas meja ialah 61.0 cm dikurangi 28.7 cm, yaitu 32.3 cm . Sedangkan lebar alas meja bisa fleksibel dengan ukuran minimal selebar kursi roda, yaitu 65.0 cm.

Dengan perhitungan di atas, maka orang dewasa dengan tubuh berapapun dapat menjangkau semua objek yang ada di atas meja.

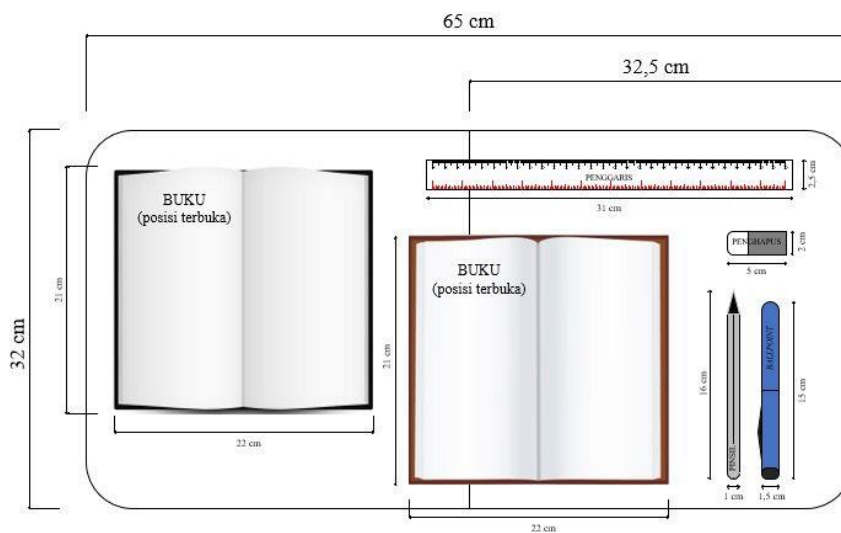


Gambar 2. Ilustrasi tampak samping posisi meja tambahan pada kursi roda *standart*

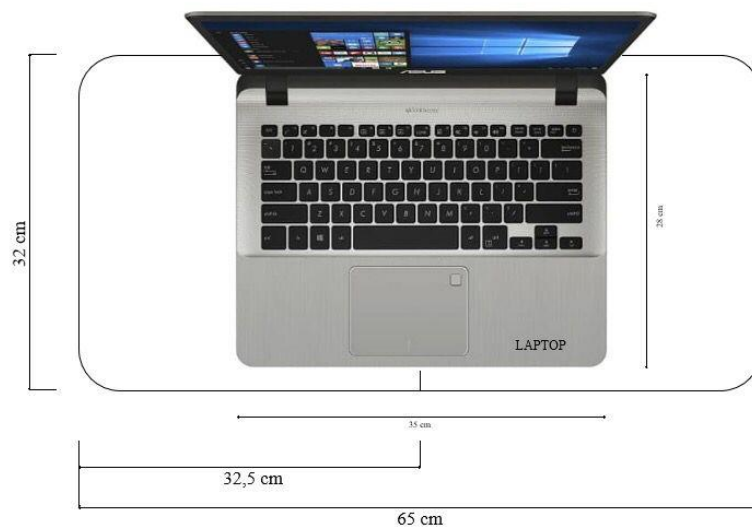
Untuk ukuran meja seperti itu, yaitu 65 x 32 cm, maka akan disimulasikan kecukupan area untuk meletakkan peralatan makan dan tulis.



Gambar 3. Ilustrasi penempatan peralatan makan dalam area meja tambahan



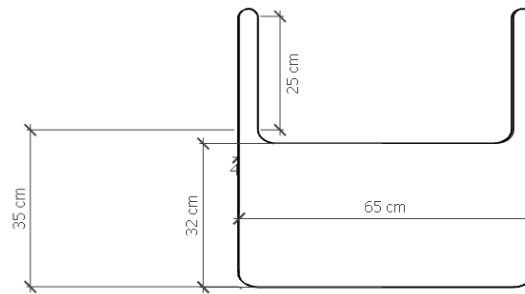
Gambar 4. Ilustrasi penempatan peralatan tulis dalam area meja tambahan



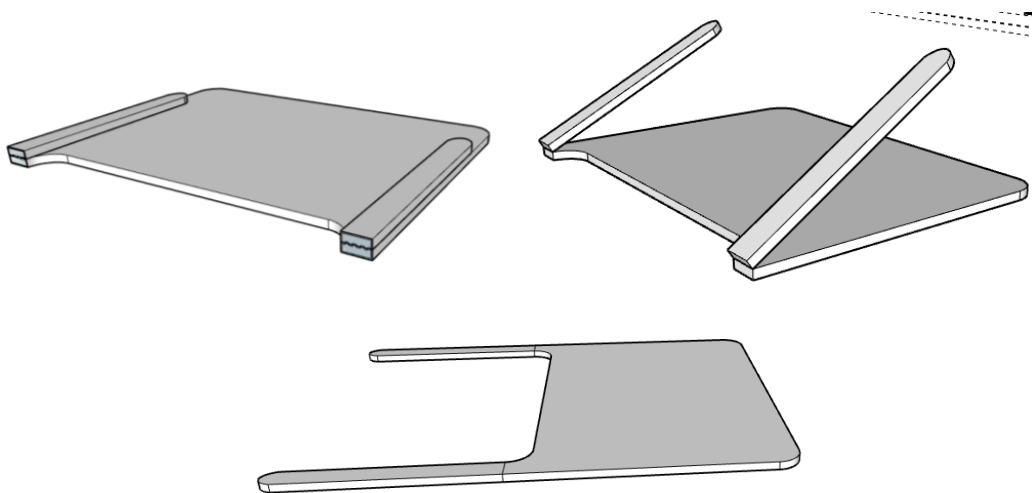
Gambar 5. Ilustrasi penempatan laptop dalam area meja tambahan



Berdasarkan hasil perhitungan dimensi, maka dilanjutkan dengan perancangan meja yang nantinya akan ditempatkan pada kursi roda.



Gambar 6. Dimensi rancangan meja tambahan pada kursi roda *alternatif 1*



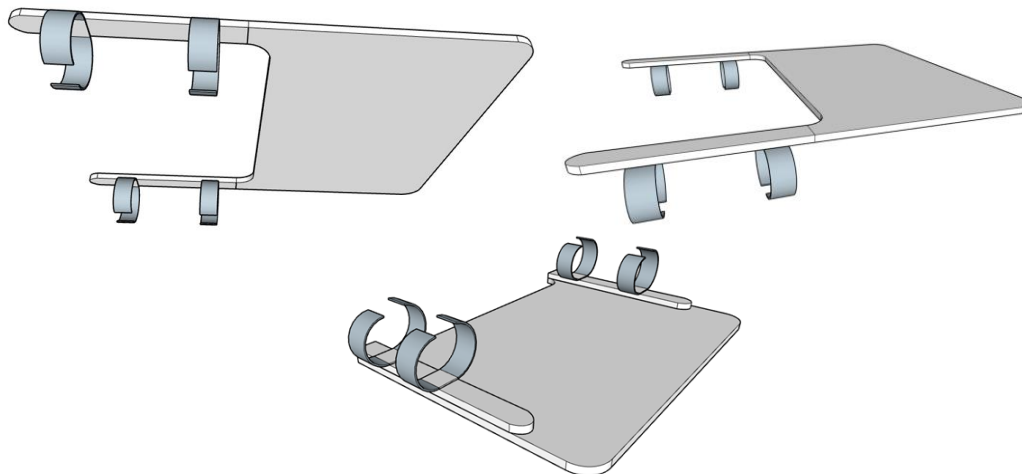
Gambar 7. Rancangan 3D meja tambahan pada kursi roda *alternatif 1*

Untuk pemasangan pada kursi roda digunakan Velstrap yang dipasang pada kedua lengan meja, seperti gambar berikut :

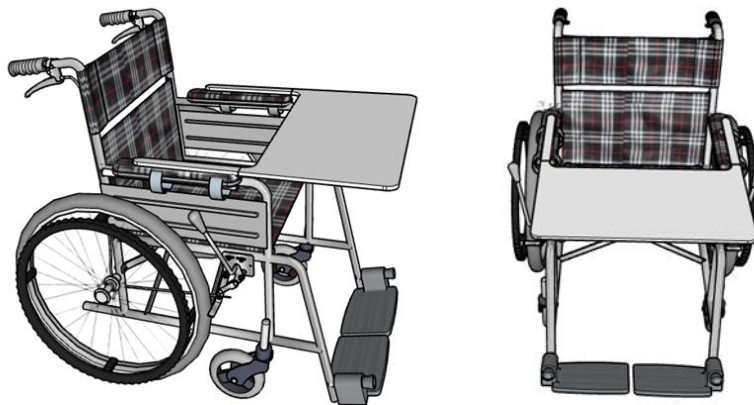


Gambar 8. Velstrap yang dipasang pada bagian belakang kursi roda *alternatif 1*  
Sumber: (Lepiky, n.d.)

Velstrap ini akan menjadi pengikat meja pada sandaran tangan kursi roda.

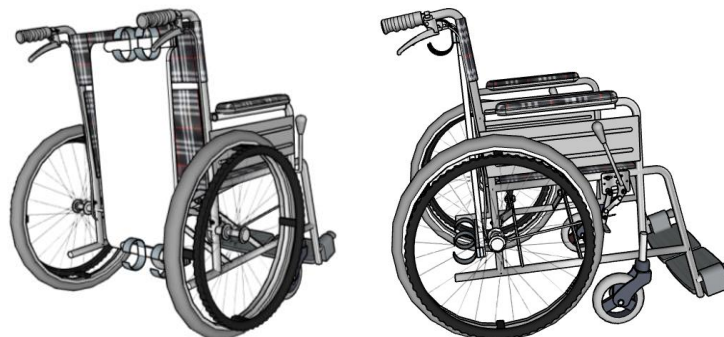


Gambar 9. Velstrap yang sudah terpasang pada bagian belakang meja kursi roda *alternatif 1*



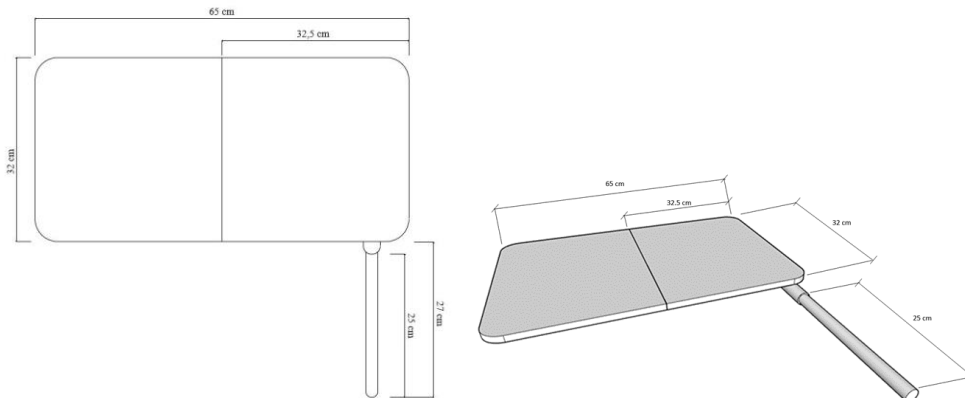
Gambar 10. Pemasangan meja kursi roda alternatif 1 pada kursi roda.

Pada saat meja tidak digunakan, meja tambahan ini dapat digantungkan pada bagian belakang kursi roda. Lokasi penyimpanan ini ialah lokasi/area yang paling tidak mengganggu pergerakan orang dalam kursi roda. Penyimpanan meja ini juga bisa diberikan kantong penyimpanan yang digantungkan di bagian belakang sandaran kursi roda.

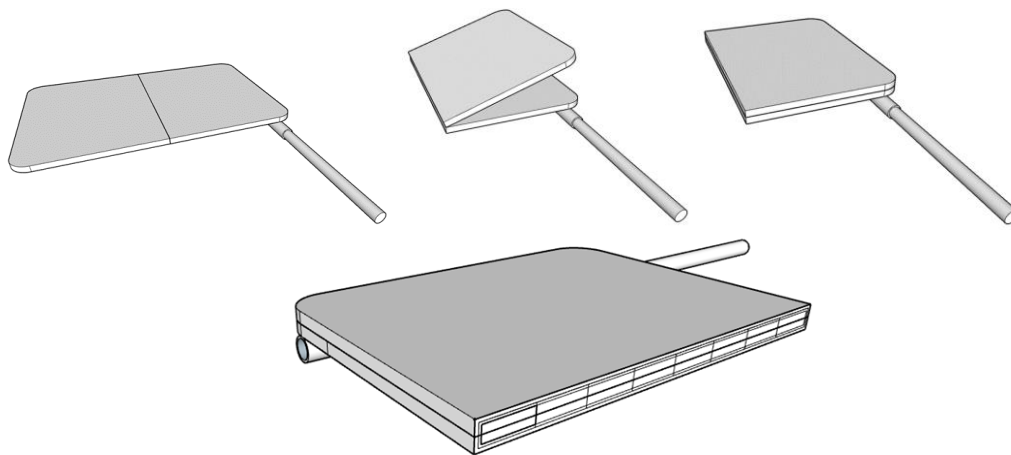


Gambar 11. Pemasangan meja kursi roda alternatif 1 pada kursi roda pada saat tidak digunakan.

Berikut adalah rancangan meja tambahan kursi roda alternatif 2.

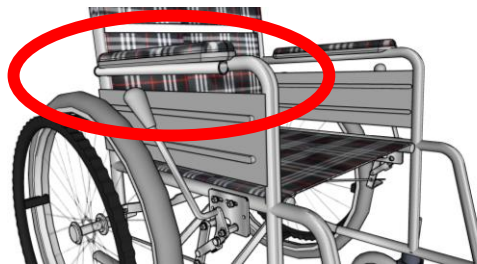


Gambar 12. Dimensi Rancangan meja tambahan pada kursi roda *alternatif 1*



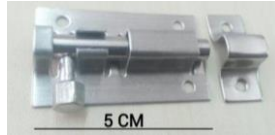
Gambar 13. Rancangan 3D meja tambahan pada kursi roda *alternatif 2*

Untuk pemasangan meja alternatif 2 ini, pada kursi roda perlu dipasangkan pipa untuk memasukan gagang meja alternatif 2.



Gambar 14. Pemasangan pipa tambahan (pengelasan) untuk dudukan meja meja tambahan kursi roda *alternatif 2* pada kursi roda

Agar meja alternatif 2 ini, agar bisa digunakan lebih kokoh setelah dibuka lipatannya, sehingga tidak menekuk ke bawah, maka dibagian bawah diberikan slot pengunci, seperti gambar di bawah ini :

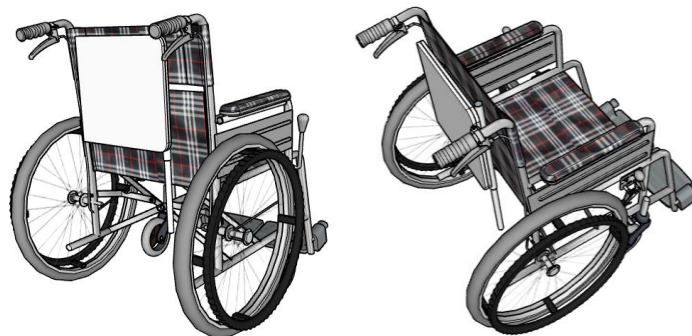


Gambar 15. Slot pengunci untuk penopang meja kursi roda alternatif 2  
Sumber: (Bukalapak, n.d.)



Gambar 16. Pemasangan meja kursi roda alternatif 2 pada kursi roda.

Pada saat meja tidak digunakan, meja tambahan ini dapat digantungkan pada bagian belakang sandaran kursi roda. Lokasi penyimpanan ini ialah lokasi/area yang paling tidak mengganggu pergerakan orang dalam kursi roda. Penyimpanan meja ini juga bisa diberikan kantong penyimpanan yang digantungkan di bagian belakang sandaran kursi roda.



Gambar 17. Pemasangan meja kursi roda alternatif 2 pada kursi roda pada saat tidak digunakan.

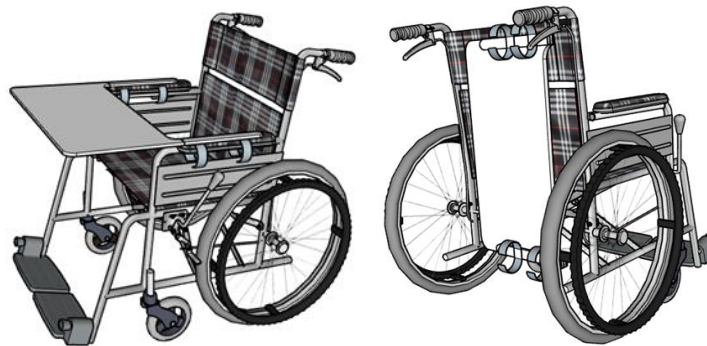
Karena ada pembatasan pada masa pandemi Covid-19, kedua rancangan hanya diperkenalkan dan diuji cobakan kepada 42 orang pengguna kursi roda. Hasil dari uji coba memberikan hasil 39 dari 42 orang ( 92% ) menyukai meja tambahan kursi roda alternatif 1.

Alasan-alasan yang dikumpulkan ialah sebagai berikut :

1. Meja alternatif 1 lebih ringan (35/39 ; 89%). Meja alternatif 2 memang lebih berat, karena tidak ada bahan besi yang ada pada alternatif 2.
2. Kursi roda mereka mereka gunakan tidak perlu di tambah selongsong besi untuk penyangga meja kursi roda seperti meja alternatif 2. (37/39, 94%). Dan meja tersebut bisa langsung digunakan bila mereka berganti kursi roda.

#### 4. Kesimpulan

Meja tambahan pada kursi roda dibutuhkan oleh pemakai kursi roda dalam melakukan berbagai aktivitas. Berdasarkan penelitian ini, dapat dirancang sebuah alternatif meja tambahan yang memberikan kemudahan dalam pemasangan dan melepaskan meja tersebut pada/dari kursi roda serta membantu kaum pengguna kursi roda untuk melakukan aktivitasnya dengan nyaman di atas kursi roda. Dan pada saat tidak digunakan, meja tambahan ini dapat dikaitkan di belakang sandaran kursi roda, dimana area penyimpanan tersebut tidak mengganggu gerakan pengguna kursi roda dalam mengayuh kursi rodanya.



Gambar 18. Meja tambahan kursi roda terpilih

#### 5. Daftar Pustaka

Agnessia (2020) *Catatan bebas coretan berkat 10 penghapus unggulan production* [online]. Tersedia di: <https://productnation.co/id/11195/penghapus-bagus-terbaik-indonesia/>

Blibli. (n.d.) *KOPIN motif ayam jago mangkuk keramik - putih [6 inch]- 6pcs* [online]. Tersedia di: <https://www.blibli.com/p/kopin-motif-ayam-jago-mangkuk-keramik-putih-6-inch-6pcs/ps--HAB-27310-00714>

Bukalapak. (n.d.) *Grendel slot kunci pintu 2 inchi stainless steel* [online]. Tersedia di: <https://www.bukalapak.com/p/rumah-tangga/furniture-interior/furniture-lainnya/hfucrr-jual-grendel-slot-kunci-pintu-2-inchi-stainless-steel>

Central. (n.d.) *SURFACE* [online]. Tersedia di: <https://www.central.co.th/en/surface-notebook-12-4-intel-core-i5-ram-8-gb-128-gb-laptop-go-267078>

Consulting, D. (2014) *What is ergonomics?* [online]. Tersedia di: <https://www.ergonomics.com.au/what-is-ergonomics/>

Interaction Design Foundation. (n.d.) *Product design* [online]. Tersedia di: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/product-design>

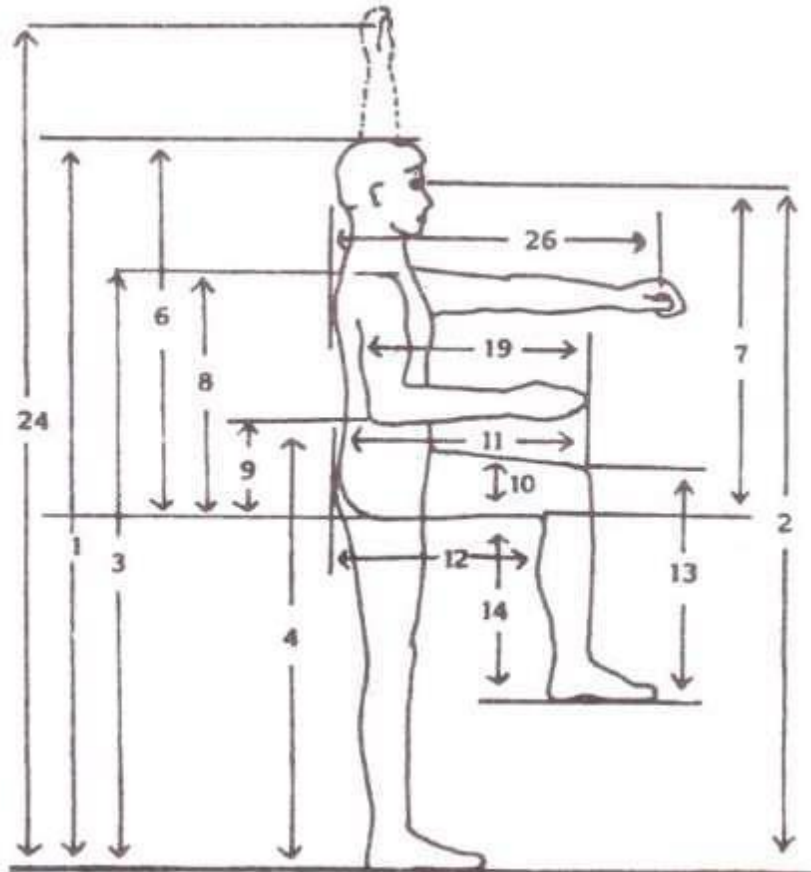
Iridiastadi, H., & Yassierli (2014) *Ergonomi suatu pengantar*. PT. Remaja Rosdakarya. Bandung.

- Kuswana, W. S. (2014) *Ergonomi dan K3*. PT Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Lepiky. (n.d.) *Velstrap stahovací pásek*. <https://www.lepiky.cz/en/velcro-fasteners-2k/stahovaci-pasky-na-suchy-zip-one-wrap-velstrap-160k/velstrap-stahovaci-pasek--576p-nito103>. (n.d.). *Sumpit* [online]. Tersedia di: <https://id.depositphotos.com/4207978/stock-photo-chopsticks.html>
- Nurmianto, E. (2004) *Ergonomi: konsep dasar dan aplikasinya*. 2<sup>nd</sup> ed. Penerbit Guna Widya. Surabaya. Indonesia.
- Ralali. (n.d.) *160x Buku tulis tiara campus - 100 lembar - notebook note book catatan file bukan Sidu Sinar Dunia Kiky Big Boss* [online]. Tersedia di: <https://www.ralali.com/160x-buku-tulis-tiara-campus-100-lembar-notebook-note-book-catatan-file-bukan-sidu-sinar-dunia-kiky-big-boss-100000085063001>
- Shopee. (n.d.-a) *Garpu makan stainless steel (17cm)* [online]. Tersedia di: <https://shopee.co.id/Garpu-Makan-Stainless-Steel-%2817cm%29-i.3205131.5339527105>
- Shopee. (n.d.-b) *Penggaris plastik 30 cm* [online]. Tersedia di: <https://shopee.co.id/Penggaris-Plastik-30-Cm-i.220110255.7442541050>
- Shopee. (n.d.-c) *Piring cap bintang lucky fine (harga 1 lusin)* [online]. Tersedia di: <https://shopee.co.id/Piring-cap-bintang-lucky-fine%28harga-1-lusin%29-i.36929216.5607111172>
- Sulaiman, M. R. (2020) *Sejarah sendok, garpu, hingga sumpit, mana alat makan paling tua?* [online]. Tersedia di: <https://www.suara.com/lifestyle/2020/12/25/142157/sejarah-sendok-garpu-hingga-sumpit-mana-alat-makan-paling-tua>
- Syarief, I. S. (2021) *Resep cake coklat dalam cangkir, mudah dan cepat untuk buka puasa* [online]. Tersedia di: <https://www.suarasurabaya.net/senggang/2021/resep-cake-coklat-dalam-cangkir-mudah-dan-cepat-untuk-buka-puasa/>
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2001) *Product design and development*. McGraw-Hill Companies Inc. USA.
- Wickens, C. D., Gordon, S. E., & Liu, Y. (1997) *An introduction to human factors engineering* (1st ed.). Addison Wesley Longman Inc.
- Wikimedia. (n.d.) *File:ballpoint-pen-parts.jpg* [online]. Tersedia di: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ballpoint-pen-parts.jpg>
- Wikipedia. (n.d.-a) *Occupational safety and health* [online]. Tersedia di: [https://en.wikipedia.org/wiki/Occupational\\_safety\\_and\\_health](https://en.wikipedia.org/wiki/Occupational_safety_and_health)
- Wikipedia. (n.d.-b) *Pensil* [online]. Tersedia di: <https://id.wikipedia.org/wiki/Pensil>
- Yudiantyo, W. (2020) Perancangan ergonomis pegangan pendorong kursi roda untuk meminimasi kesakitan pergelangan tangan. *Journal of Integrated System*, 3(1), 40–48. <https://doi.org/10.28932/jis.v3i1.2489>
- Yudiantyo, W., Sarvia, E., & Andrian, K. (2020) Usulan posisi tongkat dan penambahan fasilitas tambahan untuk penyimpan tongkat pada kursi roda berdasarkan pendekatan

ergonomi. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 18(1), 104–111.  
<https://doi.org/10.24014/sitekin.v18i1.11682>

Yusra, Y. (2017) *Lima tahap membuat desain produk startup* [online]. Tersedia di:  
<https://dailysocial.id/post/lima-tahap-membuat-desain-produk-startup>. (Diakses: 14 Oktober 2019)

### Lampiran



Lampiran 1. Penunjukan Antropometri dimensi tubuh manusia  
Sumber: (Nurmianto, 2004)

DIMENSI TUBUH	PRIA				WANITA			
	5%	X	95%	S.D	5%	X	95%	S.D
1. Tinggi Tubuh Posisi berdiri Tegak	1.532	1.632	1.732	61	1.464	1.563	1.662	60
2. Tinggi Mata	1.425	1.520	1.615	58	1.350	1.446	1.542	58
3. Tinggi Bahu	1.247	1.338	1.429	55	1.184	1.272	1.361	54
4. Tinggi Siku	932	1.003	1.074	43	886	957	1.028	43
5. Tinggi Genggaman Tangan ( <i>Knuckle</i> ) pada Posisi Relaks ke bawah	655	718	782	39	646	708	771	38
6. Tinggi Badan pada Posisi Duduk	809	864	919	33	775	834	893	36
7. Tinggi Mata pada Posisi Duduk	694	749	804	33	666	721	776	33
8. Tinggi Bahu pada Posisi Duduk	523	572	621	30	501	550	599	30
9. Tinggi Siku pada Posisi Duduk	181	231	282	31	175	229	283	33
10. Tebal Paha	117	140	163	14	115	140	165	15
11. Jarak dari Pantat ke Lutut	500	545	590	27	488	537	586	30
12. Jarak dari Lipat Lutut ( <i>popliteal</i> ) ke Pantat	405	450	495	27	488	537	586	30
13. Tinggi Lutut	448	496	544	29	428	472	516	27
14. Tinggi Lipat Lutut ( <i>popliteal</i> )	361	403	445	26	337	382	428	28
15. Lebar Bahu ( <i>bideltoid</i> )	382	424	466	26	342	385	428	26
16. Lebar Panggul	291	330	371	24	298	345	392	29
17. Tebal Dada	174	212	250	23	178	228	278	30
18. Tebal Perut ( <i>abdominal</i> )	174	228	282	33	175	231	287	34
19. Jarak dari Siku ke Ujung Jari	405	439	473	21	374	409	287	34
20. Lebar Kepala	140	150	160	6	135	146	157	7
21. Panjang Tangan	161	176	191	9	153	168	183	9
22. Lebar Tangan	71	79	87	5	64	71	78	4
23. Jarak Bentang dari Ujung Jari Tangan Kanan ke Kiri	1.520	1.663	1.806	87	1.400	1.523	1.646	75
24. Tinggi Pegangan Tangan ( <i>grip</i> ) pada Posisi Tangan Vertikal ke Atas & Berdiri Tegak	1.795	1.923	2.051	78	1.713	1.841	1.969	79
25. Tinggi Pegangan Tangan ( <i>grip</i> ) pada Posisi Tangan Vertikal ke Atas & Duduk	1.065	1.169	1.273	63	945	1.030	1.115	52
26. Jarak Genggaman Tangan ( <i>grip</i> ) ke Punggung pada Posisi Tangan ke Depan ( <i>horisontal</i> )	649	708	767	37	610	661	712	31

Lampiran 2. Antropometri dimensi tubuh manusia

Sumber: (Nurmianto, 2004)