



## **Perancangan Kursi Anak *Down Syndrome* Dengan Metode *Pahl And Beitz* Guna Mengoptimalkan Waktu Pada Anak Saat Aktivitas Belajar Dikelas**

**Kanjeng M. S. Putri<sup>✉</sup>, Dira Ernawati**  
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur  
Jl. Rungkut Madya Surabaya 602194  
e-mail: ajeng.kmsp@gmail.com<sup>✉</sup>

### **ABSTRAK**

*Aktivitas manusia tidak bisa dipungkiri bahwa mereka saling terkait dengan fasilitas yang ada pada lingkungan. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk merancang kursi kreatif untuk anak down syndrome yang ergonomi dengan metode Pahl dan Beitz guna mengoptimalkan pembelajaran anak disabilitas pada saat aktivitas belajar di kelas. Lokasi pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan di SLB di Pamekasan. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah rancangan sebuah produk kursi, variabel independent dalam penelitian ini yaitu, Tinggi Pertengahan Bahu Pada Posisi Duduk (cm), Tinggi Siku Pada Posisi Duduk (cm), Tinggi Lipatan Dalam Lutut (cm), Rentang Bahu (cm) dan Jarak Pantat Lipatan Dalam Lutut (cm). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terdapat hasil, Ukuran tinggi kursi pada kursi disabilitas yaitu 50,42 cm (0,50 meter), Ukuran tinggi papan siku pada kursi disabilitas ini adalah 26,38 cm (0,26 meter), Ukuran Tinggi Lipatan Dalam Lutut pada kursi disabilitas adalah 50,08 cm (0,50 meter), Ukuran Rentang Bahu pada kursi disabilitas adalah 46,43 cm (0,46 meter), Ukuran tinggi lipatan kursi pada kursi disabilitas adalah 50,22 cm (0,50 meter). Desain kursi yang terdapat spons dan juga dapat mengurangi akan terjadinya cedera otot tangan dan tulang punggung pada konsumen.*

**Kata Kunci:** Disabilitas, Kursi, Metode Pahl And Beitz.

### ***Design of Down Syndrome Child Chairs With The Pahl And Beitz Method for Optimizing Time for children during learning activities in class***

### **ABSTRACT**

*Human activities cannot be denied that they are interrelated with existing facilities in the environment. The aim of this research is to design creative chairs for children with down syndrome that are ergonomic using the Pahl and Beitz method to optimize the learning of children with disabilities during learning activities in class. The location for data collection in this research was carried out at the SLB in Pamekasan. The dependent variable in this study is the design of a chair product, the independent variables in this study are, Shoulder Mid Height in Sitting Position (cm), Elbow Height in Sitting Position (cm), Knee Fold Height (cm), Shoulder Span (cm) and Buttock Fold in Knee Distance (cm). Based on the results of the research conducted, there are results, The height of the chair on the disability chair is 50.42 cm (0.50 meters), The height of the elbow board on the disability chair is 26.38 cm (0.26 meters), The Height of the Inner Fold The knee on the disability chair is 50.08 cm (0.50 meters), the shoulder span on the disability chair is 46.43 cm (0.46 meters), the height of the seat folds on the disabled chair is 50.22 cm (0.50 meters). The chair design contains a sponge and can also reduce the occurrence of hand and back muscle injuries to consumers.*

**Keywords:** Chairs, Disabilities, The Pahl And Beitz Method.



## I. PENDAHULUAN

Pada anak berkebutuhan khusus mereka memiliki perbedaan yang unik tidak seperti anak normal pada umumnya. Alasan seorang anak dikatakan berkebutuhan khusus jika ada sesuatu yang kurang atau bahkan lebih dalam dirinya. ABK merupakan singkatan dari anak berkebutuhan khusus, pada dasarnya anak yang memerlukan penanganan khusus merupakan anak dengan kondisi gangguan perkembangan dengan kelainan yang dialami. Mereka yang digolongkan anak berkebutuhan khusus dapat dikelompokkan berdasarkan gangguan atau kelainan pada aspek fisik/motorik, kognitif, bahasa & bicara, pendengaran, penglihatan, serta sosial dan emosi.

*Down syndrome* memiliki titik fokus terbaik ketika mendapatkan posisi ternyaman pada saat belajar dan posisi ternyaman merupakan kebutuhan yang sangat penting di mana bisa mengistilahkan anak *down syndrome* memiliki interaksi yang baik dengan media belajarnya dan kita menyebutkan interaksi antara manusia dengan elemen atau media pekerjaan dengan istilah ergonomi, ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari perilaku manusia dalam kaitannya dengan pekerjaan mereka. Secara singkat dapat dikatakan bahwa ergonomi ialah penyesuaian tugas pekerjaan dengan kondisi tubuh manusia hal ini untuk menurunkan stres yang akan dihadapi. Pengupayaan yang berguna antara lain berupa menyesuaikan ukuran tempat aktivitas dengan dimensi tubuh agar tidak melelahkan, dengan tujuan agar sesuai dengan kebutuhan tubuh manusia.

Berdasarkan permasalahan diatas, akan melakukan sebuah penelitian yaitu perancangan kursi belajar yang lebih ergonomi dan kreatif dengan metode Pahl dan Beitz untuk penyelesaian. Metode Pahl and Beitz adalah sebuah perancangan produk yang membutuhkan gambaran produk di mana akan melewati beberapa tahapan diantaranya perencanaan dan penjelasan tugas, perancangan konsep produk, perancangan bentuk produk dan perancangan detail produk. Dalam penelitian ini mengutamakan kekreatifan sebagai media meningkatkan pemfokusan pada anak *down syndrome* dan tingkat ergonomi yang baik pada produk sehingga dapat memberikan kenyamanan serta meningkatkan pemfokusan pada anak, hal ini bertujuan untuk mengoptimalkan waktu belajar anak pada saat aktivitas belajar dikelas sehingga diharapkan bisa menyelesaikan permasalahan studi kasus yang diambil. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk merancang kursi kreatif untuk anak *down syndrome* yang ergonomi guna mengoptimalkan pembelajaran anak disabilitas pada saat aktivitas belajar di kelas.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Inovasi Produk

Menurut Tjiptono et.al, 2008, dikutip dalam jurnal Rasyid 2018, bahwa inovasi produk dapat diartikan menjadi praktik sederhana dalam sebuah pikiran untuk sebuah produk baru yang akan direalisasikan dan juga menjadi sebuah inovasi bisa berasal dari perorangan, lingkup kelompok dan penelitian di laboratorium suatu kampus. Menurut kotler, 2007, dikutip dalam jurnal Rasyid dan Indah, 2018, bahwa inovasi produk adalah jasa, barang dan pikiran yang terbilang baru. Jika, menurut Uliana, 2012, inovasi baru yaitu barang, jasa dan pikiran yang baru dan memiliki kegunaan berbeda dari yang lama ini pengertian inovasi dalam lingkup pemasaran. metode desain Pahl dan Beitz terdiri atas 4 tahapan mendesain yaitu: 1. mengklarifikasi tugas, 2. membuat desain, 3. Mewujudkan desain, 4. Membuat detail desain.

### B. *Down Syndrome*

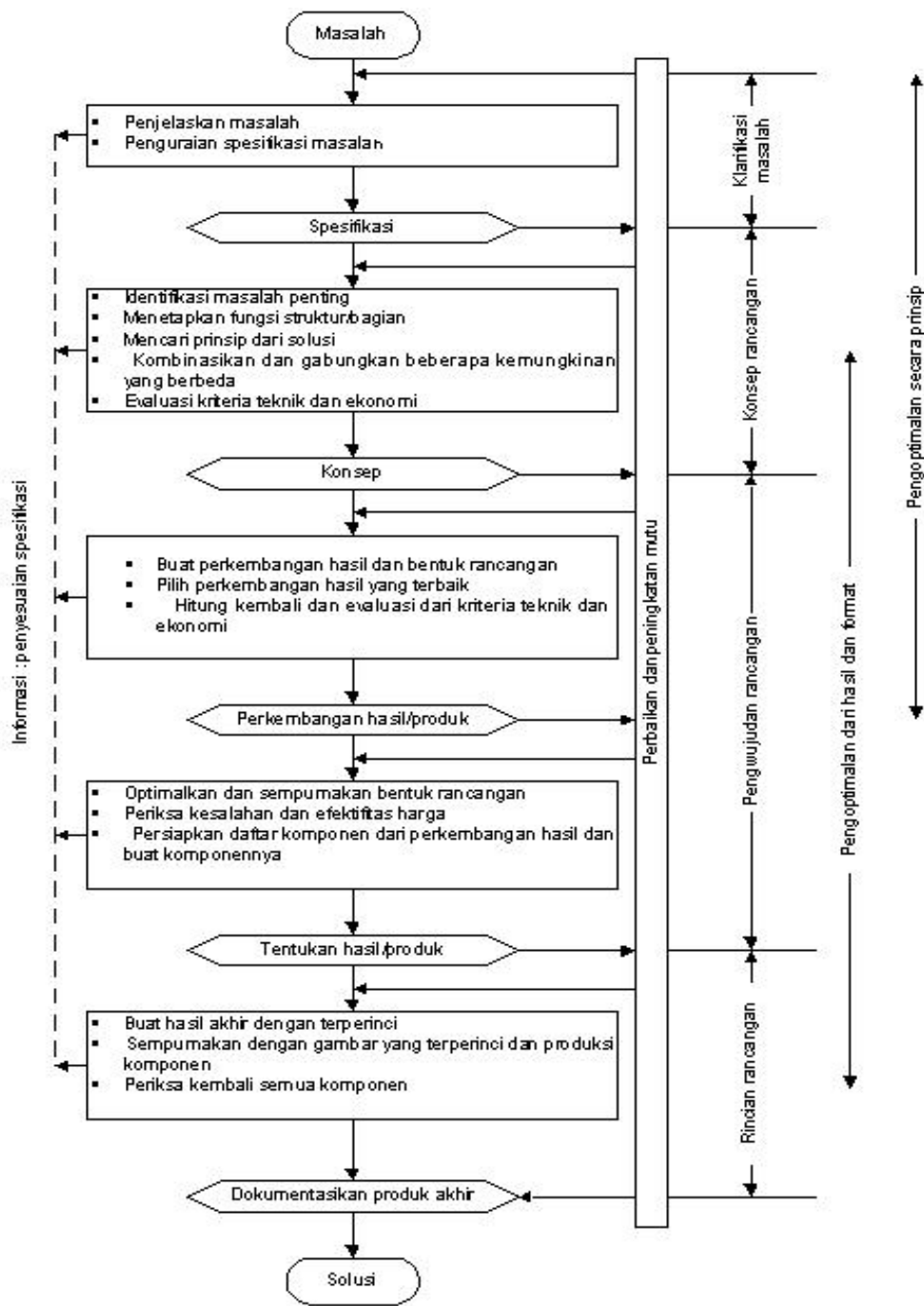
Menurut Marta, 2017, pada jurnal *down syndrome* salah satu ABK yang mana merupakan suatu kondisi keterbelakangan dari perkembangan fisik dan mental pada anak, yang menyebabkan adanya abnormalitas perkembangan kromosom menurut Bandi (1992), anak cacat mental pada umumnya mempunyai kelainan yang lebih dibandingkan cacat lainnya, terutama intelegensi. Hampir semua kemampuan kognitif anak cacat mental mengalami kelainan seperti lambat belajar, kemampuan mengatasi masalah, kurang dapat mengadakan hubungan sebab akibat, sehingga penampilan sangat berbeda dengan anak lainnya. Anak cacat mental ditandai dengan lemahnya kontrol motorik, kurang kemampuannya untuk mengadakan koordinasi, tetapi dipihak lain dia masih bisa dilatih untuk mencapai kemampuan sampai ke titik normal. Tanda lain seperti membaca buku ke dekat mata, mulut selalu terbuka untuk memahami sesuatu pengertian memerlukan waktu yang lama, mempunyai kesulitan sensoris, mengalami hambatan berbicara dan perkembangan verbalnya.

### C. *Nilai Persentil*

Menurut Purnomo, 2013, Mengenai data populasi ada beberapa istilah, seperti kuartil, desil dan persentil. Kuartil merupakan sebagai nilai yang diperoleh dengan membagi beberapa pengamatan menjadi empat bagian yang sama. Desil adalah nilai yang diperoleh dengan membagi beberapa pengamatan menjadi puluhan. Persentil adalah nilai yang diperoleh dengan membagi beberapa pengamatan menjadi seratus bagian yang sama. Nilai persentase dinyatakan sebagai P1, P2, P3, P4 ... P99, artinya 1% dari semua data lebih rendah dari P1, 2% lebih rendah dari P2, dan seterusnya. Nilai persentil dapat dihitung dengan statistik dengan rumus untuk menghitung persentil adalah:

$$P_x = \bar{X} \pm Z_x(SB) \dots \dots \dots (1)$$

Menurut Akhmad, 2017, dari segi pandang statistik, ukuran tubuh manusia dalam populasi tampaknya mendekati harga rata-rata, dengan sebagian kecil dari harga ekstrem jatuh di kedua sisi distribusi. Desain yang didasarkan pada konsep harga rata-rata hanya akan memungkinkan 50% pengguna desain untuk menggunakan desain dengan baik. Pada saat yang sama, 50% sisanya tidak dapat menggunakan desain dengan benar. Oleh karena itu, tidak masuk akal untuk mendesain berdasarkan harga rata-rata orang. Sebab, desain didasarkan pada ukuran tubuh dengan harga tertentu. Sebagian besar data antropometri dinyatakan sebagai persentil.



Gambar 1. Konsep Perancangan  
Sumber: Akhmad (2017)

### III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SLB di Pamekasan. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah rancangan sebuah produk kursi kreatif untuk anak *down syndrome* yang ergonomi dengan metode *Pahl and Beitz* guna meminimalkan pergerakan anak pada saat aktivitas belajar dikelas Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu:

- a. Tinggi Pertengahan Bahu Pada Posisi Duduk (cm)
- b. Tinggi Siku Pada Posisi Duduk (cm)
- c. Tinggi Lipatan Dalam Lutut (cm)
- d. Rentang Bahu (cm)
- e. Jarak Pantat Lipatan Dalam Lutut (cm)

Metode pengolahan data yang digunakan dalam menganalisis data yaitu merupakan analisis deskriptif yang akan dipakai dalam perancangana kursi kreatif. Saat menganalisis data penelitian ini menggunakan bantuan sistem teknologi dengan program yang bernama *Microsoft Excel* dan perhitungan manual dengan rumus seperti uji keseragaman data, uji kecukupan data dan persentil yang akan dijelaskan sebagai berikut:

a. Uji Keseragaman Data

Langkah pertama perhitungan uji keseragaman data mengelompokkan data ke dalam subgrup dan hitung rata-rata dari harga rata-rata subgrup tersebut.

Harga rata-rata ( $\bar{X}$ ):

$$\bar{X} = \frac{\sum \bar{X}_i}{n} \dots\dots\dots(2)$$

Langkah kedua adalah menghitung standar deviasi sebenarnya, dari ukuran data antropometri. sebagai berikut:

Standar deviasi sebenarnya ( $\sigma$ ):  $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_j - \bar{X})^2}{N-1}} \dots\dots\dots(3)$

Dimana:

- $\sigma$  = standar deviasi dari populasi
- N = banyaknya jumlah pengamatan
- $\bar{X}$  = Rata-rata hasil pengamatan
- $X_j$  = Data hasil pengukuran ke-j

Langkah ketiga adalah menentukan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) yang digunakan sebagai pembatas dibuangnya data ekstrim, sebagai berikut:

BKA =  $\bar{X} + K \sigma$   
 BKB =  $\bar{X} - K \sigma$

Dimana:

- $\bar{X}$  = Rata-rata hasil pengamatan.
- $\sigma$  = Standar deviasi dari populasi
- K = Konsisten indeks tingkat kepercayaan

b. Uji Kecukupan Data

Dalam aktivitas pengukuran kerja biasanya akan diambil 95 % tingkat kepercayaan dan 5% tingkat ketelitian. Hal ini berarti bahwa sekurang-kurangnya 95 dari 100 data yang diambil memiliki penyimpangan tidak lebih dari 5%. Dengan demikian dapat ditulis persamaan:

$$N' = \left( \frac{40 \sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right)^2 \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

- N' = jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan.
- X = data hasil pengukuran.
- s = tingkat ketelitian yang dikehendaki.
- k = harga indeks tingkat kepercayaan.

c. Nilai Persentil

Perhitungan persentil dapat dilakukan dengan cara sederhana dan dapat dilakukan dengan statistik. Nilai persentil dapat dihitung menggunakan statistik dengan rumus untuk menghitung persentil adalah:

$$P_x = \bar{X} \pm Z_x(SB) \dots\dots\dots(5)$$

Dengan:

- $P_x$  = Nilai persentil ke-x
- $\bar{X}$  = Nilai rerata
- $Z_x$  = Nilai standar normal
- SB = Simpang Baku

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu wawancara (*interview*), observasi dan penyebaran kuesioner. Adapun pemilihan teknik pengumpulan data yang akan digunakan disesuaikan dengan kondisi yang ada, semua teknik memiliki kekurangan dan kelebihan, tetapi juga saling melengkapi satu dengan yang lainnya.



Gambar 1. Kursi Disabilitas Usulan.  
Sumber: Peneliti 2022

##### B. Data Antropometri Pengguna

Ukuran untuk kursi tunggal ergonomi untuk anak disabilitas pada anak disabilitas di sekolah Pamekasan Madura ini diambil dari data antropometri pengguna, yaitu dimensi tubuh anak disabilitas dengan teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *probability sampling* yaitu suatu metode *sampling size* yaitu setiap anggota populasi memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai anggota sampel, sehingga didapatkan 40 responden. Adapun dimensi tubuh yang diukur adalah Tinggi Pertengahan Bahu Pada Posisi Duduk (TPBPD), Tinggi Siku Pada Posisi Duduk (TSPPD), Tinggi Lipatan Dalam Lutut (TLDL), Rentang Bahu (RB), dan Jarak Pantat Lipatan Dalam Lutut (JPLDL).

Tabel 1.  
Data Antropometri Pengguna

DIMENSI TUBUH (CM)				
TPBPPD (Tinggi Pertengahan Bahu Pada Posisi Duduk)	TSPPD (Tinggi Siku Pada Posisi Duduk)	TLDL (Tinggi Lipatan Dalam Lutut )	RB (Rentang Bahu)	JPLDL (Jarak Pantat Lipatan Dalam Lutut)
45	27	47	44	43
43	31	50	40	50
46	27	47	43	42
47	27	52	45	46
50	29	50	43	44
50	29	51	43	50
50	28	50	42	47
43	27	47	40	48
50	30	50	44	46
50	30	52	45	47
46	29	48	42	42
45	29	49	43	46
43	33	51	45	44
45	27	50	44	47
45	28	50	41	44
40	27	50	42	46
41	28	51	46	44
50	30	51	45	47
50	27	50	43	44
35	31	50	44	46
50	31	51	43	46
45	28	45	41	47
48	30	51	42	46
35	27	47	40	45
51	29	52	47	47
48	26	49	41	46
40	28	53	47	47
49	29	47	43	50
45	31	52	45	46
45	29	52	43	46
46	31	51	42	51
49	31	51	44	44
54	31	52	43	34
45	33	51	43	47
35	31	52	47	45
48	30	51	46	43
45	30	50	45	46
35	30	50	43	48

DIMENSI TUBUH (CM)				
TPBPD (Tinggi Pertengahan Bahu Pada Posisi Duduk)	TSPPD (Tinggi Siku Pada Posisi Duduk)	TLDL (Tinggi Lipatan Dalam Lutut )	RB (Rentang Bahu)	JPLDL (Jarak Pantat Lipatan Dalam Lutut)
46	30	50	42	48
46	30	50	41	48
1819	1169	2003	1732	1833
<b>45.48</b>	<b>29.23</b>	<b>50.08</b>	<b>43.30</b>	<b>45.83</b>

Sumber: Data Primer Diolah

### C. Uji Data

Penentuan uji keseragaman data dan uji kecukupan data atribut ini berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti dan di bimbing oleh pihak ahli terhadap produk yang diperlihatkan. Dari hasil pemilihan atribut didapatkan 5 atribut dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2.  
Uji Keseragaman Data

Dimensi Tubuh	BKA (cm)	BKB (cm)	X (CM)	Keterangan
TPBPD	51,66	39,94	45,60	Seragam
TSPPD	32,69	25,77	29,23	Seragam
TLDL	54,12	46,04	50,08	Seragam
RB	47,10	39,50	43,30	Seragam
JPLDL	51,07	40,39	45,63	Seragam

Sumber: Data Primer Diolah

Tabel 3.  
Uji Keseragaman Data

Dimensi Tubuh	N	N''	Keterangan
TPBPD	40	6	Data Cukup
TSPPD	40	5	Data Cukup
TLDL	40	3	Data Cukup
RB	40	3	Data Cukup
JPLDL	40	5	Data Cukup

Sumber: Data Primer Diolah

Berdasarkan hasil uji data penelitian yang dilakukan, dapat dilihat bahwa data yang digunakan seragam dan dalam porsi yang cukup.

### D. Nilai Persentil

Berdasarkan data-data dimensi tubuh para sampel yang telah diperoleh selanjutnya dapat ditentukan ukuran untuk kursi disabilitas dengan menyesuaikan persentil.

#### a. Data Tinggi Pertengahan Bahu Pada Posisi Duduk (TPBPD)

Berdasarkan hasil perhitungan standard deviasi di atas, selanjutnya dilakukan perhitungan Tinggi Pertengahan Bahu Pada Posisi Duduk yang dapat di *adjust* dengan perhitungan nilai persentil 95% dan persentil 5% sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{TPBPD } P_{5\%} &= \bar{X} - 1,645 \sigma_x \\
 &= 45,60 - 1,645 (2,93) \\
 &= 40,78 \text{ cm} = 41 \text{ cm} (0,41 \text{ m})
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \text{TPBPD } P_{95\%} &= \bar{X} + 1,645 \sigma_x \\
 &= 45,60 + 1,645 (2,93) \\
 &= 50,42 \text{ cm} = 50 \text{ cm (0,50 m)}
 \end{aligned}$$

Jadi ukuran tinggi meja yang dapat di *adjust* kursi disabilitas adalah 41 cm (0,41 meter) sampai 50 cm (0,50 meter).

b. Data Tinggi Siku Pada Posisi Duduk (TSPPD)

Berdasarkan hasil perhitungan standar deviasi diatas, selanjutnya dilakukan perhitungan Tinggi Siku Pada Posisi Duduk dengan nilai persentil 5% dan persentil 95% sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{TSPPD } P_{5\%} &= \bar{X} - 1,645 \sigma_x \\
 &= 29,23 - 1,645 (1,73) \\
 &= 26,38 \text{ cm} = 26 \text{ cm (0,26 m)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{TSPPD } P_{95\%} &= \bar{X} + 1,645 \sigma_x \\
 &= 29,23 + 1,645 (1,73) \\
 &= 32,08 \text{ cm} = 32 \text{ cm (0,32 m)}
 \end{aligned}$$

Jadi ukuran Tinggi Siku Pada Posisi Duduk kursi disabilitas adalah 26 cm (0,26 meter) sampai 32 cm (0,32 meter).

c. Data Tinggi Lipatan Dalam Lutut (TLDL)

Berdasarkan hasil perhitungan standar deviasi diatas, selanjutnya dilakukan perhitungan Tinggi Lipatan Dalam Lutut dengan nilai persentil 5% dan persentil 95% sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{TLDL } P_{5\%} &= \bar{X} - 1,645 \sigma_x \\
 &= 50,08 - 1,645 (2,02) \\
 &= 46,76 \text{ cm} = 47 \text{ cm (0,47 m)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{TLDL } P_{95\%} &= \bar{X} + 1,645 \sigma_x \\
 &= 50,08 + 1,645 (2,02) \\
 &= 53,40 \text{ cm} = 53 \text{ cm (0,53 m)}
 \end{aligned}$$

Jadi ukuran Tinggi Lipatan Dalam Lutut kursi disabilitas adalah 47 cm (0,47 meter) sampai 53 cm (0,53 meter).

d. Data Rentang Bahu (RB)

Berdasarkan hasil perhitungan standar deviasi diatas, selanjutnya dilakukan perhitungan Rentang Bahu dengan nilai persentil 5% dan persentil 95% sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{RB } P_{5\%} &= \bar{X} - 1,645 \sigma_x \\
 &= 43,30 - 1,645 (1,90) \\
 &= 40,17 \text{ cm} = 40 \text{ cm (0,40 m)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{RB } P_{95\%} &= \bar{X} + 1,645 \sigma_x \\
 &= 43,30 + 1,645 (1,90) \\
 &= 46,43 \text{ cm} = 46 \text{ cm (0,46 m)}
 \end{aligned}$$

Jadi ukuran Rentang Bahu kursi disabilitas adalah 40 cm (0,40 meter) sampai 46 cm (0,46 meter).

e. Data Jarak Pantat Lipatan Dalam Lutut (JPLDL)

Berdasarkan hasil perhitungan standar deviasi diatas, selanjutnya dilakukan perhitungan Jarak Pantat Lipatan Dalam Lutut dengan nilai persentil 95% sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{JPLDL } P_{95\%} &= \bar{x} + 1,645\sigma_x \\ &= 45,63 + 1,645 (2,67) \\ &= 50,02 \text{ cm} = 50 \text{ cm (0,50 m)} \end{aligned}$$

Jadi Jarak Pantat Lipatan Dalam Lutut pada kursi disabilitas pada saat duduk adalah 50 cm (0,50 meter).

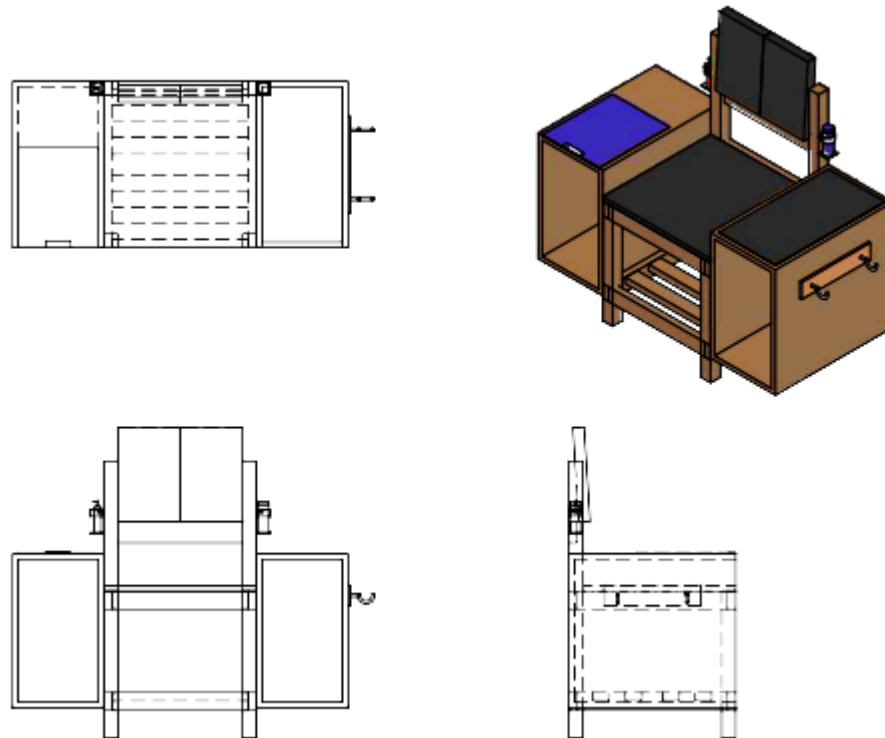
E. Hasil Dan Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan penentuan ukuran kursi ergonomi untuk anak disabilitas sesuai dengan dimensi tubuh, adalah sebagai berikut :

- Ukuran tinggi Pertengahan bahu pada posisi duduk 50,42 cm.
- Ukuran tinggi siku posisi duduk 26,38 cm
- Ukuran tinggi lipatan dalam lutut kursi 50,08 cm.
- Ukuran rentang bahu kursi 46,43 cm.
- Ukuran tinggi lipatan kursi adalah 50,22 cm.



Gambar 2. Gambar Kursi Awal.  
Sumber: Peneliti 2022



Gambar 3. Gambar Kursi Akhir.  
Sumber: Peneliti 2022

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan, maka dapat disimpulkan perancangan kursi kreatif untuk anak *downsyndrome* yang ergonomi dengan metode pahl and beitz guna mengoptimalkan waktu pada saat aktivitas belajar dikelas dengan desain kursi tunggu ergonomi untuk anak disabilitas yang direkomendasikan sehingga dapat meminimalkan rasa lelah pada fisik anak disabilitas sesuai dengan data dimensi tubuh antropometri, adalah sebagai berikut.

- a. Berdasarkan hasil perhitungan penentuan ukuran adalah:
  1. Ukuran tinggi kursi pada kursi disabilitas yaitu 50,42 cm (0,50 meter).
  2. Ukuran tinggi papan siku pada kursi disabilitas ini adalah 26,38 cm (0,26 meter).
  3. Ukuran Tinggi Lipatan Dalam Lutut pada kursi disabilitas adalah 50,08 cm (0,50 meter).
  4. Ukuran Rentang Bahu pada kursi disabilitas adalah 46,43 cm (0,46 meter).
  5. Ukuran tinggi lipatan kursi pada kursi disabilitas adalah 50,22 cm (0,50 meter).

- b. Berdasarkan kenyamanan pembelajaran:

Rancangan kursi disabilitas saat ini mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan produk kursi disabilitas yang lain, selain fungsional penggunaannya, produk yang peneliti rancang memiliki beberapa fungsi yang lain juga diantaranya terdapat spons pada dudukan kursi, adanya kotak tempat penyimpanan alat tulis atau bekal makanan, adanya tempat minum di dekat sandaran punggung, terdapat alas di sandaran punggung agar peserta didik disabilitas merasa nyaman. Kursi disabilitas ini juga mempunyai spons atau alas agar anak disabilitas bisa duduk lebih lama, diharapkan bisa 30 menit dikarenakan desain kursi yang terdapat spons dan juga dapat mengurangi akan terjadinya cedera otot tangan dan tulang punggung pada konsumen.

## PUSTAKA

- Aras Asfia F dkk, 2019, "Perancangan Meja Laptop Portable Yang Ergonomi Untuk IPenyandang Cerebral Paalsy Dengan Pendekatan Antropometri", jurnal inovator, Vol. 2 No. 1.
- Ben-Tovim, G., & Zorzato, P. (2021). "Human Factors and Ergonomics in Practice: Improving System Performance and Human Wellbeing". Routledge.
- Kaul, A. (2021). "Productivity and Performance Management": A Practical Handbook. Sage Publications.
- Lestari, F., & Hidayat, R. (2021). "The impact of lean manufacturing on performance improvement: A case study in a furniture company". Journal of Industrial and Production Engineering Research and Development, 1(1), 22-33.
- Marta Rusdial, 2019, "Penanganan Kognitif Down Syndrome Melalui Metode Puzzle Pada Anak Usia Dini", jurnal obsesi, Vol. 1 No. 1.
- Mawardi, 2019, "Rambu-rambu Penyusunan Skala Sikap Model Likert untuk Mengukur Sikap Siswa", Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan, Vol. 9 No. 3.
- Meyers, J. P., & Stewart, P. A. (2022). "Introduction to Industrial Engineering". John Wiley & Sons.
- Nofirza, Dedy S, 2020, "Perancangan Alat Pemotong Nenas Yang Ergonomi Untuk Meningkatkan Produktivitas", Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim.
- Novitasari, D., & Andika, R. (2021). "Optimization of production scheduling for a mixed-model assembly line using genetic algorithm". Journal of Industrial Engineering and Management Science, 2(2), 49-62.
- Purnomo Hari, 2021, "Antropometri dan Aplikasinya", Yogyakarta, Graha Ilmu.
- Rasyid Al H, Indah Tri A, 2021, "Pengaruh Inovasi Produk Dan Harga Terhadap Keputusan Pembelian Sepeda Motor Yamaha Di Kota Tangerang Selatan", Perspektif, Vol XVI No.1.
- Rosenthal, R. E., & Rosenthal, N. C. (2022). "The Lean Six Sigma Pocket Toolbook: A Quick Reference Guide to Nearly 100 Tools for Improving Quality and Speed". McGraw Hill Professional.
- Setiadi Rahmat B, 2020, "Metode Perancangan 3E (Eco-Efe-Efi) Pada Proyek Akhir Mahasiswa: Suatu Pendekatan Sistematis", jurnal taman vokasi, Vol. 3 No. 2.
- Sokhibi Akhmad, 2019, "Perancangan Kursi Ergonomi Untuk Memperbaiki Posisi Kerja Pada Proses Packaging Jenang Kudus", jurnal rekayasa sistem industri, Vol. 3 No. 1.
- Subagiyo Agus, Nurida F, 2021, "Perancangan Mesin Pengaduk Sas (Bahan Pokok) Gas Air Mata", PROTON, Vol. 10 No. 1 / Hal. 6-12.
- Susila Dwi A dkk, 2020, "perancangan kursi santai dengan kayu bekas", jurnal suluh, Vol. 2 No. 1.
- Suwandi Edi dkk, 2019, "Analisis Tingkat Kepuasan Menggunakan Skala Likert pada Pelayanan Spleedy yang Bermigrasi ke Indihome", Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura.
- Telaumbanua Janet, Eka M, 2020, "Perancangan Sistem Termal Pada Orc Kapasitas 10kw", jurnal penelitian dan karya ilmiah lembaga penelitian universitas trisakti, Vol. 5 No. 1.
- Tiwari, A., & Shah, R. (2022). "Operations Management: Principles and Practices". Oxford University Press.
- Venkatesh, V. G., & Sridhar, S. (2022). "Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management". CRC Press.
- Wibowo, A., & Kurniawan, D. A. (2021). "Integration of supplier selection and inventory control in the supply chain system using a fuzzy approach". Journal of Industrial Engineering and Management Science, 2(1), 11-22.
- Yusuf, A., Purwanto, S. K., & Isnanto, R. R. (2021). "Sustainable supply chain management in Indonesian manufacturing companies": A review. Journal of Management and Business Innovation, 8(1), 13-24.
- Zhang, Y., & Gupta, S. M. (2021). "Reliability Engineering and Risk Analysis": A Practical Guide. CRC Press.