



PAPER – OPEN ACCESS

## Perancangan Desain Produk Kruk Kursi Lipat dengan Pendekatan Metode Antropometri pada Tunadaksa Kaki

Author : Septi Ashari dkk.,  
DOI : 10.32734/ee.v3i2.1033  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 3 Issue 2 – 2020 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Perancangan Desain Produk Kruk Kursi Lipat dengan Pendekatan Metode Antropometri pada Tunadaksa Kaki

Septi Ashari<sup>1</sup>, Amrina Rosyada A<sup>2</sup>, Cut Rizki A<sup>3</sup>

*Teknik Industri, Fakultas Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia, Jl.Kaliurang Km.14.5, Sleman, Indonesia, 55584*

*17522162@students.uii.ac.id, 17522166@students.uii.ac.id, 17522236@students.uii.ac.id*

## Abstrak

Beberapa orang terlahir dengan keadaan fisik ataupun mental yang kurang dari orang normal biasanya atau memiliki keterbatasan. Keadaan dimana fisik atau mental seseorang yang tidak sempurna ini sering disebut difabel atau penyandang disabilitas. Penyandang tunadaksa walaupun memiliki kekurangan dan hambatan, namun mereka seperti manusia pada umumnya yang memiliki kebutuhan yang harus dipenuhi. Orang yang mengalami cacat pada kaki biasanya menggunakan alat bantu seperti kruk sebagai penopang tubuh untuk berjalan. Namun, penyandang tersebut seringkali merasa kelelahan karena menopang tubuh menggunakan otot tangan dan juga banyak dari mereka yang kurang mendapat perhatian dari orang-orang disekitarnya. Misalnya, tidak kedapatan tempat duduk saat di tempat umum atau transportasi umum. Dengan adanya produk kruk kursi lipat ini maka diharapkan dapat menjadi solusi bagi para tunadaksa kaki untuk merasakan kenyamanan saat menggunakan kruk dan juga dapat meminimalisir kecelakaan yang akan terjadi jika menggunakan kruk terlalu lama. Selain itu, dengan adanya produk ini maka diharapkan mampu mendorong inovasi dibidang perancangan system kerja dan ergonomic.

Kata kunci : tunadaksa kaki, kruk, kursi lipat

## Abstract

*Some people are born with a physical or mental state that is less than normal people normally or have limitations. Circumstances where a person is physically or mentally imperfect is often called a disabled or a person with a disability. People with physical disabilities even though they have shortcomings and obstacles, but they are like humans in general who have needs that must be met. People who experience disabilities in the legs usually use aids such as crutches as a body support for walking. However, these people often feel tired because they support their body using their hand muscles and also many of them do not get enough attention from the people around them. For example, no seats are found when in public places or public transportation. With this folding chair crutch product it is expected to be a solution for the disabled leg to feel comfortable when using crutches and can also minimize accidents that will occur if using crutches for too long. In addition, the existence of this product is expected to be able to encourage innovation in the design of work systems and ergonomics.*

*Keywords: quadriplegic legs, crutches, folding chairs*

## 1. Pendahuluan

Bentuk fisik seseorang sangat mempengaruhi aktifitas sehari hari orang tersebut. Apabila beberapa alat gerak dan bentuk fisik lainnya mengalami gangguan, tentu akan membuat orang tersebut memiliki keterbatasan dalam bioactivities. Cedera atau cacat (*disability*) pada alat gerak kaki contohnya, dimana hal ini akan membuat penurunan atau kehilangan kemampuan geraknya. Sehingga akan menghalangi berbagai aktifitas yang mampu dilakukan pada keadaan yang dianggap sehat<sup>[2]</sup>. Penyandang Disabilitas menurut Undang-Undang No. 8 Tahun 2016 adalah setiap orang yang mengalami keterbatasan fisik, intelektual, mental, dan/atau sensorik dalam jangka waktu lama yang dalam berinteraksi dengan lingkungan dapat mengalami hambatan dan kesulitan untuk berpartisipasi secara penuh dan efektif dengan warga negara lainnya berdasarkan kesamaan hak. Disabilitas dengan kekeurangan pada alat gerak sering disebut dengan tunadaksa. Secara umum orang sering mengartikan anak tunadaksa adalah mereka yang

mengalami kecacatan dalam fisik mereka. Istilah tunadaksa berasal dari kata “tuna yang berarti tubuh”<sup>[8]</sup>. Istilah tunadaksa ditunjukkan kepada mereka yang memiliki anggota tubuh yang tidak sempurna, misalnya buntung atau cacat. Kelainan atau cacat yang mereka miliki sifatnya menetap pada alat gerak (tulang, sendi, otot) sedemikian rupa sehingga memerlukan pelayanan pendidikan khusus. Sekitar 15 dari 100 orang di dunia menyandang disabilitas. Antara 2-4 dari 100 orang mengalami disabilitas berat, dimana pernyataan tersebut disampaikan oleh WHO yang dinyatakan Ismandari (2019)<sup>[5]</sup> dalam tulisannya berjudul Indonesia Inklusi dan Ramah disabilitas. Maka dari itu kebutuhan penyandang disabilitas ini sangat penting untuk dipenuhi. Dengan membuat sebuah desain yang ergonomis dan mudah digunakan oleh para penyandang disabilitas salah satunya tunadaksa.

Penyandang tunadaksa walaupun memiliki kekurangan dan hambatan, namun mereka seperti manusia pada umumnya yang memiliki kebutuhan yang harus dipenuhi. Salah satu contohnya yaitu kebutuhan mobilitas yang meliputi gerakan seperti duduk, berdiri, dan berjalan. Contohnya seperti cacat pada kaki. Orang yang mengalami cacat pada kaki biasanya menggunakan alat bantu seperti kruk sebagai penopang tubuh untuk berjalan. Namun, penyandang tersebut seringkali merasa kelelahan karena menopang tubuh menggunakan otot tangan. Selain itu, tidaklah jarang penyandang tunadaksa kaki kurang mendapat perhatian dari orang-orang disekitarnya meskipun penyandang tunadaksa kaki terlihat sehat, tetap saja kekurangan yang dirasakannya tidaklah membuat rasa nyaman. Misalnya, tidak kedapatan tempat duduk saat di tempat umum atau transportasi umum.

Oleh karena itu, untuk memaksimalkan fungsi dari kruk tersebut, peneliti menciptakan sebuah inovasi alat berupa Kruk Kursi Lipat. Alat ini berupa Kruk yang fungsinya tidak hanya untuk menopang tubuh tetapi, dapat juga digunakan sebagai tempat duduk yang dapat dilipat sehingga ketika penyandang tunadaksa kaki merasa lelah, mereka dapat beristirahat sejenak.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Desain Produk

Desain produk merupakan aspek pembentuk daya tarik dalam kegiatan pemasaran. Desain dapat membentuk atau memberikan atribut pada suatu produk, sehingga dapat menjadi ciri khas pada merek suatu produk. Menurut Kotler (2012)<sup>[6]</sup> desain adalah totalitas dari fitur yang mempengaruhi bagaimana tampilan, rasa, dan fungsi produk terhadap konsumen. Desain yang baik bagi perusahaan merujuk pada kemudahan dalam pembuatan dan disitribusi. Sedangkan bagi konsumen, desain yang baik adalah produk yang indah atau bagus untuk dilihat, mudah dibuka, dipasang, digunakan, diperbaiki, dan dibuang. Sedangkan menurut Stanton (1995)<sup>[7]</sup> desain produk merupakan salah satu aspek pembentuk citra produk. Perusahaan juga menyadari pentingnya nilai pemasaran dari desain produk, terutama desain penampilannya.

### 2.2. Antropometri

*Antropometri adalah ilmu yang mengukur dimensi tubuh manusia, data antropometri digunakan sebagai pedoman untuk ketinggian desain, ruang, cengkeraman dan ruang tempat kerja serta peralatan di area kerja<sup>[4]</sup>. Antropometri juga merupakan salah satu alat sains yang digunakan untuk menciptakan kondisi kerja yang ergonomis. Sebuah pengukuran antropometri dimensi tubuh manusia merupakan salah satu bagian dalam menciptakan kondisi ergonomis. Data dimensi tubuh sangat berguna dalam mendesai produk dengan tujuan mencari keserasian dengan manusia yang memakai produknya.*

Berkaitan dengan aplikasi data antropometri yang diperlukan maka ada beberapa rekomendasi yang diberikan untuk tahapan-tahapan dalam penggunaan data tersebut <sup>[9]</sup> :

- a. Menentukan populasi atau target pengguna yang akan menggunakan produk hasil rancangan tersebut.
- b. Menentukan dimensi tubuh yang penting dalam rancangan tersebut
- c. Menentukan prinsip rancangan yang digunakan, individu ekstrim, rata-rata atau yang dapat disesuaikan.
- d. Menentukan nilai persentil yang digunakan dalam perancangan tersebut.
- e. Menetapkan nilai dari tabel antropometri yang sesuai dengan langkah-langkah diatas
- f. Melakukan pengujian hasil rancangan.

Dalam perhitungan dimensi antropometri, menggunakan perhitungan persentil. Dimana persentil adalah suatu nilai yang

menunjukkan presentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau di bawah nilai tersebut<sup>[10]</sup>. Pada data antropometri dinyatakan dalam persentil, populasi yang ada dibagi untuk kepentingan studi menjadi serratus kategori persentase yang diurutkan dari nilai yang terkecil sampai yang terbesar untuk satu ukuran tubuh tertentu.

### 2.3. Kruk

Bagi para penyandang tunadaksa, kruk merupakan tongkat/alat bantu berjalan untuk orang yang memiliki keterbatasan fisik karena cacat atau cedera, biasanya digunakan secara berpasangan untuk mengatur keseimbangan tubuh saat berjalan<sup>[1]</sup>. Menurut Kedlaya (2008) dalam jurnal Chandra & Jumeno (2013)<sup>[2]</sup> yang berjudul Perancangan Alat Bantu Kruk Bagi Penderita Cedera dan Cacat kaki, mengatakan bahwa Kruk terbagi menjadi 2 yaitu :

- a. Kruk *Axilla* , merupakan kruk yang dapat menompang badan dari ketiak samapi ke lantai, kruk ini dapat mentransfer sampai 80% berat badan, namun akan terdapat tekanan yang besar pada bagian ketiak, karena berat badan yang bertumpu pada ketiak tadi. Kruk *axilla* tidak dirancang untuk bisa beristirahat selama menopang tubuh.
- b. Kruk *Nonaxilla*, merupakan kruk yang mampu menompang dari bagian lengan sampai ke lantai, kruk ini dapat mentransfer 40-50% berat badan. Lebih ringkas dan ringan daripada kruk *axilla* dan memerlukan control tubuh yang lebih baik bagi pengguna.

## 3. Metode

### 3.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakakun untuk mengetahui informasi yang berhubungan dengan alat bantu jalan kruk. Dimana informasi tersebt didapatkan melalui pengamatan terhadap pengguna kruk, kebutuhan penggunaan kruk dan desain produk kruk yang sudah asa di pasaran saat ini. Pengumpulan informasi awal ini diperoleh juga melalui internet serta beerbagai jurnal penelitian mengenai desain alat bantu jalan kruk ini. Dan informasi ini digunakan sebagai dasar dalam membuat sebuat perbaikan desain kruk atau pengembangan desain produk alat bantu jalan kruk.

### 3.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakaukan terhadap desain alat bantu jalan kruk yang telah di jelaskan dalam latar belakang masalah ini bahwa, desain kruk yang saat ini sudah ada di pasaran kurang ergonomis, dimana para penyandang tunadaksa yang melakukan perjalanan jauh terkadang memerlukan waktu untuk istirahat dengan duduk. Sedangkan apabila para penyandang tersebut tidak menemukan tempat duduk disekitarnya tentu kan membuat tunadaksa tersebut merasa tidak nyaman.

### 3.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diamati dan di utarakan dalam latar belakang dan identifikasi masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana desain produk kruk yang dibutuhkan para penyandang tunadaksa untuk memenuhi kebutuhannya di tempat umum, dengan penggunaan yang nyaman, serta ergonomis sehingga dapat memenuhi keinginannya di tempat umum.

### 3.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam peneelitian ini adalah untuk mendapatkan desain produk kruk yang optimal dengan memperhatikan aspek ergonomis dan nyaman, serta dapat memenuhi keinginannya di tempat umum.

### 3.5 Tahap-Tahap Perancangan

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini untuk membuat sebuah desain produk kruk adalah sebagai berikut:

- a. Pengumpulan sampel data Antropometri
- b. Melakukan uji normalitas pada sampel data
- c. Melakukan perhitungan persentil
- d. Menentukan persentil yang digunakan untuk desain produk
- e. Analisis hasil desain produk

### 3.6 Penutup

Penutup merupakan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dengan menganalisis hasil penelitian serta membuat saran-saran yang berguna untuk penelitian selanjutnya

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah uji normalitas yang merupakan pengujian data untuk melihat apakah data yang digunakan terdistribusi normal atau tidak (Ghozali, 2011)<sup>[3]</sup>. Dalam penelitian ini, untuk mengetahui data yang digunakan telah berdistribusi normal atau tidaknya dengan menggunakan teknik *Kolmogorov-Smirnov* dan dengan *software* SPSS. Apabila nilai *Asymp. Sig.* suatu variabel lebih besar dari *level of significant* 5% ( $> 0,05$ ) maka variabel tersebut berdistribusi normal, dan sebaliknya. Data antropometri yang digunakan untuk kruk kursi lipat diantaranya adalah Tinggi Popliteal (TPO), Panjang Popliteal (PPO), Lebar Pinggul (LP), Panjang Telapak Tangan (PTT), Jangkauan Tangan (JT), dan Tinggi Siku Berdiri (TSB)

Tabel 1 Data Antropometri

<b>TPO</b>	<b>PPO</b>	<b>LP</b>	<b>PTT</b>	<b>JT</b>	<b>TSB</b>
32.8	42	45.5	10.3	76.5	99
41	46	40	8	71.5	99
44	45.5	38	10	78.5	106
44.6	48.1	36.5	9.8	90	109

Tabel 1 Data Antropometri

<b>TPO</b>	<b>PPO</b>	<b>LP</b>	<b>PTT</b>	<b>JT</b>	<b>TSB</b>
41.5	48	37	10.1	80	103.5
43	49	34.6	9.6	79.5	96.5
47.6	47	41	9.8	85	105
42.3	45.4	37.5	10.6	78.5	74.4
32.7	40.1	30	9	72.5	94
41.5	46.5	54	9.2	80	105
40	47.8	35.6	10	83.5	97
38	49	30.8	9	72	100.5
40	51	34.8	10.3	71.8	106
40	43.5	34	10	68.5	93.5
37.5	47	28	10.8	82.5	100.5
45	46	30.5	12	81	90.2
44.7	48.5	34.4	11	82	106.5
42	45.5	34.5	15	71.5	112.5
37	46.5	36.5	10.5	68.5	106
41	48	33	11.8	81	110
41.5	47	35.5	10.5	75.5	105
41.9	47	37.5	11.3	82.5	108
45.3	52.2	38.3	9.5	95	116
39.2	42.4	33.6	10.3	83	99.5
44	46.5	32	10	82	108.5
42	49.2	40.2	10	77.5	103.5
46	48.5	35.7	10.7	90	110
41.7	43.8	34.9	9.6	87	110.3
41.3	49.2	34	10.5	83.5	103.5
44.6	48	40.7	11.7	85	113.5

Hasil *ouput* uji normalitas adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil *Output* Uji Normalitas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TSB	.155	30	.065	.902	30	.009
TPO	.147	30	.096	.935	30	.065
PPO	.127	30	.200*	.960	30	.309
LP	.142	30	.124	.884	30	.004
PTT	.148	30	.094	.881	30	.003
JT	.105	30	.200*	.970	30	.528

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

Berdasarkan hasil *output* uji normalitas diatas pada kolom *Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup>* nilai signifikansi (Sig) pada dimensi antropometri yang digunakan lebih dari 0,05 maka data yang digunakan telah berdistribusi normal.

Setelah dilakukannya penentuan dimensi antropometri tubuh yang digunakan pada produk yang akan dibuat oleh peneliti, maka dibawah ini merupakan analisa dimensi berkaitan dengan dimensi antropometri dan dimensi produk yang selanjutnya akan dilakukan dengan perhitungan ukuran yang bersangkutan dengan persentil yang digunakan peneliti dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Px = \bar{x} \pm Zx.SB \tag{1}$$

Keterangan:

$\bar{x}$  : Nilai rata-rata x (dimensi tubuh yang ditentukan)

Zx : Nilai standar normal yaitu sebesar 1,645

SB : Simpangan Baku

Tabel 3 Perhitungan Persentil

	TPO	PPO	LP	PTT	JT	TSB
P5	35.79227	42.54082	28.12559	8.344703	69.17703	89.56738
P50	41.45667	46.80667	36.28667	10.36333	79.84333	103.0633
P95	47.12106	51.07251	44.44774	12.38196	90.50964	116.5593

Perhitungan persentil diatas akan digunakan untuk membuat desain kruk kursi lipat yang ergonomis. Berikut merupakan penjelasannya.

1. Kruk

Perancangan kruk menggunakan dimensi Panjang Telapak Tangan (PTT) dengan persentil 95 yaitu sebesar 12,38196 cm, Jangkauan Tangan (JT) dengan persentil 95 yaitu 90,50964 dan Tinggi Siku Berdiri (TSB) dengan persentil 95 yaitu sebesar 116,5593. Ukuran pada dimensi yang ada tidak memiliki *allowance* dikarenakan produk kruk yang terbentuk sesuai dengan ukuran tubuh pengguna.

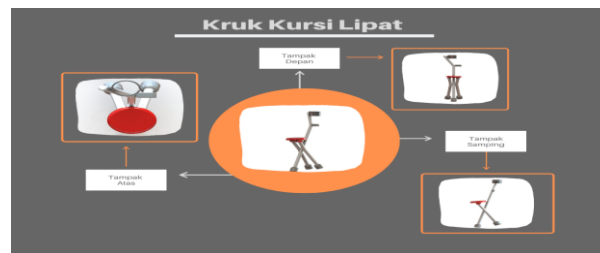
2. Kursi Lipat

Perancangan kursi lipat menggunakan dimensi Tinggi Popliteal (TPO) dengan persentil 50 yaitu sebesar 41,45667 dengan *allowance* sebesar 2 cm untuk ketebalan alas duduk, Panjang Popliteal (PPO) dengan persentil 50 yaitu sebesar 46,80667, dan Lebar Pinggul dengan persentil 50 yaitu sebesar 36,28667.

4.1 Desain Produk

Desain adalah totalitas dari fitur yang mempengaruhi bagaimana tampilan, rasa, dan fungsi produk terhadap konsumen<sup>[6]</sup>.

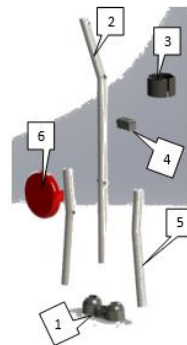
## a. Gambaran Produk



Gambar 1 Desain Kruk Kursi Lipat

## b. Spesifikasi Produk

Di zaman sekarang ini, sudah banyak alat bantu berjalan bagi para tunadaksa baik berupa kruk lengan maupun kruk ketiak. Namun, kedua kruk tersebut pada umumnya hanya berguna untuk membantu menopang badan saja, belum memiliki fungsi yang lain. Tidak menutup kemungkinan bahwa para tunadaksa kaki akan merasakan kelelahan saat menggunakan kruk dengan sering. Untuk itu, peneliti berinovasi untuk menciptakan alat berupa kruk lengan yang lebih fungsional yaitu dengan memberikan fungsi lain pada kruk sehingga pengguna kruk akan merasa bebas bergerak, berjalan dan nyaman. Selain itu, pada kruk ini ditambahkan kursi lipat yang akan berfungsi sebagai tempat duduk. Sehingga, jika para tunadaksa merasa kelalahan mereka dapat beristirahat sejenak. Dengan adanya tambahan *fitur* ini diharapkan dapat meminimalisir kecelakaan yang akan terjadi nantinya. Berikut merupakan beberapa *part* yang terdapat pada kruk kursi lipat ini :



Gambar 2 Part Desain Kruk Kursi Lipat

Part nomor 1 merupakan *part* bawah, yang berfungsi sebagai alas kaki tongkat. Disebut sebagai alas karena bagian bawah ini dapat membantu kinerja produk dengan baik dengan membuat nyaman pengguna saat digunakan untuk berjalan sehingga pengguna kruk tidak merasa sakit ketika pengguna harus menopang tubuhnya dengan memberikan penekanan ke permukaan jalan/tanah. Bahan material yang digunakan pada bagian ini berupa *Rubber* dengan kualitas tinggi, yang dampaknya akan membuat pengguna merasa bebas dan tidak khawatir lagi saat permukaan jalan tidak teratur, licin dan lain sebagainya.

Part nomor 2 merupakan *part* tongkat penyangga atau tongkat lengan kruk, dimana bagian ini yang berperan sebagai pondasi utama sebuah kruk. Yang tidak kalah pentingnya adalah bagian ini dapat membantu kinerja produk dengan baik karena sebagai pondasi utama produk kruk kursi lipat. Bahan material yang digunakan pada bagian ini berupa Aluminium/Steel yang ringan sehingga pengguna tidak merasa khawatir akan beban kruk ketika digunakan.

Part nomor 3 merupakan *part* lengan, berfungsi sebagai penopang lengan atas yang dapat membantu lengan atas saat tubuh dibebankan pada bagian tangan ketika pengguna berjalan. Pada sisi bagian dalam part ini terdapat busa kecil yang akan menambah rasa nyaman dan tidak menimbulkan rasa sakit.

Part nomor 4 merupakan *part* genggam tangan, dimana fungsinya untuk memudahkan pengguna saat menopang tubuh. Pada bagian atas part ini akan ditambah dengan *silicon rubber* halus yang akan menambah rasa nyaman pada pengguna. Selain itu, bagian bawah di part ini dirancang dengan membentuk jari tangan saat menggenggam, ini akan memberikan nilai tambah pada fungsi kruk karena dengan adanya hal tersebut dapat membuat pengguna merasa lebih fungsional ketika menggunakan produk ini.

Part nomor 5 merupakan kaki kursi, dimana kaki kursi ini berfungsi sebagai penyangga kursi sehingga kruk dapat digunakan sebagai tempat duduk. Bagian ini dapat membantu kinerja produk dengan baik sebab dapat menahan beban pengguna saat duduk.

Part nomor 6 merupakan *part* kursi, dimana bagian ini merupakan bagian yang digunakan sebagai tempat duduk pengguna. Bahan material yang digunakan untuk *part* kursi ini adalah plastik. Menggunakan bahan material plastik dikarenakan akan memberikan beban yang ringan. Sehingga, produk ini mudah dibawa kemana saja.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa banyak para pengguna tunadaksa kaki yang sering merasa kelelahan saat menopang badan menggunakan kruk, karena bagi para tunadaksa kaki, kruk merupakan tumpuan dalam berjalan. Sehingga, banyak dari mereka yang merasa kelalahan, selain itu jika mereka berada di tempat umum juga akan sulit untuk menemukan kursi. Dengan adanya produk kruk kursi lipat ini maka diharapkan dapat menjadi solusi bagi para tunadaksa kaki untuk merasakan kenyamanan saat menggunakan kruk dan juga dapat meminimalisir kecelakaan yang akan terjadi jika menggunakan kruk terlalu lama.

## Referensi

- [1] Alfadhliani, Y. M. (2013). Perbaikan rancangan kruk ketiak untuk penderita cedera dan cacat kaki. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 400-410.
- [2] Chandra, G. E., & Jumeno, D. (2013). PERANCANGAN ALAT BANTU JALAN KRUK BAGI PENDERITA CEDERA DAN CACAT KAKI. *Jurnal Ilmiah, Teknik Industri*.
- [3] Ghozali, I. (2011). *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- [4] Gouvali, M. K., & Boudolos. (2006). Match between school furniture dimensions and children's anthropometry. *Applied Ergonomics*, 765-773.
- [5] Ismandari, F. (2019). Indonesia Inklusi dan Ramah Disabilitas.
- [6] Kotler, P. a. (2012). *Marketing Management Fourteenth Edition*. Jakarta: New Jersey Pearson International Edition.
- [7] Stanton, W. J. (1995). *Prinsip Pemasaran*. Jakarta: Erlangga.
- [8] Suriani, I. (2012). Meningkatkan perilaku percaya diri anak tunadaksa melalui permainan bola lempar keranjang. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Khusus*. 1(2), 174–188.
- [9] Wicken, C. e. (2004). *An Introduction To Human Factors Engineering*. New Jersey: Prentice Hall.
- [10] Wignjosoebroto, S. (1995). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: Guna Widya.