

Journal of Engineering Science and Technology Management

| ISSN (Online) 2828-7886 |



Article

Perancangan Library Trolley Ergonomis Berdasarkan Antropometri Tubuh Manusia

Emon Azriadi¹, Resy Kumalasari², Sri Naldi Fitri³Program Studi S1 Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai ^(1,2,3)E-mail: eazria10@gmail.com

ARTICLE INFORMATION

Volume 2 Issue 2

Received: 11 Oktober 2022

Accepted: 29 September 2022

Publish Online: 30 September 2022

Online: at <https://JESTM.org/>

ABSTRACT

Research confirms the importance of anthropometry in ergonomic based product design (Wignjosoebroto, 2000). However, a mismatch between facilities and humans as users still occurs. This results in risks to worker safety and disruption in the work process. Pahlawan Tuanku Tambusai University is one of the campuses in Kampar Riau. The campus has a library which is equipped with various facilities, one of which is a trolley. The trolley functions to move books neatly in large quantities. However, employees experience complaints such as back and wrist pain when using this trolley, which can have a negative impact on their health. Therefore, researchers designed a Library Trolley based on the user's anthropometry. This design is equipped with stairs to make it easier to arrange books on high shelves. The size of the Library Trolley is determined based on percentile calculations of body dimensions. The research results show that Standing Shoulder Height (TBB) uses the 50th percentile, namely 133.9 cm. Shoulder Width (LB) using the 90th percentile is 44.547 cm. The 50th percentile for Standing Elbow Height (TSB) is 101 cm. The 10th percentile for Open Palm Width (LTTB) is 16.3 cm, while Fist Height (TKT) uses the 50th percentile, which is 70.32 cm, and Standing Hand Reach Height (TJTB) uses the 10th percentile, namely 207.174 cm.

Keywords

Ergonomic

Anthropometry

Library Trolley

1. BACKGROUND

1.1 Introduction

Perkembangan teknologi saat ini begitu pesat sehingga peralatan sudah menjadi kebutuhan pokok pada berbagai lapangan pekerjaan. Artinya peralatan dan teknologi merupakan penunjang yang penting dalam upaya meningkatkan produktivitas. Salah satu prinsip dasar ergonomi dalam perancangan ialah *human-centered design*. Maksudnya adalah suatu rancangan hendaknya memperhatikan factor manusia sebagai pengguna yang mempunyai berbagai keterbatasan secara individu dan juga memiliki variasi antara individu. Selain itu ergonomi adalah ilmu yang dalam penerapannya berusaha agar manusia bisa selaras dengan pekerjaan dan lingkungan sehingga proses perancangan juga harus sesuai dengan ukuran tubuh manusia (I Made Sutajaya, 2016).

Ergonomi berasal dari kata Yunani yaitu *ergo* (kerja) dan *nomos* (aturan). Definisi ergonomi adalah ilmu, teknologi, dan seni untuk menyelaraskan alat, cara kerja dan lingkungan pada kemampuan, kebolehan dan batasan manusia sehingga diperoleh kondisi kerja dan lingkungan yang sehat, nyaman, dan efisien sehingga dicapai produktivitas setinggi-tingginya (I Made Sutajaya, 2016). Pemanfaatan prinsip-prinsip ergonomi dalam mendesain suatu produk membuat produk tersebut menjadi lebih sesuai dengan pemakai (*users friendly*), memuaskan, nyaman dan aman. Untuk memudahkan dan mengurangi dampak negatif yang mungkin timbul, penerapan ergonomi hendaknya menggunakan bahasa yang sederhana, bahasa perusahaan atau bahasa masyarakat. Dari beberapa perbaikan ergonomi yang telah dilakukan oleh para ahli di luar negeri yang pencatatan datanya sudah baik, rapi dan teratur, terbukti bahwa dengan penerapan ergonomi mampu memberikan keuntungan secara ekonomi, meningkatkan keselamatan dan kenyamanan kerja. Malah telah sampai pada simpulan *Good ergonomic is good economic*.

Antropometri adalah ilmu yang digunakan untuk mempertimbangkan ergonomi atau tidaknya pembuatan suatu produk ataupun sistem kerja. Pengaplikasian antropometri telah lama digunakan untuk menjadikan produk agar tetap memegang prinsip ergonomis dalam desain dan sistem kerja. Dalam pengambilan datanya, terdapat beberapa factor yang mempengaruhi pengukuran antropometri seperti umur, jenis kelamin, suku bangsa, dan pekerjaan. Pengukuran pada dasarnya terlihat lebih mudah apabila yang diambil data perseorangan. Tetapi akibat dari semakin banyaknya jumlah manusia, maka semakin banyak juga variasi data yang terkumpul.

Perkembangan zaman yang kita hadapi di Indonesia terlihat semakin lama semakin berkembang. Hal ini dapat kita lihat dengan bermunculan perpustakaan- perpustakaan baik didalam sekolah, universitas maupun diluar itu, dan toko buku seperti Gramedia dan sebagainya. Perpustakaan Nasional Republik Indonesia (Perpusnas), perpustakaan Bangkinang Kampar Riau, perpustakaan Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai Bangkinang Kampar Riau dan lainnya tentunya memiliki beragam fasilitas yang memudahkan karyawannya untuk bekerja, salah satu fasilitas yang ada di perpustakaan pada umumnya yaitu troli yang memiliki fungsi untuk membawa buku dengan rapi dalam jumlah yang banyak.



Gambar 1 Troli Perpustakaan Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai

Desain troli di Perpustakaan Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai yang sekarang diperlukan pengembangan desain agar lebih ergonomi dan sesuai dengan antropometri tubuh manusia sehingga dapat bekerja dengan nyaman dan sehat. Dari kegiatan petugas perpustakaan terlihat bahwa troli yang ada sekarang hanya mampu mengangkut buku saja, dan tidak disertai dengan fungsi lainnya. Di dalam praktikum kali ini kami merancang sebuah Library Trolley yang ergonomi yang dilengkapi dengan tangga sehingga para petugas perpustakaan lebih mudah dalam menyusun buku di lemari/rak buku yang tinggi.

1.2 Research Purposes

Untuk menentukan data antropometri apa saja yang digunakan dalam perancangan *Library Trolley* yang ergonomi dan melakukan perancangan *Library Trolley* yang tepat dan ideal yang dapat digunakan secara nyaman disaat proses bekerja.

2. LITERATURE REVIEW

2.1 Pengertian Trolley (troli)

Troli dalam kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) adalah troli yang berarti kereta dorong. Troli merupakan alat bantu pemindahan barang dari satu tempat ke tempat yang lain dalam kegiatan operasional suatu perusahaan atau tempat perbelanjaan seperti swalayan. Troli memiliki struktur bahan besi yang lebih tebal, memiliki daya tahan beban yang sangat baik serta memiliki roda

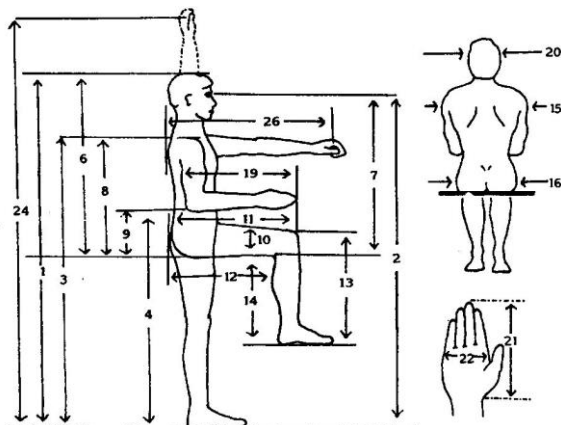
yang dapat digunakan di area indoor maupun outdoor (Prasetyo et al., 2019)

2.2 Pengertian Ergonomi

Ergonomi merupakan ilmu maupun seni serta penerapan dalam teknologi yang digunakan untuk menselaraskan maupun menyeimbangkan segala fasilitas yang biasa digunakan baik untuk beraktifitas ataupun pada saat beristirahat dengan kemampuan maupun keterbatasan pada manusia dalam fisik ataupun mental hingga tercapainya kualitas pada hidup secara keseluruhan dan menjadi lebih baik lagi. Menurut Tarwaka, dkk (2004) tujuan ergonomi secara umum adalah meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental dengan cara pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, dan mengupayakan promosi dan kepuasan kerja. Ergonomi juga bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir secara tepat dan meningkatkan jaminan sosial selama kurun waktu usia produktif maupun juga setelah produktif, menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai macam aspek yakni aspek ekonomi, aspek teknis, antropologis dan juga budaya setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi.

2.3 Antropometri

Antropometri merupakan suatu ilmu yang secara khusus mempelajari tentang pengukuran tubuh manusia guna merumuskan perbedaan-perbedaan ukuran pada tiap individu ataupun kelompok dan lain sebagainya. Data antropometri dapat dimanfaatkan untuk menetapkan dimensi ukuran produk yang akan dirancang dan disesuaikan dengan dimensi tubuh manusia yang akan menggunakannya. Pengukuran dimensi struktur tubuh yang biasa diambil dalam perancangan produk maupun fasilitas dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2 Antropometri perancangan produk dan fasilitas

Keterangan gambar 2 di atas, yaitu:

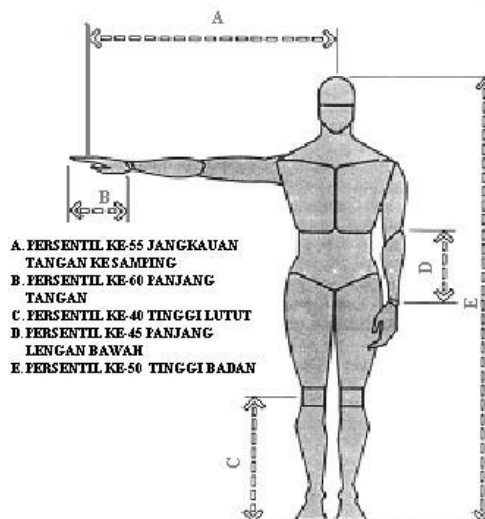
1. Dimensi tinggi tubuh dalam posisi tegak (dari lantai sampai dengan ujung kepala).
2. Tinggi mata dalam posisi berdiri tegak.
3. Tinggi bahu dalam posisi berdiri tegak.
4. Tinggi siku dalam posisi berdiri tegak (siku tegak lurus).
5. Tinggi kepala tangan yang terjulur lepas dalam posisi berdiri tegak (dalam gambar tidak ditunjukkan).
6. Tinggi tubuh dalam posisi duduk (di ukur dari alas tempat duduk pantat sampai dengan kepala).
7. Tinggi mata dalam posisi duduk.
8. Tinggi bahu dalam posisi duduk.
9. Tinggi siku dalam posisi duduk (siku tegak lurus).
10. Tebal atau lebar paha.
11. Panjang paha yang di ukur dari pantat sampai dengan ujung lutut.
12. Panjang paha yang di ukur dari pantat sampai dengan bagian belakang dari lutut betis.
13. Tinggi lutut yang bisa di ukur baik dalam posisi berdiri ataupun duduk.
14. Tinggi tubuh dalam posisi duduk yang di ukur dari lantai sampai dengan paha.
15. Lebar dari bahu (bisa di ukur baik dalam posisi berdiri ataupun duduk).
16. Lebar pinggul ataupun pantat.
17. Lebar dari dada dalam keadaan membusung (tidak tampak ditunjukkan dalam gambar).
18. Lebar perut.
19. Panjang siku yang di ukur dari siku sampai dengan ujung jari-jari dalam posisi siku tegak lurus.
20. Lebar kepala.
21. Panjang tangan di ukur dari pergelangan sampai dengan ujung jari.
22. Lebar telapak tangan.
23. Lebar tangan dalam posisi tangan terbentang lebar kesamping kiri kanan (tidak ditunjukkan dalam gambar).
24. Tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tegak.
25. Tinggi jangkauan tangan dalam posisi duduk tegak.
26. Jarak jangkauan tangan yang terjulur kedepan di ukur dari bahu sampai dengan ujung jari tangan.

2.4 Aplikasi Distribusi Normal Dalam Antropometri

Penerapan data antropometri, distribusi yang umum digunakan adalah distribusi normal (Persyaratan et al., 2010). Dalam statistik, distribusi normal dapat diformulasikan berdasarkan nilai rata-rata ($\bar{x}$) dan standar deviasi (σ) dari data yang ada. Nilai rata-rata dan standar deviasi yang ada dapat ditentukan *percentile* sesuai tabel probabilitas distribusi normal.

Adanya berbagai variasi yang cukup luas pada ukuran tubuh manusia secara perorangan, maka besar “nilai rata-rata” menjadi tidak begitu penting bagi perancang. Hal yang justru harus diperhatikan adalah rentang nilai yang ada. Secara statistik sudah diketahui bahwa data pengukuran tubuh manusia pada berbagai populasi akan terdistribusi dalam grafik sedemikian rupa

sehingga data-data yang bernilai kurang lebih sama akan terkumpul di bagian tengah grafik, sedangkan data- data dengan nilai penyimpangan ekstrim akan terletak di ujung-ujung grafik. Merancang untuk kepentingan keseluruhan populasi sekaligus merupakan hal yang tidak praktis. Berdasarkan uraian tersebut, maka kebanyakan data antropometri disajikan dalam bentuk *percentile*.



Gambar 3 Ilustrasi persentil

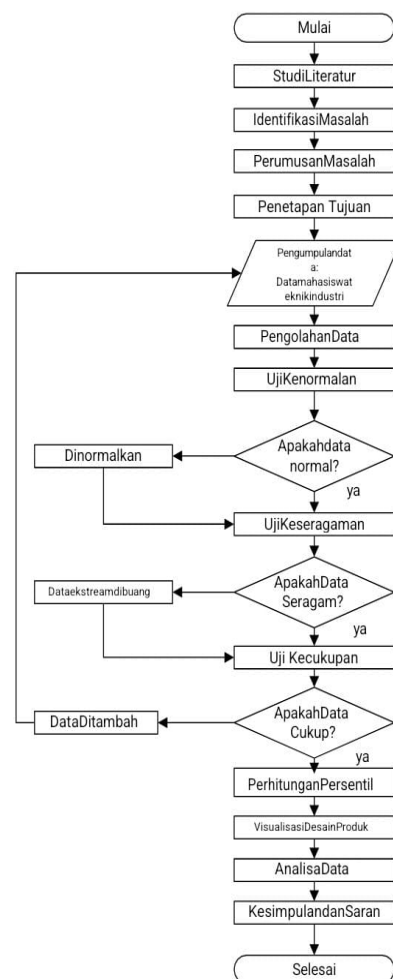
Tabel 1 Macam Persentil dan Cara Perhitungan Distribusi Normal

Persentil	Perhitungan
1ST	$X - 2,325 \sigma$
2,5 TH	$X - 1,96 \sigma$
5 TH	$X - 1,645 \sigma$
10 TH	$X - 1,28 \sigma$
50 TH	X
90 TH	$X + 1,28 \sigma$
95 TH	$X + 1,645 \sigma$
97,5 TH	$X + 1,96 \sigma$
99 TH	$X + 2,325 \sigma$

Ada dua hal penting yang harus selalu diingat bila menggunakan presentil. Pertama, suatu persentil antropometri dari tiap individu hanya berlaku untuk satu data dimensi tubuh saja. Hal dapat merupakan data tinggi badan atau data tinggi duduk. Kedua, tidak dapat dikatakan seseorang memiliki persentil yang sama, ke- 95 atau ke-90 atau ke-5, untuk keseluruhan dimensi tubuhnya. Hal ini hanya merupakan gambaran dari suatu makhluk dalam khayalan, karena seseorang dengan presentil ke-50 untuk data tinggi badannya, dapat saja memiliki persentil ke-40 untuk data tinggi lututnya, atau persentil ke-60 untuk data panjang lengannya seperti ilustrasi pada gambar 3

3. METHODOLOGY

Metode penelitian merupakan dasar penentu agar hasil penelitian tidak menyimpang dari tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Pendekatan Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, yaitu dengan turun kelapangan, menggunakan aspek pengukuran antropometri, rumus dan kepastian data numerik. Tahapan peneltian dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini



Gambar 4 Flowchart penelitian

4. Results and Discussion

4.1 Rekapitulasi Data Antropometri

Rekapan data ini berisi data bagian tubuh mana yang diperlukan untuk perancangan troli. Setelah dilakukan observasi, diperoleh enam antropometri yang akan digunakan, yaitu Lebar Bahu (LB), Tinggi Siku Berdiri (TSB), Tinggi Badan Berdiri (TBB), Tinggi Kepakan Tangan (TKT), Lebar Tangan Terbuka (LTTB).

Tabel 2 Rekapitulasi data antropometri sampel

Z	PARTICIPANT	TBB	LB	TSB	LTTB	TKT	TJTB
1	Hijratul Hasanah	132	38	92	15	65	180
2	Kurnia Muliani	133	39	102	18	65	183
3	Riki Wahyudi	140	42	100	16	76	209
4	khairil Azhar	136	42	102	15	74	208
5	Sri Naldi Fitri	130	39	103	19	72	195
6	Imam Satriadi	132	39	95	17	62	185
7	David	137	41	103	19	71	206
8	Dimas	138	43	108	17	76	204
9	Bagus	130	38	106	18	72	192
10	Rian	130	42	96	17	70	186
11	Nur Aliza	140	43	102	18	70	205
12	Wahyu Pratama	130	42	101	19	70	182
13	Arifa Fadhila	133	42	108	19	75	196
14	Ihsan	140	42	104	18	72	195
15	Rezki	133	40	107	18	76	194
16	Alfi Syahrin	139	43	102	17	69	205
17	Riza Guspita	130	38	95	18	64	182
18	Fania Annisa	131	41	97	16	67	194
19	Meyza Riani Fitri	130	40	98	19	67	192
20	M. Fadhil Azzikri	136	47	103	16	71	205
21	M. Syarif	131	43	101	18	68	200
22	Wildan	132	45	95	19	65	198
23	Dimas Soleh Dermawan	137	45	103	18	74	188
24	Mohd. Asrul Baroqah	132	40	101	19	75	200
25	Dwi Joko Sempurno	136	44	101	18	72	205

singkatnya, apakah data tersebut normal atau tidak serta dapat digunakan pada pengolahan selanjutnya. Uji kenormalan dilakukan untuk dapat menghasilkan produk *Library trolley* yang lebih ergonomi.

4.2 Uji Kenormalan

Uji kenormalan dilakukan untuk mengetahui apakah data yang kita dapat, bisa mewakili populasi atau tidak,

Tabel 3 Rekapitulasi uji kenormalan data

No	Variabel	Simbol	Chi_square	Chi_tabel	Keterangan
1	Tinggi Bahu Berdiri	TBB	7.040 ^a	15	Normal
2	Lebar Bahu	LB	7.040 ^a	15	Normal
3	Tinggi Siku Berdiri	TSB	10.880 ^a	21	Normal
4	Lebar Telapak Tangan Terbuka	LTTB	6.800 ^a	9	Normal
5	Tinggi kepalan Tangan	TKT	5.240 ^a	20	Normal
6	Tinggi Jangkauan Tangan Berdiri	TJTB	6.960 ^a	29	Normal

4.3 Uji Keseragaman

Uji keseragaman data adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui apakah data yang digunakan telah seragam atau belum, sehingga pengolahan data tersebut dapat diproses pada tahap selanjutnya. Uji

keseragaman data ini dilakukan pada pengukuran data antropometri yang digunakan untuk merancang *Library Trolley* yang memenuhi aspek ergonomis. Dari 6 data yang digunakan, perhitungan dilakukan pada 6 data dan data yang lain direkap kedalam tabel 4.

Tabel 4 Rekapitulasi uji keseragaman data antropometri

No.	Antropometri	Simbol	X	σ	BAK	BKB	Keterangan
1	Tinggi Bahu Berdiri	TBB	133,92	6,4485	141,129	126,707	Seragam
2	Lebar Bahu	LB	41,52	2,365023	46,250	36,789	Seragam
3	Tinggi Siku Berdiri	TSB	101	4,222953	109,446	92,554	Seragam
4	Lebar Telapak Tangan Terbuka	LTTB	17,64	1,254326	20,149	15,131	Seragam
5	Tinggi Kepalan Tangan	TKT	70,32	4,1	78,52	62,12	Seragam
6	Tinggi Jangkauan Tangan Berdiri	TJTB	195,56	9,074139	213,708	177,411	Seragam

Berdasarkan table 4 rekapitulasi keseragaman data di atas, dapat disimpulkan bahwa semua data antropometri yang digunakan adalah seragam. Karena tidak ada yang melebihi Batas Kontrol Atas (BAK) dan Batas Kontrol Bawah (BKB).

4.4 Uji Kecukupan Data

Sebelum dilakukan proses pengolahan data selanjutnya, data harus diuji kecukupannya terlebih dahulu. Untuk mengetahui apakah data yang ada

cukup atau tidak, untuk itu dilakukan uji kecukupan data. Data dikatakan cukup apabila $N' < N$, maka tidak perlu lagi menambahkan data. Namun, apabila uji kecukupan data di dapat $N' > N$, maka perlu dilakukan penambahan data karena data yang ada belum cukup untuk dijadikan sampel.

Tabel 5 Rekapitulasi Uji Kecukupan Data Antropometri

No.	Antropometri	Simbol	$\sum(xi)^2$	$(\sum xi)^2$	xi	N'	Keterangan
1	Tinggi Bahu Berdiri	TBB	448676	11209104	3348	1,089	Cukup
2	Lebar Bahu	LB	43232	1077444	1038	4,983	Cukup
3	Tinggi Siku Berdiri	TSB	255453	6375625	2525	2,6855	Cukup
4	Lebar Telapak Tangan Terbuka	TLTB	7817	194481	441	7,766	Cukup
5	Tinggi Kepalan Tangan	TKT	124026	3090564	1758	5,221	Cukup
6	Tinggi Jangkauan Tangan Berdiri	TJTB	958069	23902321	4889	3,307	Cukup

4.5 Perhitungan Percentil P5, P10, P50, P90, P95

Tabel 6 Rekapitulasi perhitungan percentil

No.	Pengukuran	X	P5	P10	P50	P90	P95
1	Tinggi Bahu Berdiri	133,9	123,3	125,7	133,9	142,174	144,53
2	Lebar Bahu	41,52	37,63	38,492	41,52	44,547	45,41
3	Tinggi Siku Berdiri	101	94,05	95,59	101	106,405	107,95
4	Lebar Telapak Tangan Terbuka	17,64	15,58	16,03	17,64	19,245	19,703
5	Tinggi Kepalan Tangan	70,32	63,58	65,072	70,32	75,568	77,064
6	Tinggi Jangkauan Tangan Berdiri	195,6	180,6	183,9	195,6	207,174	210,49

4.6 Perancangan Produk

Library trolley merupakan inovasi dari troli perpustakaan yang di desain dengan sebaik mungkin sehingga dapat memudahkan karyawan diperpustakaan untuk melakukan tugasnya dan menciptakan kenyamanan dalam bekerja. Trolley Library ini berkonsep multifungsi. Library Trolley dilengkapi dengan rak buku yang dapat membawa banyak buku dan dilengkapi juga dengan tangga sehingga mudah digunakan ketika menjangkau rak yang tinggi. Pada roda di beri rem agar pada saat penggunaan tangga troli tidak bergeser dan aman digunakan. Tentunya tujuan utama desain Library Trolley ini yaitu mengurangi keluhan yang terjadi pada karyawan perpustakaan pada saat bekerja.

Tabel 7 Rekapitulasi perancangan produk

No.	Antropometri yang digunakan	Persentil	Nilai
1	Tinggi Bahu Berdiri	P50	133,92
2	Lebar Bahu	P90	44,547
3	Tinggi Siku Berdiri	P50	101
4	Lebar Telapak Tangan Terbuka	P10	16,03
5	Tinggi Kepalan Tangan	P50	70,32
6	Tinggi Jangkauan Tangan Berdiri	P10	183,9

4.7 Analisa persentil yang digunakan

Persentil adalah suatu nilai yang menyatakan bahwa persentase tertentu dari sekelompok orang yang dimensinya sama dengan atau lebih rendah dari 95 persentil tersebut. Tinggi Badan Berdiri digunakan untuk mengukur tinggi pegangan apabila dalam keadaan rendah (jarak *Library Trolley* diukur dari ujung kaki), maka digunakan persentil 50th yang merupakan tinggi bahu berdiri dengan kepercayaan 50%. Dengan menggunakan persentil 50th maka tinggi bahu berdiri yang digunakan adalah 133,9cm.

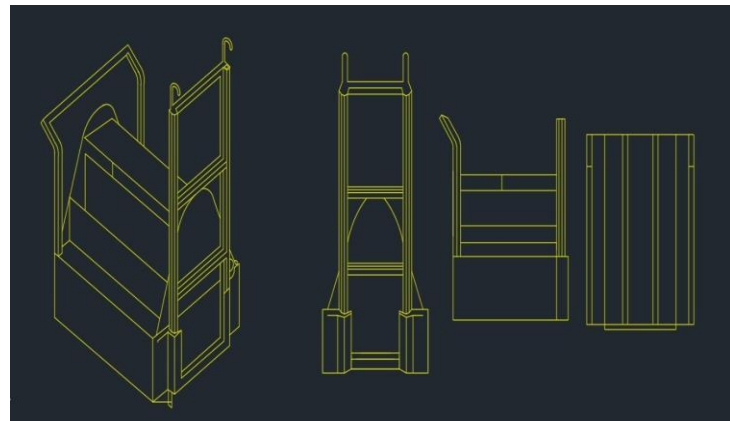
Lebar Bahu digunakan untuk menentukan lebar dari pegangan *Library Trolley* agar dapat digunakan dengan nyaman, maka digunakan persentil 90th. Dengan menggunakan persentil ke 90th maka lebar bahu yang digunakan adalah 44,547 cm

TSB digunakan untuk menentukan tinggi pegangan pada *Library Trolley* apabila dalam keadaan tinggi, maka digunakan persentil 50th yang merupakan tinggi siku berdiri dengan kepercayaan 50% orang dapat menggunakan *Library Trolley* dengan nyaman. Dengan menggunakan persentil 50th maka tinggi siku berdiri yang digunakan adalah 101 cm.

Lebar Telapak Tangan Terbuka digunakan untuk menentukan jarak antara troli dengan pegangannya, Maka digunakan persentil 10th maka lebar telapak tangan yang digunakan adalah 16,3cm.

Tinggi Kepalan Tangan Digunakan untuk menentukan tinggi rak terbawah pada *Library trolley*, maka digunakan persentil 50th, dengan kepercayaan 50% pengguna mudah melakukan pekerjaan maka tinggi kepalan tangan yang digunakan adalah 70,32cm.

TJTB digunakan untuk menentukan panjang tangga *Library Trolley* dalam keadaan tinggi.maka digunakan persentil 90th yang merupakan tinggi jangkauan tangan berdiri dengan kepercayaan 90% orang dapat menggunakan tangga dengan nyaman. Dengan menggunakan persentil 90th maka tinggi jangkauan tangan berdiri yang digunakan adalah 207.174cm.



Gambar 5 Desain Library Trolley

5. CONCLUSION

Data yang digunakan pada praktikum ini yaitu data antropometri ukuran tubuh mahasiswa teknik industri di Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai dengan menggunakan 6 macam data antropometri. Data antropometri yang digunakan adalah Data antropometri yang digunakan adalah Tinggi Siku Berdiri (TSB), Lebar Bahu (LB), Tinggi Siku Berdiri (TSB), Lebar Telapak Tangan Terbuka (LTTB), Tinggi Kepalan Tangan (TKT), dan Tinggi Jangkauan Tangan Berdiri (TJTB).

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa semua data berdistribusi normalan, data telah cukup dan seragam. Perancangan *Library Trolley* persentil 50, persentil 90 dan persentil 10. Tinggi Bahu Berdiri (TBB) menggunakan persentil 50th yaitu 133,9 cm. Lebar Bahu (LB) menggunakan persentil 90th bernilai 44,547 cm. Persentil 50th untuk Tinggi Siku Berdiri (TSB) yaitu 101 cm. Persentil 10th untuk Lebar Telapak Tangan Terbuka (LTTB) sebesar 16,3 cm Tinggi Kepalan Tangan (TKT) menggunakan persentil 50th yaitu sebesar 70.32 cm, dan Tinggi Jangkauan Tangan Berdiri (TJTB) menggunakan Persentil 10th yaitu 207.174 cm.

References

Goleman. (2018). Pengertian Ergonomi. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.

I Made Sutajaya, P. W. M. (2016). Ergonomi Dalam Pembelajaran Menunjang Profesionalisme Guru di Era Global. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 5(1),

82. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v5i1.8933>

Ikbali, M., & Firstyiano, H. G. (2019). Penerapan Ergonomi Pada Pekerja Pt. Makassar Beton Perkasa Di Kota Makassar. *Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika Dan Masyarakat*, 17(1), 42. <https://doi.org/10.32382/sulolipu.v18i1.737>

Luwuk, O. J. S. U., & Luwuk, U. M. (2018). 230961575.

Persyaratan, S., Memperoleh, U., & Sarjana, G. (2010). Perancangan Troli Sebagai Alat Bantu Angkut Galon Air Mineral Dengan Pendekatan Anthropometri (Studi Kasus : Agen Air Mineral ASLI Sukoharjo) SUNARSO I 1305043 Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik.

Prasetyo, A. D. W. I., Studi, P., Industri, T., Teknik, F., & Putra, U. W. (2019). Perancangan Produk Smart Table Kontemporer. A.

Pustaka, T. (2009). Perancangan Alat Pemotong Nenas yang Ergonomis untuk Meningkatkan Produktivitas.

Sitohang, Y. N., Yamtana, & Amalina, R. (2019). MANFAAT JUS NENAS (Ananas Comossus (L) Merr) Untuk Menurunkan Kelelahan Kerja. 1–235.

Susanti, E. (2013). Penerapan Konsep Ergonomi Dalam Design Kursi Dan Meja Belajar Yang Berguna Bagi Mahasiswa.

Journal of Chemical Information and Modeling, 53(9), 1689–1699.

<https://www.journal.unrika.ac.id/index.php/jurnaldms/article/view/143>