

# PERANCANGAN KURSI TUNGGU YANG ERGONOMIS UNTUK LANSIA DENGAN METODE PAHL AND BEITZ PADA KLINIK XYZ SIDOARJO

Erlang Kardiansyah Winata<sup>1)</sup>, Akmal Suryadi<sup>2)</sup>

<sup>1, 2)</sup> Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

e-mail: erlang.winata98@gmail.com<sup>1)</sup>, akmal.ti@upnjatim.ac.id<sup>2)</sup>

## ABSTRAK

*Manula sangat rentan terhadap penyakit, penyakit yang sering timbul pada tubuh manula merupakan penyakit persendian tulang. Penyakit pada sendi ini diakibatkan degenerasi atau kerusakan pada permukaan sendi-sendi tulang yang banyak dijumpai pada manula. Fasilitas Klinik XYZ sangat lah menunjang kegiatan untuk berobat atau pemeriksaan kondisi tubuh pasien, peningkatan jumlah pasien pada klinik tersebut juga harus di ikuti dengan penambahan fasilitas, salah satunya kursi tunggu untuk pasien. Namun pada kursi tunggu tersebut berbentuk 3 batang besi kemudian disatukan sehingga mengurangi tingkat kenyamanan khususnya untuk lansia dan bisa dibilang belum ada kursi tunggu yang pas untuk lansia. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain dan membuat kursi tunggu ergonomis untuk lansia di klinik XYZ dengan menggunakan metode pahl & beitz. Obyek penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data anthropometri sebanyak 40 orang sampel yang dipilih, beserta mendesain dan membuat kursi tunggu ergonomis untuk lansia yang sesuai dengan data tersebut. Hasil penelitian merekomendasikan ukuran spesifikasi yang sesuai untuk lansia.*

**Kata Kunci:** Ergonomis, Antropometri, Kursi Tunggu Lansia, Metode Pahl & Beitz.Group.

## ABSTRACT

*The elderly are very susceptible to diseases, a disease that often arises in the body of the elderly is a bone joint disease. This joint disease is caused by degeneration or damage to the surface of the bone joints that are often found in the elderly. The facility of XYZ Clinic is very supportive of activities for treatment or examination of the patient's body condition, an increase in the number of patients in the clinic must also be followed by additional facilities, one of which is waiting chairs for patients. However, the waiting chairs are in the form of 3 iron bars and then put together so as to reduce the level of comfort, especially for the elderly and arguably there are no waiting chairs that are right for the elderly. This study aims to design and create ergonomic waiting chairs for the elderly at the XYZ clinic using the pahl & beitz method. The object of the research was carried out by collecting anthropometric data of 40 selected samples, as well as designing and making ergonomic waiting chairs for the elderly in accordance with these data. The results of the study recommend the appropriate size specifications for the elderly.*

**Keywords:** Ergonomic, Anthropometry, Elderly Waiting Chairs, Pahl & Beitz Method.Group..

## I. PENDAHULUAN

Pada saat ini fasilitas Klinik XYZ sangat lah menunjang kegiatan untuk berobat atau pemeriksaan kondisi tubuh pasien, peningkatan jumlah pasien pada klinik tersebut juga harus di ikuti dengan penambahan fasilitas, salah satunya kursi tunggu untuk pasien. Namun pada kursi tunggu tersebut berbentuk 3 batang besi yang disatukan sehingga mengurangi tingkat kenyamanan khususnya untuk lansia dan bisa dibilang belum ada kursi tunggu yang pas untuk lansia (Alwania, 2018).

Menurut wawancara yang telah dilakukan pada 10 lansia di Klinik XYZ diantaranya memiliki keluhan mudah lelah, nyeri punggung, dan sakit pada pantat ketika harus duduk menunggu antrian administrasi dan konsultasi dokter. Hal ini terjadi karena 3 besi yang disatukan ini terasa keras dan tidak nyaman saat diduduki dan tidak memiliki pengganjal pada bagian punggung yang otomatis semuanya akan dititikberatkan pada bagian pantat manula sehingga mengakibatkan kelelahan fisik yang cepat.

Berdasarkan permasalahan diatas, pada penelitian ini dilakukan suatu perancangan kursi duduk untuk para lansia yang menunggu pada Klinik XYZ dengan menggunakan metode *pahl and beitz*. Metode *pahl and beitz* merupakan sebuah metode dalam medesain suatu barang dalam empat tahapan yaitu perencanaan dan penjelasan tugas, perancangan konsep produk, perancangan bentuk produk (*embodiment design*), dan perancangan detail produk. Metode ini memiliki kelebihan dimana memiliki manajemen pengorganisasian dan strukturisasi masalah yang kompleksitas dengan didasarkan pada level/tingkatan masalah yang tertata/terkelola. Masalah yang kompleks akan memberikan analisis yang berbeda dan kompleks sesuai dengan perpekstif yang beragam. Salah satu cara yang tepat adalah strukturisasi masalah sehingga dapat dipecah menjadi masalah-masalah yang sederhana. Dalam penelitian ini yang diutamakan adalah faktor keergonomisan alat sehingga dapat meminimalkan akan terjadinya sakit pinggang dan pantat para lansia. Diharapkan setelah rancangan ini diterapkan akan meminimalisir keluhan pada lansia yang menunggu segala prosedur untuk berobat pada Klinik XYZ.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Perancangan Produk

Suatu produk bisa sampai ke tangan konsumen pasti melalui beberapa tahap kegiatan sebelumnya. Kegiatan awal dari proses pembuatan produk adalah perancangan. (Alfathiyah, 2017) Dalam tahap perancangan ini terdapat banyak keputusan yang mempengaruhi tahap kegiatan lainnya. (Aras, 2019) Diantara banyak keputusan tersebut, akan ada keputusan yang membawa pengaruh dalam industri dalam negeri apakah dapat berpartisipasi atau tidak dalam suatu pembangunan proyek. Hal tersebut menandakan bahwa keahlian merancang sangat diperlukan. (Harsokoesoemo, 2004)

Perancangan (design) merupakan suatu kegiatan atau rekayasa rancang bangun yang dimulai dari ide-ide inovasi desain, atau kemampuan untuk menghasilkan karya dan cipta yang benar-benar dapat menjabarkan permintaan pasar karena adanya penelitian dan pengembangan teknologi. (Wiraghani, 2017)

Definisi desain menurut kamus umumnya adalah membuat suatu rencana (to fashion after plan). Selanjutnya adalah kombinasi definisi baik untuk proses maupun praktisnya yang diambil dari institusi *Inggris Institution of Engineering Designers* dan organisasi dosen desain teknik, *SEED Ltd.* (Danardono, 2008) Desain teknik adalah seluruh aktivitas untuk membangun dan mendefinisikan berbagai solusi bagi masalah-masalah yang ada, yang tidak dapat dipecahkan sebelumnya atau solusi baru bagi berbagai masalah yang sebelumnya telah dipecahkan tetapi dengan cara berbeda. (Ihsan, 2018) Aktivitas desain belum bisa dikatakan selesai sebelum hasil akhir produk dapat dipergunakan dengan tingkat performa yang dapat diterima dan dengan metode kerja yang terdefinisi dengan jelas. (Merlyana, 2017)

## B. Pengembangan Produk

Pengembangan produk dibutuhkan oleh produsen dalam rangka mempertahankan atau meningkatkan pangsa pasar dengan cara mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan konsumen akan manfaat produk, mendesainnya, sampai ke tingkat perencanaan pembuatan produk tersebut. (Alfalis, 2019)

Pengembangan produk itu terdiri dari serangkaian kegiatan yang berurutan. Kegiatan-kegiatan dalam proses pengembangan produk disebut fase. (Adianto, 2016) Setiap fase terdiri dari beberapa kegiatan yang dinamakan langkah-langkah. Langkah-langkah perancangan produk (Ginting, 2014) yaitu:

### 1. Fase informasi

Fase yang bertujuan untuk memahami seluruh aspek yang berkaitan dengan produk yang hendak dikembangkan dengan cara mengumpulkan seluruh informasi yang dibutuhkan secara akurat antara lain:

- a) Gambar awal produk dan spesifikasi
- b) Kriteria keinginan konsumen terhadap produk
- c) Kriteria keinginan relatif konsumen
- d) Kriteria manufaktur yang mencakup diagram mekanisme pembuatan dan struktur fungsi.
  - *Criteria buying*
  - *Criteria finance* produk awal

### 2. Fase kreatif

Fase yang bertujuan menampilkan alternatif yang dapat memenuhi fungsi yang dibutuhkan diantaranya:

- a. Penentuan kriteria atribut yang menggunakan diagram pohon
- b. Penentuan prioritas perancangan
- c. Pembuatan alternatif model produk
- d. Perhitungan biaya alternatif model

### 3. Fase analisa

Fase yang bertujuan menganalisa alternatif yang dihasilkan pada fase kreatif dan memberikan rekomendasi terhadap alternatif terbaik dan analisa yang dilakukan antara lain:

- a. Analisa kriteria atribut yang akan dikembangkan
- b. Penilaian kriteria atribut antar model
- c. Pembobotan kriteria atribut produk
- d. *Value analysis*

### 4. Fase pengembangan

Fase yang bertujuan memilih salah satu alternatif tunggal dari beberapa alternatif yang ada yang merupakan alternatif terbaik dan merupakan output dari fase analisa. Data-data tentang alternatif yang terpilih atau yang digunakan adalah:

- a. Alternatif terpilih
- b. Gambar produk terpilih dan spesifikasinya

### 5. Fase presentasi

Fase yang bertujuan mengkomunikasikan secara baik dan menarik terhadap hasil pengembangan produk. (Hazwan, 2016)

## C. Anthropometri

Anthropometri adalah satu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia ukuran, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain. (Hanna, 2015) Antropometri sangat penting dalam menentukan alat dan cara mengoperasikannya, kesesuaian hubungan antara antropometri pekerja dengan alat yang digunakan sangat berpengaruh pada sikap kerja, tingkat kelelahan, kemampuan kerja dan produktivitas kerja, antropometri juga. (Tarwaka, 2004) Pengukuran tubuh manusia dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu

pengukuran dimensi tubuh yang dilakukan terhadap tubuh dalam kondisi statis, dan pengukuran dimensi fungsional yang dilakukan saat tubuh dalam kondisi bergerak. (Hidayat, 2017)

Antropometri berasal dari “*anthro*” yang berarti manusia dan “*metri*” yang berarti ukuran. (Wignjosoebroto, 2006) Penerapan data ini adalah untuk penanganan masalah desain maupun ruang kerja. Hal-hal yang berhubungan dengan dimensi tubuh manusia seperti keadaan, frekuensi dan kesulitan, sikap badan, syarat-syarat untuk memudahkan bergerak. (Subekti, 2019)

Anthropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan–pertimbangan ergonomis dalam proses perancangan (desain) produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia. (Nurmianto, 2016) Data anthropometri yang berhasil diperoleh akan diaplikasikan secara luas, antara lain dalam hal:

1. Perancangan area kerja (*work station, interior mobil, dan lain-lain*).
2. Perancangan peralatan kerja seperti mesin, equipment, perkakas (tools) dan sebagainya.
3. Perancangan produk-produk konsumtif seperti pakaian, kursi atau meja komputer dan lain-lain.
4. Perancangan lingkungan kerja fisik. (Saufik, 2014)

#### D. *Metode Pahl & Beitz*

Sebuah metode yang baik yaitu harus memiliki manajemen pengorganisasian dan strukturisasi masalah yang kompleksitas dengan didasarkan pada level/tingkatan masalah yang tertata/terkelola. (Sokhibi, 2017) Masalah yang kompleks akan memberikan analisis yang berbeda dan kompleks sesuai dengan perpektif yang beragam. Salah satu cara yang tepat adalah strukturisasi masalah sehingga dapat dipecah menjadi masalah-masalah yang sederhana. Dari penjabaran diatas dipilihlah metode *pahl & beitz* dimana metode ini memiliki manajemen pengorganisasian yang bagus untuk mendesain suatu barang. (Tranggono, et.al. 2020) *Pahl dan Beitz* mengusulkan cara merancang produk sebagaimana yang dijelaskan dalam bukunya; *Engineering Design: A Systematic Approach*. *Pahl & Beitz* mengungkapkan “*This phase involves the collection of information about the requirements to be embodied in the solution and also about the constraints*” yang dimana memiliki arti bahwa fase perancangan harus melibatkan pengumpulan informasi tentang persyaratan yang harus diwujudkan dalam solusi dan juga kendala (Novriadi, 2016).

*Pahl dan Beitz* mengusulkan cara merancang produk sebagaimana yang dijelaskan dalam bukunya; *Engineering Design : A Systematic Approach*. Cara merancang *Pahl dan Beitz* tersebut terdiri dari 4 kegiatan atau fase, yang masing-masing terdiri dari beberapa langkah. Keempat fase tersebut adalah :

1. Perencanaan dan penjelasan tugas
2. Perancangan konsep produk
3. Perancangan bentuk produk (*embodiment design*)
4. Perancangan detail

### III. METODE PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian, perlu dilakukan langkah-langkah pemecahan masalah. Berikut langkah-langkah pemecahan masalah penelitian ini,



Gambar 1 Langkah-Langkah Pemecahan Masalah

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pengumpulan Data

Ukuran untuk kursi tunggu ergonomis untuk lansia pada klinik XYZ ini diambil dari data antropometri pengguna yaitu dimensi tubuh lansia yang pernah mengunjungi atau sering mengunjungi klinik XYZ dengan ketentuan minimal berusia 60 tahun, memiliki tinggi badan minimal 150 cm, dan tidak memiliki kelainan fisik (cacat). Berdasarkan ketentuan tersebut, telah diambil sampel sebanyak 40 orang. Adapun dimensi tubuh yang diukur adalah Tinggi Sandaran Punggung (TSP), Jarak dari Lipat Lutut ke Pantat (JLLP), Lebar Panggul (LP), Lebar Bahu (LB), Jarak dari Lipat Lutut ke Telapak Kaki (JLLTK) dan Tinggi Siku Posisi Duduk (TSPD).

TABEL I  
DATA PENGUKURAN DIMENSI TUBUH

Orang Ke	Dimensi Tubuh (cm)					
	TSP	JLLP	LP	LB	JLLTK	TSPD
1	54	41,6	33	35	40	25
2	46	40,2	34	36	39	27
3	47	46,3	36	39	41,2	17,2
4	41,5	41,8	30	32	42	21
5	44	41,2	26	29	39,6	22,1
6	39,7	46	27	30	42	20,6

7	42	38	40	42	42	25
8	53	42,5	32,5	35,5	45	30
9	44,2	46	39,3	40,3	41,1	22,6
10	41,9	42,1	34	36	43	23,5
11	51	39	43	45	42	22
12	54	43	35	37	44	24
13	51	47	30	32	44	25
14	48	37	31,4	34,4	38	24
15	47	42,6	40	42	42,4	24,5
16	50	39,2	29	31	38,5	24
17	49	45,9	37	41	39,1	19,8
18	53,5	46,6	30	32	41,8	23
19	55	48	37	39	45	20
20	48,7	45,2	37	40	45,5	16
21	55	42,5	41	43	45	30
22	48	46	36	38	40	22
23	47	43	33	35	41	26
24	44	43	31	33	38,3	19
25	55	43,7	29	31	39,6	29,8
26	47	49	40	42	45	18,3
27	49	45,9	38	40	39,1	19,8
28	53,5	43	30	32	45	23,5
29	39	47	29,5	37	43	22
30	47	47	39	41	42	24
31	49	56	48	48	44	25
32	53,5	51	35	37	44	24
33	39	50	28	39	38	24,5
34	50	51	38	43	42,4	24
35	49	56	31	44	40	25
36	53,5	55	52	50	39	27
37	47	47	32	41	41,2	17,2
38	50	50	35	42	42	21
39	49	53	43	44	39,6	22,1
40	53,5	49	33	40	42	20,6
Total ( $\sum X$ )	1938,5	1827,3	1402,7	1528,2	1665,4	921,1

Berdasarkan grafik uji keseragaman data untuk seluruh dimensi tubuh para manula, dapat dibuat tabel kesimpulan sebagai berikut :

TABEL II  
HASIL UJI KESERAGAMAN DATA

Dimensi Tubuh	BKA (cm)	BKB (cm)	$\sum X$ (cm)	$\bar{X}$ (cm)	Data Min. (cm)	Data Maks. (cm)	Keterangan
TSP	57,661	39,265	1938,5	48,463	39	55	Seragam
JLLP	55,0825	36,2825	1827,3	45,6825	37	54	Seragam
LP	46,318	23,818	1402,7	35,068	26	46	Seragam
LB	48,255	28,155	1528,2	38,205	29	48	Seragam
JLLTK	50,2105	46,8745	1941,7	48,5425	47,5	50	Seragam
TSPD	29,624778	16,430222	921,2	23,0275	16	30	Seragam

## B. Pengolahan Data

### 1. Menghitung Persentil

Berdasarkan data-data dimensi tubuh para lansia yang telah diperoleh selanjutnya dapat ditentukan ukuran kursi tunggu ergonomis untuk lansia dengan menyesuaikan persentil.

- Menentukan Tinggi Sandaran Kursi

Dari perhitungan uji keseragaman data tinggi sandaran punggung (TSP) diperoleh nilai  $\bar{X} = 48,463$  cm selanjutnya untuk menentukan tinggi sandaran kursi digunakan dimensi tubuh tinggi sandaran punggung (TSP) dengan panjang persentil  $P_{95\%}$  (nilai persentil 95%) dan  $P_{5\%}$  (nilai persentil 5%), Selanjutnya akan dilakukan perhitungan tinggi sandaran punggung kursi sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Tinggi Sandaran Kursi} &= \bar{X} + P_{95}(\text{SD}) \\ &= 48,463 + 1,645 (4,599) \\ &= 56,028355 \text{ cm} = 56 \text{ cm} (0,56\text{m}) \end{aligned}$$

$$\text{Tinggi Sandaran Kursi} = \bar{X} + P_5(\text{SD})$$

$$\begin{aligned} &= 48,463 - 1,645 (4,599) \\ &= 40,897645 \text{ cm} = 41 \text{ cm} (0,41\text{m}) \end{aligned}$$

Jadi ukuran tinggi sandaran bahu untuk kursi tunggu ergonomis lansia adalah antara 56 cm sampai 41 cm atau 0,56 m sampai 0,41 m.

- Menentukan Lebar Sandaran Kursi

Dari perhitungan uji keseragaman data lebar bahu (LB) diperoleh nilai  $\bar{X} = 38,205$  cm selanjutnya untuk menentukan lebar sandaran kursi digunakan dimensi tubuh lebar bahu (LB) dengan panjang persentil  $P_{95\%}$  (nilai persentil 95%) dan  $P_{5\%}$  (nilai persentil 5%). Selanjutnya akan dilakukan perhitungan lebar sandaran kursi sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Lebar Sandaran Kursi} &= \bar{X} + P_{95}(\text{SD}) \\ &= 38,205 + 1,645 (5,025) \\ &= 46,471125 \text{ cm} = 47 \text{ cm} (0,47\text{m}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lebar Sandaran Kursi} &= \bar{X} + P_5(\text{SD}) \\ &= 38,205 - 1,645 (5,025) \\ &= 29,938875 \text{ cm} = 30 \text{ cm} (0,3\text{m}) \end{aligned}$$

Jadi ukuran lebar sandaran untuk kursi tunggu ergonomis lansia adalah antara 47 cm sampai 30 cm atau 0,47 m sampai 0,3 m.

- Menentukan Panjang Dudukan Kursi

Dari perhitungan uji keseragaman data jarak lipat lutut ke pantat (JLLP) diperoleh nilai  $\bar{X} = 45,6825$  cm selanjutnya untuk menentukan panjang dudukan kursi digunakan dimensi tubuh jarak lipat lutut ke pantat (JLLP) dengan panjang persentil  $P_{5\%}$  (nilai persentil 5%), Selanjutnya akan dilakukan perhitungan lebar sandaran kursi sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Panjang Dudukan Kursi} &= \bar{X} + P_5(\text{SD}) \\ &= 45,6825 + (-1,645) (4,7) \\ &= 37,951 \text{ cm} = 38 \text{ cm} (0,38\text{m}) \end{aligned}$$

Jadi ukuran panjang dudukan kursi untuk kursi tunggu ergonomis lansia adalah 38 cm atau 0,38 m.

- Menentukan Lebar Dudukan Kursi

Dari perhitungan uji keseragaman data lebar panggul (LP) diperoleh nilai  $\bar{X} = 35,068$  cm selanjutnya untuk menentukan lebar dudukan kursi digunakan dimensi tubuh lebar panggul (LP) dengan panjang persentil  $P_{95\%}$  (nilai persentil 95%) dan  $P_{5\%}$  (nilai persentil 5%), Selanjutnya akan dilakukan perhitungan lebar dudukan kursi sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Lebar Dudukan Kursi} &= \bar{X} + P_{95}(\text{SD}) \\ &= 35,068 + 1,645 (5,625) \\ &= 44,321125 \text{ cm} = 44 \text{ cm} (0,44\text{m}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lebar Dudukan Kursi} &= \bar{X} + P_5(\text{SD}) \\ &= 35,068 - 1,645 (5,625) \\ &= 25,814875 \text{ cm} = 26 \text{ cm} (0,26\text{m}) \end{aligned}$$

Jadi ukuran lebar dudukan kursi untuk kursi tunggu ergonomis lansia adalah antara 44 cm sampai 26 cm atau 0,44 m sampai 0,26 m.

- Menentukan Tinggi Kaki Kursi

Dari perhitungan uji keseragaman data jarak dari lipat lutut ke telapak kaki (JLLT) diperoleh nilai  $\bar{X} = 48,5425$  cm selanjutnya untuk menentukan tinggi kaki kursi digunakan dimensi tubuh jarak dari lipat lutut ke telapak kaki (JLLT) dengan panjang persentil  $P_{95\%}$  (nilai persentil 95%) dan  $P_{5\%}$  (nilai persentil 5%), Selanjutnya akan dilakukan perhitungan lebar dudukan kursi sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Tinggi Kaki Kursi} &= \bar{X} + P_5(\text{SD}) \\ &= 48,5425 + (-1,645) (0,834) \end{aligned}$$

$$= 47,17057 \text{ cm} = 47 \text{ cm} (0,47\text{m})$$

$$\begin{aligned} \text{Tinggi Kaki Kursi} &= \bar{X} + P_{95}(\text{SD}) \\ &= 48,5425 + (1,645) (0,834) \\ &= 50 \text{ cm} (0,5\text{m}) \end{aligned}$$

Jadi ukuran tinggi kaki kursi untuk kursi tunggu ergonomis lansia adalah 47 - 50 cm atau 0,47- 0,5 m

- Menentukan Tinggi Sandaran Tangan

Dari perhitungan uji keseragaman data tinggi siku posisi duduk (TSPD) diperoleh nilai  $\bar{X} = 23,0275$  cm selanjutnya untuk menentukan tinggi sandaran tangan kursi digunakan dimensi tinggi siku posisi duduk (TSPD) dengan panjang persentil  $P_{5\%}$  (nilai persentil 5%), Selanjutnya akan dilakukan perhitungan lebar dudukan kursi sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Tinggi Sandaran Tangan} &= \bar{X} + P_5(\text{SD}) \\ &= 23,0275 + (-1,645) (3,298639) \\ &= 17,0612388 \text{ cm} = 17 \text{ cm} (0,17\text{m}) \end{aligned}$$

Jadi ukuran tinggi sandaran tangan untuk kursi tunggu ergonomis lansia adalah 17 cm atau 0,17m

## 2. Perancangan Kursi Menurut Metode *Pahl & Beitz*

### a. Perencanaan dan Penjelasan Tugas

Tugas fase ini adalah menyusun spesifikasi produk yang mempunyai fungsi khusus dan karakteristik tertentu yang memenuhi kebutuhan. Dalam perencanaan pembuatan kursi duduk ergonomis lansia ini spesifikasi bahan yang dibutuhkan adalah :

- Dudukan Kursi

Untuk dudukan kursi bahan yang digunakan adalah busa atau spons yang dilapisi dengan lapisan jok. Spons sendiri merupakan material dengan tekstur yang empuk dan nyaman. Dimana cocok sebagai tumpuan area pantat manula. Kursi spons cocok dipakai dimana seseorang harus kantor duduk lama. Desain kursi yang menggunakan material spons atau busa yang dilapisi lapisan jok memiliki kelebihan pada tampilannya yang tampak elegan dan modern dan mudah untuk dibersihkan.

- Sandaran Tangan

Untuk bagian sandaran tangan digunakan bagian dalam berupa besi yang akan diselimuti dengan bahan plastik. Besi bertujuan sebagai penyangga yang kuat sehingga tidak mudah roboh dan bahan plastik digunakan untuk bagian luar agar lebih nyaman digunakan. Selain itu plastik akan melindungi besi dari liquid atau cairan yang dapat membuat besi berkarat.

- Rangka Kursi

Untuk bagian rangka kursi akan digunakan pipa *hole* dengan ukuran 44 dimana bahan ini kuat dan tidak mudah rusak sehingga baik digunakan sebagai bagian rangka kursi.

- Kaki Kursi

Pada bagian kaki kursi akan ditambahkan hidrolik yang fungsinya untuk menaik dan menurunkan kursi sehingga dapat menyesuaikan tinggi dari lansia. Hal ini dapat memperlancar pemakaian karena pengguna dapat mengatur ketinggian yang diinginkan.

### b. Perancangan Konsep Produk

Pada fase ini perancangan konsep produk kursi tunggu ergonomis untuk lansia menggunakan *software* AutoCAD 2018 yang digunakan untuk menggambar bentuk mekanik atau sketsa kursi tunggu ergonomis untuk lansia itu sendiri.

### c. Perencanaan Bentuk Produk

Perancangan bentuk kursi tunggu ergonomis untuk lansia ini dimulai dari

- Pembuatan rangka dari kursi dengan mengatur ukuran pipa hols untuk tiap komponen dan memotongnya menggunakan gerinda. Kemudian dirakit dan disatukan dengan las.
- Lalu selanjutnya untuk membuat dudukan terlebih dahulu membuat papan kayu sesuai desain yang kemudian akan menjadi ukuran pemotongan untuk bahan spons atau busa yang digunakan. Setelah selesai kayu dan spons akan ditempelkan dan dilapisi dengan lapisan.
- Untuk membuat kaki kursi terlebih dahulu paskan ukuran kaki kemudian pasang hidroliknya. Uji hidrolik apakah bekerja dengan semestinya atau tidak.
- Jika sudah selesai untuk tiap bagian tahap terakhir adalah penyatuan tiap komponen lalu dicat agar nampak lebih bagus dan modern.

d. Perancangan Detail Produk

Berdasarkan hasil perhitungan penentuan ukuran kursi tunggu ergonomis untuk lansia sesuai dengan dimensi tubuh, adalah sebagai berikut :

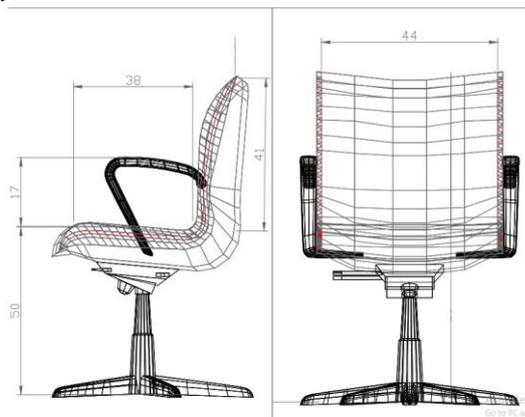
- Ukuran tinggi sandaran kursi antara 56 cm sampai 41 cm atau 0,56 m sampai 0,41 m.
- Ukuran lebar sandaran kursi antara 47 cm sampai 30 cm atau 0,47 m sampai 0,3 m.
- Ukuran panjang dudukan kursi 38 cm atau 0,38 m. Untuk sudut antara panjang dudukan dengan sandaran punggung adalah  $90^{\circ}$ .
- Ukuran lebar dudukan kursi antara 44 cm sampai 26 cm atau 0,44 m sampai 0,26 m.
- Ukuran tinggi kaki kursi adalah 47 - 50 cm atau 0,47 – 0,5 m (dapat dinaik turunkan).
- Ukuran tinggi sandaran tangan adalah 17 cm. Untuk sudut antara sandaran tangan dengan sandaran punggung adalah  $90^{\circ}$ .

Untuk Spesifikasi kursi dijabarkan pada tiap bagian :

- Untuk bagian dudukan kursi menggunakan busa atau spons dengan ketebalan 4 cm dan tingkat *destiny* (keempukan) sedang. Sedangkan untuk lapisan jok yang digunakan menggunakan menggunakan warna polos.
- Untuk bagian rangka besi pipa hole dengan ukuran 44 dimana bahan ini kuat dan tidak mudah rusak.
- Untuk bagian kaki kursi menggunakan hidrolik bertipe SF-120 hitam dengan berat 750 gram dan panjang total (jika dinaikan) 10 cm.

3. Desain Kursi

Adapun gambar teknik untuk kursi tunggu ergonomis untuk lansia dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini :



Gambar 2 Desain Kursi Tunggu Ergonomis Untuk Lansia

### C. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan data-data dimensi tubuh para lansia yang telah diperoleh telah selanjutnya dapat ditentukan ukuran kursi tunggu ergonomis untuk lansia dengan menyesuaikan persentil, dengan tinggi sandaran kursi (TSP) menggunakan persentil P95% (nilai persentil 95%), yang merupakan persentil besar dari populasi para lansia yang diukur dengan maksud yang memiliki tubuh tinggi agar dapat menggunakan kursi dengan nyaman dan juga dapat digunakan oleh lansia yang memiliki tubuh pendek dapat menggunakan kursi ini dengan nyaman. Ukuran tinggi sandaran kursi untuk kursi tunggu ergonomis lansia adalah antara 56 cm sampai 41 cm atau 0,56 m sampai 0,41 m. Lalu untuk lebar sandaran kursi menggunakan lebar bahu (LB) dengan persentil P95% (nilai persentil 95%), yang merupakan persentil besar dari populasi para lansia yang diukur dengan maksud yang memiliki bahu besar agar dapat menggunakan kursi dengan nyaman dan dapat digunakan oleh yang memiliki lebar bahu kecil dapat menggunakan kursi ini dengan nyaman. Dan didapatkan ukuran lebar sandaran untuk kursi tunggu ergonomis lansia adalah antara 47 cm sampai 30 cm atau 0,47 m sampai 0,3 m. Selanjutnya untuk panjang dudukan kursi menggunakan dimensi tubuh jarak lipat lutut ke pantat (JLLP) dengan panjang persentil P5% (nilai persentil 5%), yang merupakan persentil kecil dari populasi lansia dengan maksud yang memiliki jarak lipat lutut ke pantat pendek dapat menggunakan kursi ini dengan nyaman. Didapatkan hasil panjang dudukan kursi untuk kursi tunggu ergonomis lansia adalah 38 cm atau 0,38 m. Poin selanjutnya lebar dudukan kursi. Untuk ukuran sudut antar apanjang dudukan kursi dan sandaran punggung adalah  $90^0$ , dimana dalam sudut ini posisi duduk akan nyaman. Untuk bagian lebar dudukan kursi digunakan dimensi tubuh lebar panggul (LP) dengan panjang persentil P95% (nilai persentil 95%), yang merupakan persentil besar dari populasi para lansia yang diukur dengan maksud yang memiliki lebar panggul besar agar dapat menggunakan kursi dengan nyaman dan juga dapat digunakan oleh lansia dengan maksud yang memiliki lebar panggul kecil dapat menggunakan kursi ini dengan nyaman. Jadi ukuran lebar dudukan kursi untuk kursi tunggu ergonomis lansia adalah antara 44 cm sampai 26 cm atau 0,44 m sampai 0,26 m. Untuk bagian tinggi kaki kursi menggunakan data jarak dari lipat lutut ke telapak kaki (JLLT) persentil P5% (nilai persentil 5%), yang merupakan persentil kecil dari populasi lansia dengan maksud yang memiliki jarak dari lipat lutut ke telapak kaki pendek dapat menggunakan kursi ini dengan nyaman dan ketika duduk posisi kaki tidak menggantung. Namun karena tinggi dari kursi didesain untuk dapat dinaik turunkan maka perhitungan akan dilakukan menggunakan P95 agar dapat mengetahui ketinggian maksimal dari peninggian kursi. Didapatkan ukuran tinggi kaki kursi untuk kursi tunggu ergonomis lansia adalah 47 - 50 cm atau 0,47- 0,5 m. Terakhir untuk bagian sandaran tangan digunakan dimensi tinggi siku posisi duduk (TSPD) dengan panjang persentil P5% (nilai persentil 5%), yang merupakan persentil kecil dari populasi lansia dengan maksud yang memiliki tinggi siku pada posisi duduk pendek dapat menggunakan kursi ini dengan nyaman. Lalu didapatkan ukuran tinggi sandaran tangan untuk kursi tunggu ergonomis lansia adalah 17 cm atau 0,17m. Untuk sudut yang digunakan antara sandaran tangan dengan sandaran punggung adalah  $90^0$ , dimana posisi tangan dapat bersandar dengan nyaman.

Dari gambar diatas dapat dilihat bagian dudukan yang empuk dan lebih nyaman digunakan dan tidak menyebabkan kelelahan yang tinggi maupun sakit pada bagian pantat dan punggung. Ukuran yang ergonomis sesuai dengan anthropometri tubuh membuat kursi lebih nyaman pada setiap anggota tubuh.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan, desain kursi tunggu ergonomis untuk lansia yang direkomendasikan sehingga dapat meminimalkan rasa lelah pada fisik lansia sesuai dengan data dimensi tubuh antropometri, adalah sebagai berikut :

- Ukuran tinggi sandaran kursi antara 56 cm sampai 41 cm atau 0,56 m sampai 0,41 m.
- Ukuran lebar sandaran kursi antara 47 cm sampai 30 cm atau 0,47 m sampai 0,3 m.
- Ukuran panjang dudukan kursi 38 cm atau 0,38 m. Untuk sudut antara panjang dudukan dengan sandaran punggung adalah  $90^0$  .
- Ukuran lebar dudukan kursi antara 44 cm sampai 26 cm atau 0,44 m sampai 0,26 m.
- Ukuran tinggi kaki kursi adalah 47 - 50 cm atau 0,47 – 0,5 m (dapat dinaik turunkan)
- Ukuran tinggi sandaran tangan adalah 17 cm. Untuk sudut antara sandaran tangan dengan sandaran punggung adalah  $90^0$  .

Untuk Spesifikasi kursi dijabarkan pada tiap bagian :

- Untuk bagian dudukan kursi menggunakan busa atau spons dengan ketebalan 4 cm dan tingkat destiny (keempukan) sedang. Sedangkan untuk lapisan jok yang digunakan menggunakan warna polos.
- Untuk bagian rangksa besi pipa *hole* dengan ukuran 44 dimana bahan ini kuat dan tidak mudah rusak.
- Untuk bagian kaki kursi menggunakan hidrolik bertipe SF-120 hitam dengan berat 750 gram dan panjang total (jika dinaikan) 10 cm.

Sebelum didesain ulang kursi memiliki bagian dudukan dan sandaran punggung berupa besi, dimana besi tersebut keras dan tidak nyaman digunakan. Hal tersebut menyebabkan terjadinya kelelahan yang berlebihan dan sakit pada bagian pantat dan punggung. Jika digunakan pada waku yang lama akan mengakibatkan nyeri pada lansia. Selain itu, ukuran yang dimiliki tidak sesuai dengan antropometri lansia yang menyebabkan kaki menggantung, sandaran tangan terlalu tinggi atau rendah, dll. Setelah didesain ulang kursi memiliki bagian dudukan dan sandaran yang empuk dan nyaman digunakan dan ukuran yang pas (sesuai dengan antropometri lansia) pada setiap bagian dapat lebih nyaman digunakan oleh lansia.

## PUSTAKA

- Alfathiyah R dan Marthin W. (2017). "REDESIGN Kursi Dan Meja Perkuliahan Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD) Secara Ergonomis Di Program Studi Teknik Industri Universitas Pamulang". Jurnal Teknik Industri, Universitas Pamulang.
- Alfalis C.P. (2019). "Pengembangan Produk Yang Ergonomis Dan Inovatif Dengan Metode Kansei Engineering Dan Model Kano". Skripsi Teknik Industri. Surabaya: Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur.
- Alwania L, Kusuma M R, Irianti L, Desrianty A, Prasetyo H. (2018). "Perancangan Pojok Kesehatan Bagi Lansia Dengan Menggunakan Metoda Ergonomic Funtion Deployment (EFD)". Jurnal Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional.
- Aras A.F, Rahmatika D, Putra E. (2019). "Perancangan Meja Laptop Portable Yang Ergonomi untuk Penyandang Crebral Palsy Dengan Pendekatan Anthropometri". Jurnal Polteknik Jambi. Vol. 2, No. 1.
- Adianto dan Pratama A.Y. (2016). "Perancangan Kursi Tunggu Untuk Ibu Hamil dan Lansia Pada Stasiun Kereta Secara Ergonomi". Jurnal Teknik Industri, Universitas Tarumanagara. Vol. 4, No. 3.
- Danardono AS., Putra, N., Veranika, RM, 2008. Perancangan dan Pengembangan Vaccine Carrier Box Menggunakan Model Design For Assembly (DFA). Jurnal Teknologi: Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Jakarta.
- Ginting, Rosnani. 2014. "Perancangan Produk". Yogyakarta. Penerbit Graha Ilmu.
- Hanna, 2015. Anthropometry: The Study of Human Body Dimensions.
- Harsokoesoemo, H. 2004. "Pengantar Perancangan Teknik (Perancangan Produk)". Bandung: ITB.
- Hazwan, 2016. An Integration of Affective Engineering in Product Design Analysis. Petra Surabaya.
- Hidayat R. (2017). "Perancangan Ulang (REDEISGN) Tempat Tidur Untuk Lansia dengan Metode Kansei Enggineering dan Pendekatan GERONTOLOGY". Jurnal Teknik Industri, Universitas Trunojoyo. Vol. 7, No. 1.
- Ihsan M. (2018). "Perancangan Dan Pengembangan Alat Pemisahan Pati Sagu (Sebagai Rekayasa Proses Bisnis Tepung Sagu)". Skripsi Teknik Industri. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Merlyana, 2017. Penerapan Metode Kansei Engineering dan Anthropometri Pada Pemilihan Desain Fasilitas Ruangannya. Skripsi. Teknik Industri Unissula: Semarang.
- Nurmianto, Eko. 2004. Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya. Surabaya: Guna Widya.
- Novriadi Dwi. (2016). "Rancang Bangun Sistem Pahat Putar Modular (MODULAR ROTARY TOOL SYSTEM) Untuk Pemesinan Alat Kesehatan Ortopedi". Skripsi Teknik Mesin. Lampung: Universitas Lampung.
- Saufik, Luthfianto. 2014. "Pengujian Ergonomi Dalam Perancangan Desain Produk", Universitas Pancasakti. Tegal.
- Sokhibi A. (2017). "Perancangan Kursi Ergonomis Untuk Memperbaiki Posisi Kerja Pada Proses Packaging Jenang Kudus". Jurnal Teknik Industri, Universitas Muria Kudus. Vol. 3, No. 1.

- Subekti A.T dan Aras A.F. (2019). "Perancangan Tempat Tidur Bayi dan Lemari Multifungsi Yang Ergonomis Dengan Menggunakan Produk Recycle Drum". Jurnal Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Jambi. Vol. 2, No.2.
- Sugiyono. (2016). "Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D". Bandung: PT Alfabet.
- Tarwaka, Sholichul, Lilik Sudiajeng, 2014. Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas. Surakarta : UNIBA PRESS.
- Tranggono, Rusindiyanto, Ali. M. 2020. The Ergonomic Shooting Net Design for Pond Farmers. Journal of Physics: Conference Series. IOP Publishing.
- Wignjosoebroto, Sritomo, 2006 Ergonomi Studi Gerak Dan Waktu: Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas Kerja, Edisi Keempat, PT. Guna Widya, Surabaya.
- Wiraghani S.R, dan Prasnowo M.A. (2017). "Perancangan dan Pengembangan Produk Alat Potong Sol Sandal". Jurnal Teknik Industri, Universitas Hasyim Asy'ari Tebu Ireng dan Universitas Maarif Hasyim Latif. Vol. 1, No. 1