

**Tugas Akhir**  
**PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN *SEAT CUSHION* TERHADAP**  
**PENDERITA SKOLIOSIS IDIOPATIK**

Diajukan untuk memenuhi satu syarat ujian  
Guna memperoleh gelar Sarjana Teknik  
pada Fakultas Teknik  
Universitas Hasanuddin



Disusun Oleh :  
FADLUN TARISYA  
D071171505

**DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
**2021**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir :

### PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN *SEAT CUSHION* TERHADAP PENDERITA SKOLIOSIS IDIOPATIK

Disusun oleh :

**FADLUN TARISYA**

**D071171505**

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



**Ir. Mulyadi, M.T.**  
NIP. 19571231 198703 1 020



**Dr. Eng. Ir. Ilham Bakri, S.T., M.Sc., IPM**  
NIP. 19750929 199903 1 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik

Universitas Hasanuddin



**Dr. Ir. Saiful, S.T., M.T., IPM.**  
NIP. 19810606 200604 1 004

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fadlun Tarisya

NIM : D071 17 1505

Program Studi : Teknik Industri

Judul Tugas Akhir : Perancangan dan Pengembangan *Seat Cushion* Terhadap Penderita Skoliosis Idiopatik.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas. Demikian lembar pernyataan ini, saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh dan sanksi lain sesuai dengan aturan yang berlaku di Universitas Hasanuddin, Makassar.

Gowa 13 Oktober 2021

Yang Membuat Pernyataan



Fadlun Tarisya  
D071 17 1505

## ABSTRAK

Otot pada punggung akan menjadi tegang serta merusak jaringan disekitarnya apabila duduk dengan posisi membungkuk atau menyandarkan tubuh pada salah satu sisi tubuh. Kebiasaan duduk dengan posisi yang salah dapat menyebabkan kelengkungan pada tulang belakang. Hal ini akan menyebabkan ketidakseimbangan tonus otot yang menjadi pemicu skoliosis idiopatik. Subjek pada penelitian ini yaitu penderita skoliosis idiopatik dengan umur diatas 10 tahun. Prevalensi skoliosis idiopatik pada dewasa atau *adolescent idiopathic scoliosis* (AIS) sebesar 2 – 3% dari populasi umum. Dalam menunjang posisi duduk yang efektif perlu didukung fasilitas duduk dengan merancang *seat cushion*. Oleh karena itu, peneliti perancangan dan pengembangan *seat cushion* terhadap penderita skoliosis idiopatik yang mampu meminimalisir terjadinya peningkatan sudut kelengkungan tulang belakang dengan menggunakan metode perancangan QFD (*Quality Function Deployment*). Penelitian ini bertujuan untuk merancang *seat cushion* yang ergonomis untuk penderita skoliosis idiopatik. Penelitian ini menghasilkan: Spesifikasi alat yang dibutuhkan konsumen berdasarkan metode QFD adalah memiliki sandaran menopang kelengkungan tulang belakang, material *seat cushion* yang awet, bantal alas yang menopang tulang ekor, memiliki titik kontak pengangkat *seat cushion*, *seat cushion* yang nyaman, memiliki bantal sandaran menopang punggung bawah (lumbal), kemudahan dalam menggunakan *seat cushion*, *seat cushion* yang *adjustable*, *seat cushion* mudah dipindahkan.

**Kata Kunci :** *Seat Cushion*, skoliosis idiopatik, ergonomi, *Quality Function Deployment*.

## **ABSTRACT**

*The muscles on the back will become tense and damage the surrounding tissue when sitting with bent position or leaning on one side of the body. The habit of sitting with wrong position can cause curvature of the spine. This will cause an imbalance in muscle tone that triggers idiopathic scoliosis. The subjects in this study were patients with idiopathic scoliosis for over 10 years. The prevalence of idiopathic scoliosis for adults or adolescent idiopathic scoliosis (AIS) is 2-3% of the general population. In supporting an effective sitting position, it is necessary to support sitting facilities by designing seat cushions. Therefore, researcher designed and developed seat cushions for patients with idiopathic scoliosis that are able to minimize the increase on the angle of curvature of the spine by using the QFD (Quality Function Deployment) design method. This study aims to design an ergonomic seat cushion for patients with idiopathic scoliosis. This study resulted in: The specifications of the tools needed by consumers based on the QFD method are to have a backrest supporting the curvature of the spine, a durable seat cushion material, a base pillow that supports the tailbone, having a contact point for lifting the seat cushion, a comfortable seat cushion, having a backrest pillow supporting the back bottom (lumbar), easy to use seat cushion, adjustable seat cushion, easy to carry seat cushion.*

**Keywords:** *Seat Cushion, idiopathic scoliosis, ergonomic, Quality Function Deployment.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Perancangan dan Pengembangan *Seat Cushion* terhadap Penderita Skoliosis Idiopatik”. Tidak lupa pula saya panjatkan shalawat dan taslim kepada nabi junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari alam yang gelap menuju alam yang terang menderang seperti saat ini.

Tugas akhir ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Tugas akhir ini dapat selesai karena bantuan, motivasi, dukungan, dan doa dari banyak pihak. Pada kesempatan ini saya mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya yang tidak pernah putus kepada saya.
2. Kedua orang tua saya dan kakak, yang memotivasi saya, dukungan, serta doa yang senantiasa membantu selama ini.
3. Bapak Dr. Ir. Saiful, ST., MT., IPU selaku Ketua Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
4. Bapak Ir. Mulyadi, MT selaku Dosen Pembimbing I, dan Bapak Dr. Eng. Ir. Ilham Bakri, ST., M.Sc selaku Dosen Pembimbing II tugas akhir ini, terima kasih atas segala waktu, bimbingan, serta bantuannya selama menyelesaikan tugas akhir ini.

5. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
6. Terkhusus pada sahabat saya Widia, Naqib, Evelin, Indri, Anggara, dan Fadel yang sejak mahasiswa baru hingga sekarang selalu membantu dan memberi dukungan untuk apapun itu kepada saya dan juga selalu mau direpotkan, terima kasih sebesar – besarnya.
7. Saudara – saudari saya yaitu teman kampus angkatan 2017 Teknik Industri dengan nama KAIZEN (*Knowledge And Integrity With Ztorng Character In Unity*) saya sangat berterima kasih dan tak akan terlupakan.
8. Keluarga Asisten Laboratorium Ergonomi dan Perancangan Sistem Kerja.
9. Adik junior saya yaitu FEAZIBLE yang telah membantu dan mau direpotkan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Teman seperjuangan sejak SMA yaitu Nabilah, Citi, Ica, Audi, Baytih, Dewayu, Isfa, Rifah, Tasya, Amal, Laras, dan Nunu.
11. Teman saya Aditya dan Richard yang membantu dalam *brain storming* dalam menyelesaikan tugas akhir saya ini.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca, khususnya mahasiswa(i) Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin dan dapat menunjang perkembangan ilmu pengetahuan serta bermanfaat bagi Penulis, khususnya jua pembaca pada umumnya.

**Gowa, 2021**

**Penulis**

## DAFTAR ISI

SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.3.1 Tujuan Umum .....	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.5.1 Bagi Perkembangan Ilmu Pengetahuan.....	5
1.5.2 Bagi Peneliti .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	6
2.2 Skoliosis .....	8
2.3 <i>Seat Cushion</i> .....	12
2.4 Antropometri .....	13
2.5 <i>Quality Function Deployment</i> .....	16
2.6 Prinsip Perancangan Produk .....	19
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>22</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	22
3.2 Subjek Penelitian.....	22
3.3 Metode Pengumpulan Data .....	22
3.4 Sumber Data.....	23
3.5 Sampel.....	23
3.6 Prosedur Pengambilan Data .....	24



3.7	Kerangka Pemecahan Masalah ( <i>Flowchart</i> ) .....	25
3.8	Kerangka Pikir .....	26
<b>BAB IV</b>	<b>PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>28</b>
4.1	Pengumpulan Data .....	28
4.1.1	Data Hasil Kuisisioner .....	28
4.1.2	Data Hasil Wawancara .....	33
4.1.2	Data <i>Importance Rating</i> .....	34
4.1.3	Data Perbandingan Produk yang Dikembangkan dengan Produk Pesaing .....	37
4.2	Pengolahan Data.....	43
4.2.1	Identifikasi Kebutuhan Konsumen ( <i>Customer Requirement</i> ) .....	43
4.2.2	Menghitung Nilai <i>Importance Rating</i> .....	44
4.2.3	Menentukan Karakteristik Teknis ( <i>Technical Requirement</i> ) .....	45
4.2.4	Hubungan Kebutuhan Konsumen dengan Karakteristik Teknis .....	46
4.2.5	Perhitungan Bobot Kolom.....	51
4.2.6	Matrik Korelasi .....	53
4.2.7	Penilaian Konsumen terhadap <i>Seat Cushion</i> Penderita Skoliosis .....	55
4.2.8	Nilai Posisi Produk ( <i>Competitive Evaluation</i> ) .....	56
4.2.9	Perhitungan Identifikasi Prioritas.....	58
4.3	Data Antropometri .....	63
4.4	Desain Produk .....	65
4.5	<i>House of Quality</i> .....	73
<b>BAB V</b>	<b>ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>75</b>
5.1	Analisa <i>Quality Function Deployment</i> .....	75
5.2	Analisa Desain Akhir Produk.....	77
<b>BAB VI</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>85</b>
6.1	Kesimpulan .....	85
6.2	Saran.....	86
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>88</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>.....</b>	<b>92</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	6
Tabel 4.1 Nilai Kuisisioner Kepentingan .....	34
Tabel 4.2 Nilai Importance Rating : Seat cushion yang nyaman.....	35
Tabel 4.3 Nilai Importance Rating: Seat cushion mudah dipindahkan.....	35
Tabel 4.4 Nilai Importance Rating: Seat cushion yang adjustable .....	35
Tabel 4.5 Nilai Importance Rating: Memiliki titik kontak pengangkat seat cushion .....	35
Tabel 4.6 Nilai Importance Rating: Memiliki sandaran menopang kelengkungan tulang belakang .....	35
Tabel 4.7 Nilai Importance Rating: Memiliki bantal sandaran menopang punggung bawah (lumbal).....	36
Tabel 4.8 Nilai Importance Rating: Material seat cushion yang awet .....	36
Tabel 4.9 Nilai Importance Rating: Kemudahan dalam menggunakan seat cushion .....	36
Tabel 4.10 Nilai Importance Rating: Bantal alas yang menopang tulang ekor ....	36
Tabel 4.11 Nilai Kuisisioner Kepuasan Konsumen.....	37
Tabel 4. 12 Spesifikasi produk yang akan dikembangkan dengan produk pesaing .....	38
Tabel 4.13 Voice of Customer .....	43
Tabel 4.14 Importance Rating.....	44
Tabel 4.15 Technical Requirement .....	45
Tabel 4.16 Nilai Kuisisioner Kepuasan Konsumen.....	55
Tabel 4.17 Nilai Produk yang Dikembangkan.....	55
Tabel 4.18 Nilai Produk Pesaing A.....	55
Tabel 4.19 Nilai Produk Pesaing B .....	56
Tabel 4.20 Nilai Produk Pesaing C .....	56
Tabel 4.21 Nilai Competitive Evaluation.....	57
Tabel 4.22 Posisi Produk .....	58
Tabel 4.23 Nilai Goal.....	59
Tabel 4.24 Nilai Sales Point.....	59
Tabel 4.25 Perhitungan Improvement Ratio .....	60
Tabel 4.26 Nilai Row Weight .....	60
Tabel 4.27 Perhitungan Improvement Ratio .....	61
Tabel 4.28 Data Antropometri Nasional Indonesia.....	63
Tabel 4.29 Perkiraan Biaya Material Produksi .....	73
Tabel 5.1 Rangkuman Hasil Kuisisioner Kedua.....	76
Tabel 5.2 Rangkuman Hasil Kuisisioner Ketiga .....	76
Tabel 5.3 Nilai Goal.....	77
Tabel 5.4 Karakteristik Teknis Skala Likert .....	78

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Normal Spine and Scoliosis Spine .....	10
Gambar 2.2 Dimensi Tinggi Bahu Duduk .....	15
Gambar 2.3 Dimensi Panjang Popliteal .....	15
Gambar 2.4 Dimensi Lebar Pinggul.....	16
Gambar 2.6 Phase Quality Function Deployment.....	17
Gambar 2.7 House of Quality .....	18
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian.....	26
Gambar 3. 2 Kerangka Pikir Penelitian.....	27
Gambar 4.1 Jenis Kelamin Responden.....	29
Gambar 4.2 Sudut Kemiringan Tulang Belakang .....	29
Gambar 4. 3 Operasi Tulang Belakang .....	30
Gambar 4.4 Pengguna <i>Seat Cushion</i> .....	31
Gambar 4.5 Grafik Nilai Perbandingan <i>Seat cushion</i> yang nyaman.....	39
Gambar 4.6 <i>Seat cushion</i> mudah dipindahkan .....	39
Gambar 4.7 <i>Seat cushion</i> yang <i>adjustable</i> .....	40
Gambar 4.8 Memiliki titik kontak pengangkat <i>seat cushion</i> .....	40
Gambar 4.9 Memiliki sandaran menopang kelengkungan tulang belakang .....	41
Gambar 4.10 Memiliki bantal sandaran menopang punggung bawah (lumbal) ...	41
Gambar 4.11 Material <i>seat cushion</i> yang awet .....	42
Gambar 4.12 Kemudahan dalam menggunakan <i>seat cushion</i> .....	42
Gambar 4.13 Bantal alas yang menopang tulang ekor.....	43
Gambar 4.14 Matrik Hubungan Kebutuhan Konsumen dan Karakteristik Teknis	48
Gambar 4.15 Nilai Matrik Hubungan Kebutuhan Konsumen dan Karakteristik Teknis.....	50
Gambar 4.16 Bobot Kolom.....	52
Gambar 4.17 Matrik Korelasi .....	54
Gambar 4.18 Grafik Perbandingan Produk yang Dikembangkan dengan Produk – Produk Pesaing .....	57
Gambar 4.20 Detail Rancangan Produk Tampak Depan .....	65
Gambar 4.21 Detail Rancangan Produk Tampak Belakang.....	66
Gambar 4.22 Rancangan Produk Tampak Samping .....	66
Gambar 4.23 Rancangan Produk Tampak Atas .....	67
Gambar 4.24 Rancangan Produk Tampak NW Isometrik .....	67
Gambar 4.25 Sandaran Tampak Depan .....	67
Gambar 4.26 Sandaran Tampak Belakang.....	68
Gambar 4.27 Sandaran Tampak Samping.....	68
Gambar 4.28 Sandaran Tampak Atas.....	68
Gambar 4.29 Sandaran Tampak Isometrik.....	69
Gambar 4.30 Sandaran Punggung Bawah Tampak Depan .....	69
Gambar 4.31 Sandaran Punggung Bawah Tampak Belakang .....	69
Gambar 4.32 Sandaran Punggung Bawah Tampak Samping .....	69
Gambar 4.33 Sandaran Punggung Bawah Tampak Atas .....	69
Gambar 4.34 Sandaran Punggung Bawah Tampak Isometri .....	70

Gambar 4.35 Bantal Alas Tampak Depan.....	70
Gambar 4.36 Bantal Alas Tampak Belakang.....	70
Gambar 4.37 Bantal Alas Tampak Samping.....	70
Gambar 4.38 Bantal Alas Tampak Atas.....	70
Gambar 4.39 Bantal Alas Tampak Isometrik.....	71
Gambar 4.40 Busa Lateks .....	71
Gambar 4.41 Kain Poliester .....	71
Gambar 4.42 Besi.....	72
Gambar 4.43 Pengait Buckle .....	72
Gambar 4.44 Tali Webbing.....	72
Gambar 4.45 House of Quality .....	74

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Daftar Wawancara

Lampiran 2. Daftar Kuesioner

Lampiran 3. Respon Kuesioner

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebiasaan duduk dapat mengakibatkan nyeri pada pinggang apabila duduk dengan durasi yang lama serta sikap duduk yang salah. Hal ini menyebabkan otot pada punggung akan menjadi tegang serta merusak jaringan disekitarnya apabila duduk dengan posisi membungkuk atau menyandarkan tubuh pada salah satu sisi tubuh. Syaifurrahman (2019) menjelaskan bahwa tulang belakang merupakan struktur sentral pendukung tubuh. Gangguan atau deformitas tulang belakang dapat memengaruhi fleksibilitas gerakan yang dapat menghambat suatu kegiatan aktivitas seseorang. Akibatnya, terjadi ketegangan otot yang berpotensi menimbulkan risiko.

Pelealu et al., (2014) menyatakan bahwa skoliosis adalah deformitas tulang belakang yang ditandai oleh lengkungan berupa deviasi vertebrata ke arah samping atau lateral. Kata skoliosis berasal dari bahasa Yunani *skolios* berarti bengkok. Saat posisi membungkuk ke depan akan tampak deformitas dari prosesus spinosus, scapula yang menonjol, dan garis vertebral yang melengkung akibat abnormal pada kurva. Sedangkan bila pada posisi berdiri akan tampak tinggi bahu dan krista iliaka yang asimetris. Pada postur skoliosis, terjadi *imbalance* pada otot - otot paraspinal.

Secara garis besar, skoliosis dapat berupa skoliosis struktural dan skoliosis non struktural (fungsional). Skoliosis struktural biasanya ireversibel (cenderung menetap) dan bisa berupa skoliosis idiopatik, kongenital, atau yang

didapat (skoliosis neuromuskular). Sedangkan skoliosis non struktural atau fungsional, biasanya sibel dan tidak terjadi rotasi vertebra yang bermakna. Mujiyanto (dalam Ultarini, 2019) menyatakan bahwa skoliosis yang paling sering dijumpai yaitu skoliosis idiopatik dengan persentase kasus mencapai 80 – 85 %, hal ini ditemukan saat masa pubertas, serta perempuan ditemukan lebih banyak dibandingkan laki – laki.

Skoliosis idiopatik merupakan skoliosis yang penyebabnya belum diketahui secara pasti. Skoliosis idiopatik bersifat ireversibel yang merupakan kondisi yang tidak dapat disembuhkan (dapat menyebabkan kematian atau kerusakan yang tidak dapat dikoreksi serta tidak dapat disembuhkan, dan bila dilakukan koreksi pada tulang belakang melalui operasi maupun terapi, maka tidak dapat dilakukan pelurusan sampai nol derajat (tidak dapat diharapkan 100% lurus seperti kondisi pada umumnya). Terdapat berbagai macam terapi konservatif untuk penderita skoliosis, yaitu fisioterapi, senam spesifik untuk skoliiosis (latihan *schroth*), dan penggunaan alat bantu (*brace*, alat terapi, dan lain sebagainya ). Skoliosis idiopatik dengan kurva < 45 derajat dan belum melewati usia matang, memiliki peluang pengoreksian kurva / penurunan sudut kelengkungan tulang belakang mencapai 5 hingga 10 derajat dalam jangka waktu 6 bulan(Mukaromah, 2011) . Kurniawati (2017) menyatakan bahwa apabila duduk dengan posisi miring atau menyandarkan tubuh pada salah satu sisi tubuh, hal ini akan menyebabkan ketidakseimbangan tonus otot yang menjadi pemicu skoliosis.

Menurut Nurmianto (dalam Kusumawati, 2011) untuk menunjang posisi

duduk yang efektif, perlu memperhatikan perilaku aktivitas serta didukung dengan fasilitas duduk atau kursi yang tepat. Salah satu pendekatan yang dilakukan dalam perancangan kursi yaitu merancang sandaran kursi. Sandaran kursi dapat menstabilkan sikap duduk dan menghasilkan suatu reaksi terhadap gerakan yang agak sedikit mendorong kedepan selama bekerja serta kenyamanan beraktivitas. Persyaratan adanya bantalan punggung akan bermanfaat untuk mengatasi sakit pada punggung. Kebiasaan sikap tubuh yang salah dapat menyebabkan perubahan kelengkungan pada tulang belakang.

Dalam ergonomi, postur tubuh adalah faktor yang sangat penting, salah satunya yaitu postur duduk yang dilakukan setiap orang dalam kesehariannya dengan durasi yang lama. Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan diatas, maka dirasa perlu untuk dilakukan penelitian bahwa adanya terobosan baru yaitu *seat cushion* khusus penderita skoliosis idiopatik, yang mampu bermanfaat sesuai fungsinya. Maka dari itu akan dilakukan desain *seat cushion* khusus penderita skoliosis idiopatik menggunakan metode perancangan *Quality Function Deployment*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian kali ini yaitu bagaimana menganalisis postur kerja dan desain rancangan *seat cushion* penderita skoliosis idiopatik menggunakan metode *Quality Function Deployment* untuk menahan probabilitas meningkatnya derajat kelengkungan tulang belakang.



### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk merancang *seat cushion* yang ergonomis untuk penderita skoliosis idiopatik.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Tujuan khusus yang akan dicapai pada penelitian ini yaitu :

- a. Mengidentifikasi kebutuhan *seat cushion* untuk menahan probabilitas meningkatnya derajat kelengkungan tulang belakang bagi penderita skoliosis idiopatik saat aktivitas duduk.
- b. Merancang *seat cushion* yang ergonomis untuk penderita skoliosis idiopatik berdasarkan kebutuhan penderita skoliosis idiopatik yang berkaitan dengan aktivitas yang dilakukan menggunakan metode *Quality Function Deployment*.

### **1.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah laporan penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Penelitian ini akan berfokus pada pengguna produk yaitu penduduk warga negara indonesia berusia diatas 10 tahun yang memiliki riwayat skoliosis idiopatik sebagai acuan untuk desain produk yang akan dibuat.
2. Penelitian ini hanya sampai pada tahap desain produk usulan dan hanya memberikan perkiraan biaya material produksi dari desain produk usulan. Dengan keadaan tersebut, dalam penyusunan penentuan *Voice of Customer* tidak dimasukkan kategori mengenai pertimbangan harga.
3. Data yang diambil yaitu sampel data dari penduduk indonesia berdasarkan

Badan Pusat Statistik 2020.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

### **1.5.1 Bagi Perkembangan Ilmu Pengetahuan**

Bagi ilmiah dalam pengembangan ilmu pengetahuan pada bidang ergonomi dapat menjadi referensi bagi peneliti lain serta meningkatkan pengetahuan dan wawasan mengenai alat bantuan *seat cushion* pada penderita skoliosis idiopatik.

### **1.5.2 Bagi Peneliti**

Penelitian ini dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan dengan terjun langsung ke lapangan serta memberi pengalaman belajar yang menumbuhkan kemampuan dan keterampilan meneliti yang mendalam terutama pada bidang yang dikaji.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Perancangan dan Pengembangan produk merupakan salah satu topik penelitian yang telah banyak diterapkan dan dikembangkan oleh peneliti sebagaimana rancangan produk yang terus berkembang mengikuti perkembangan jaman. Salah satu metode yang digunakan yaitu *Quality Function Deployment* (QFD). Selain metode QFD, ada beberapa metode lainnya. Berikut merupakan tabel posisi penelitian terdahulu sampai dengan penelitian saat ini :

**Tabel 2.1** Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1	Anggita Ghassani Putri (2014)	Pengembangan Desain Tas Sekolah Untuk Penderita Skoliosis Pada Anak Remaja (13 – 15 Tahun).	Observasi lapangan secara langsung serta wawancara dan desain produk.	Pengembangan desain tas sekolah dikhususkan pada penderita Skoliosis remaja putri dengan menerapkan terapi bawa beban untuk memperbaiki postur tubuh.
2	Robertis Rendy Rinaldi et al., (2013)	<i>Daily Milwaukee Brace</i> Sebagai Produk Penyangga Tulang Belakang Pada Pasien Skoliosis (Studi Kasus Ortosis Milwaukee)	Observasi lapangan secara langsung serta wawancara dan desain produk.	<i>Daily Milwaukee Brace</i> didesain untuk <i>cover</i> ortosis dengan konsep desain kepompong, serta memberikan keleluasaan bergerak.
3	Melisa Oktavia Wahyuni (2015)	Desain Alat Latihan untuk Penderita <i>Scoliosis</i> Ringan dan Sedang Usia 10 – 14 Tahun di Rumah	<i>In depth interview</i> , observasi, dan studi aktivitas.	Produk <i>scolioopy</i> yaitu alat latihan skoliosis ringan dan sedang yang berusia 10 – 14 tahun, memfasilitasi terapi skoliosis secara mandiri (di rumah), serta <i>foldable product</i> .
4	Erika Fitri Nidia (2018)	<i>Design of Special Chair for Scoliosis Students in Universitas Andalas Classroom</i>	<i>Ergonomic Function Deployment</i>	Kursi khusus untuk penderita skoliosis memiliki sandaran cembung.

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
5	Hydra Lifridayani Saragih et al., (2020)	Perancangan Produk Alat Bantu Multifungsi bagi Penderita Skoliosis dan Nyeri Punggung dengan Menggunakan Metode <i>Brainstorming</i>	<i>Brainstorming</i>	Produk memiliki fungsi mencegah skoliosis serta mengatasi nyeri pinggang dan menjaga postur tubuh yang memiliki penyangga pada bagian belakang dan dari bahan latex.
6	M. Faiz Fazrul Rahman et al., (2020)	Perancangan Jok Ergonomis Dalam Fabrika Mobil Minimalis Roda Tiga	<i>Ulrich Methode, FEM (Finit Element Methode), RULA (Rapid Upper Limb Assesment)</i>	Jok kursi depan dengan bentuk cekung dan bahan pelapis kulit sintetis, dan jok kursi belakang berbentuk cembung bagian bawah serta naik ke atas dari belakang ke depan di bagian alas.
7	Mohammad Danny Haryanto (2017)	Perancangan Ruang Duduk (Kursi dan <i>Space</i> ) Penumpang Kereta Api Ekonomi (K-3) Menggunakan Metode <i>Quality Function Deployment</i>	<i>Quality Function Deployment</i>	Desain kursi K-3 memiliki <i>demand quality</i> yaitu ruang <i>aisle</i> cukup, sisi tumpul, kursi nyaman, bantalan empuk, sandaran sesuai lekuk tubuh, bentuk bantalan kepala menarik, tahan keropos, kuat menahan beban.
8	Hapsoro Agung Jatmiko (2019)	<i>Wheelchair's Design Development for Disabled People in Yogyakarta, Using Quality Function Deployment</i>	<i>Quality Function Deployment</i>	Jenis kursi roda baru yang penggunaannya penyandang cacat. Atribut yang sesuai kebutuhannya yaitu rem tangan, bagian epan kursi roda lebih teregang, sandaran kaki yang aman, sandaran kepala dapat diturunkan dan dilepas, serta kursi roda dapat dilipat.
9	Arina Luthfini Lubis, et al (2020)	<i>Designing Ergonomic Study Chair Using Quality Function Deployment Method with Anthropometry Approach</i>	<i>Quality Function Deployment</i>	Kursi yang nyaman, sandaran yang nyaman, ketahanan kursi yang kuat, bantalan yang empuk, mempunyai tempat menyimpan tas, tempat menyimpan alat tulis, warna menarik, jok yang aman digunakan, serta fitur tambahan untuk gadget. Produk kursi ini mengalami perubahan dari segi dimensi kursi.
10	Satriardi, et al (2017)	Perancangan Kursi Kuliah yang Ergonomis dengan Pendekatan Metode	<i>Quality Function Deployment</i>	Rancangan kursi kuliah menggunakan bahan besi untuk rangka, meja kursi dari kayu mahoni,

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
		<i>Quality Function Deployment (QFD)</i>		sandaran kursi, dan dudukan dengan bahan baku busa padat dan kenyal dengan pelapis bahan suede dan microfibre warna hitam, serta fasilitas tempat minum dan gantungan tas sedang.

## 2.2 Skoliosis

Pelealu et al., (2014) menyatakan bahwa skoliosis adalah deformitas tulang belakang yang ditandai oleh lengkungan berupa deviasi vertebrata ke arah samping atau lateral. Kata skoliosis berasal dari bahasa Yunani *skolios* berarti bengkok. Menurut Gutknecht (dalam Pangestuti, 2017) kurva minimum yaitu sebesar 10 derajat saat diukur menggunakan radiografi tulang atau *x ray* tulang belkang.

Skoliosis sangat sering tidak disadari, hal ini dikarenakan tidak diketahui tanda dan gejalanya. Tanda skoliosis yang teridentifikasi pada tubuh berupa tonjolan di punggung, tulang punggung bengkok, punggung tidak simetris dan postur tidak simetris (Mukaromah, 2011). Pangestuti (2017) menjelaskan bahwa gejala yang ditimbulkan pada penderita skoliosis pada umumnya tidak ada, namun ada beberapa kasus yang mengalami nyeri pinggang, perasaan lelah jika duduk atau berdiri dengan durasi yang lama, tidak seimbang antara *shoulder* dan *hips* (*shoulder* tinggi sebelah), dan kurva tulang belakang lebih bengkok ke satu sisi.

Secara garis besar, skoliosis dapat berupa skoliosis struktural dan skoliosis non struktural (fungsional). Skoliosis struktural biasanya ireversibel (cenderung menetap) dan bisa berupa skoliosis idiopatik, kongenital, atau

yang didapat (skoliosis neuromuskular). Sedangkan skoliosis non struktural atau fungsional, biasanya reversibel dan tidak terjadi rotasi vertebra yang bermakna. Ireversibel merupakan kondisi yang tidak dapat disembuhkan (dapat menyebabkan kematian atau kerusakan yang tidak dapat dikoreksi). Skoliosis bersifat ireversibel karena tidak dapat disembuhkan, dan bila dilakukan koreksi pada tulang belakang melalui operasi maupun terapi, maka tidak dapat dilakukan pelurusan sampai nol derajat (tidak dapat diharapkan 100% lurus seperti kondisi pada umumnya) (Mukaromah, 2011). Mubarak (2019) menyatakan bahwa skoliosis yang paling sering dijumpai yaitu skoliosis idiopatik dengan persentase kasus mencapai 80%, hal ini ditemukan saat masa pubertas, serta perempuan ditemukan lebih banyak dibandingkan laki – laki.

Skoliosis idiopatik merupakan jenis skoliosis yang penyebabnya belum diketahui secara pasti. Berbagai kelainan dapat menyebabkan pada otot atau saraf di sekitar tulang belakang tidak berfungsi dengan sempurna sehingga bentuk tulang belakang menjadi melengkung (Mukaromah, 2011). Mubarak (2019) menjelaskan bahwa skoliosis idiopatik diklasifikasikan berdasarkan usia, yaitu *infantile*, *juvenile*, dan *adolescent*. Skoliosis idiopatik pada dewasa atau *Adolescent Idiopathic scoliosis* (AIS) memiliki prevalensi sebesar 2 – 3% dari populasi umum. Prevalensi dan keparahan skoliosis lebih banyak terjadi pada perempuan dibandingkan dengan laki – laki, dengan rasio 1,4 : 1 pada kurva ringan, sedangkan untuk kurva berat mencapai perbandingan 7,2 : 1. Rasio ini meningkat secara signifikan dengan bertambahnya usia. Usia

*adolescent idiopathic scoliosis* berada pada usia diatas 10 tahun. Menurut Badan Pusat Statistik tahun 2020, total jumlah penduduk berdasarkan kelompok umur diatas 10 tahun yaitu 27.188.065 jiwa.

Baswara et al., (2019) skoliosis dapat berupa kurva primer (menyerupai huruf C) atau dua kurva (menyerupai huruf S). Hal ini dapat dilihat ketika kelengkungannya semakin parah dan mengakibatkan risiko ketidaknyamanan. Pangestuti (2017) menyatakan bahwa gejala yang dirasakan pada penderita skoliosis biasanya tidak ada, namun ada beberapa kasus penderita skoliosis yang merasakan gejala, seperti nyeri pinggang, rasa lelah ketika duduk atau berdiri dengan durasi waktu yang lama, tidak seimbang antara *shoulder* dan *hips* (*shoulder* tinggi sebelah dan kurva tulang belakang dominan bengkok ke satu sisi).



**Gambar 2.1 Normal Spine and Scoliosis Spine**  
(Sumber : Mubarak, 2019)

Kusuma (2019) membedakan klasifikasi derajat kelengkungan skoliosis, yaitu :

- a. Skoliosis ringan memiliki derajat kelengkungan  $10^{\circ}$  -  $25^{\circ}$  , perlu dimonitoring secara rutin sampai pertumbuhan kurva tidak bertambah secara signifikan.
- b. Skoliosis sedang memiliki derajat kelengkungan  $25^{\circ}$  -  $45^{\circ}$  , sangat disarankan untuk memakai penyangga tulang belakang.
- c. Skoliosis berat / parah memiliki derajat kelengkungan  $>45^{\circ}$  , maka dokter akan merekomendasikan operasi.

Menurut Silvia et al., (2015) kebanyakan penderita skoliosis tidak menyadari gejala yang timbul, bisa saja tidak merasakan gejala apapun atau terkadang merasa nyeri di daerah punggung. Hal ini bisa menjadi tanda awal adanya skoliosis, yang jika dibiarkan terus menerus akan menimbulkan gangguan *migraine* dan sesak nafas, karena tidak lancarnya peredaran darah.

Gejala skoliosis lainnya yaitu :

- a. Posisi bahu dan telinga yang tidak sama tingi.
- b. Posisi panggul terlihat naik sebelah karena ketidakseimbangan panggul yang dislokasi.
- c. Mengalami sesak nafas.
- d. Saat melakukan aktivitas berat akan merasakan mudah lelah.

Silvia et al., (2015) juga menjelaskan bahwa skoliosis tidak dapat dihindari ataupun disembuhkan secara total (kembali normal). Namun, dapat memperbaiki struktur tulang atau mencegah bertambahnya derajat



kemiringan tulang belakang, yaitu olahraga renang, senam, pilates, kalsium yang cukup, tidak memaksakan aktivitas berat, serta menghindari cedera.

Menurut Mulyono (dalam Pangestuti, 2017) sikap duduk yang salah jika dilakukan dengan durasi berjam – jam dan berulang akan menjadi suatu kebiasaan. Terlalu lama dengan sikap seperti itu akan menyebabkan ketegangan terhadap otot – otot dan ketegangan ligamentum tulang belakang. Sikap tubuh yang salah selama duduk membuat tekanan abnormal dari jaringan, maka menyebabkan rasa sakit. Menurut Dokter Michael (dalam Mukaromah, 2011) pada forum Masyarakat Skoliosis Indonesia tahun 2011, yaitu “secara keilmuan, penyebab skoliosis tidak diketahui. Namun, secara spekulatif, saya menduga salah satu penyebabnya adalah pola makan yang salah dan postur tubuh yang kurang baik.” Kurniawati (2017) menjelaskan bahwa kebiasaan sikap duduk yang salah merupakan salah satu penyebab terjadinya skoliosis. Sikap duduk yang tidak benar mempengaruhi tulang belakang karena dipaksa bekerja ekstra keras untuk melakukan penyesuaian dengan posisi tubuh. Ketika posisi tubuh yang tidak benar dibiarkan terus menerus, dapat berisiko kelainan postur, yang dapat menjadi penyebab timbulnya skoliosis.

### **2.3 *Seat Cushion***

Menurut Nurmianto (dalam Arwinno, 2018) penggunaan kursi yang tidak ideal dalam melakukan suatu aktivitas, dapat menimbulkan nyeri punggung. Hal ini dikarenakan pekerja dihadapkan pada masalah sikap tubuh dalam posisi duduk yang tidak ideal atau tidak sesuai. Arwinno (2018) juga

menjelaskan lebih lanjut bahwa desain kursi kerja salah satunya bantalan kursi (*seat cushion*) yang tidak tepat dapat mempengaruhi kenyamanan dalam penggunaannya. Penambahan *seat cushion* dilakukan untuk mengurangi nyeri, terutama pada bagian punggung yang dapat mengakibatkan konsentrasi pekerja terganggu. Dalam melakukan suatu pekerjaan dengan kursi kerja yang desainnya tidak sesuai dengan penggunaannya dan tidak ergonomis serta tidak memiliki *seat cushion* akan mempengaruhi kondisi tubuh.

*Seat cushion* atau bantalan kursi merupakan salah satu bagian dari kursi berupa bantalan vertikal maupun horisontal untuk meningkatkan kenyamanan pengguna. Untuk meminimalisir tekanan yang berlebihan pada tulang belakang, dibutuhkan bantalan kursi (*seat cushion*) pada saat duduk. Desain *seat cushion* bertujuan untuk memberikan kenyamanan pada pengguna saat melakukan aktivitas sambil duduk dalam durasi waktu yang relatif lama (Neffrety et al., 2015).

## **2.4 Antropometri**

Menurut Wignjosoebroto (dalam Sokhibi, 2017) antropometri adalah suatu bagian yang mendukung ilmu ergonomi, terutama dalam suatu perancangan peralatan berdasarkan prinsip ergonomi. “Antropometri” berasal dari kata “Antro” yang artinya manusia, dan “Metri” yang artinya ukuran. Sehingga, “Antropometri” adalah ilmu tentang hubungan antara struktur dan fungsi tubuh dengan desain alat – alat yang digunakan manusia. Menurut Nurmiyanto (dalam Mulyono, 2010) data antropometri merupakan salah satu faktor penentu pada perancangan sebuah produk, dengan tugas mencari suatu

keseserasian antara produk dengan manusia pengguna. Data antropometri diperlukan untuk sebuah perancangan desain yang meliputi desain bagi orang ekstrim (terkecil atau terbesar), desain tiap individu, desain untuk kisaran yang dapat diatur (*adjustable*) dengan menggunakan persentil 5 dan persentil 95 terhadap populasinya.

Pengukuran dari suatu data antropometri dibedakan menjadi dua jenis, yaitu :

1. Dimensi tubuh struktural (antropometri statis)

Dalam antropometri statis, tubuh diukur dari berbagai posisi standar dan tetap tegak sempurna (posisi tidak bergerak). Pengukuran yang diambil yaitu dengan persentil.

2. Dimensi tubuh fungsional (antropometri dinamis)

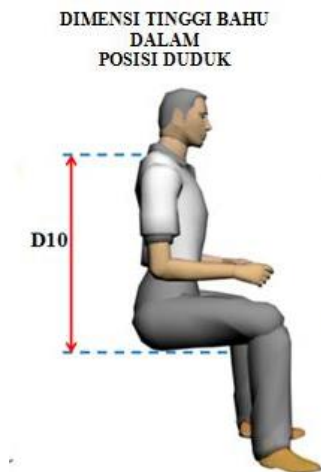
Dalam antropometri dinamis, tubuh diukur terhadap posisi tubuh saat berfungsi melakukan gerakan – gerakan tertentu, yang berkaitan dengan kegiatan yang harus diselesaikan.

Menurut Purnomo (dalam Hasimjaya et al., 2017) beberapa detail data antropometri manusia yang dibutuhkan dalam perancangan sistem kerja, yaitu :

1. Tinggi bahu duduk (Tbd)

Dimensi ini digunakan dalam merancang ketinggian suatu fasilitas desain untuk mewadahi ketinggian bahu secara menyeluruh. Konsep yang diterapkan yaitu mengharuskan subjek dengan ukuran tertinggi dengan

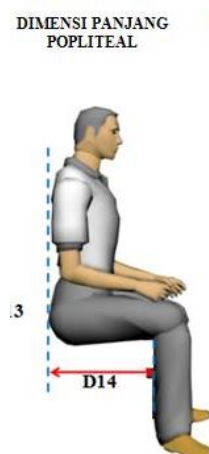
ukuran tertinggi, serta merasa nyaman dalam menggunakan fasilitas tersebut.



**Gambar 2.2 Dimensi Tinggi Bahu Duduk**  
(Sumber : Antropometri Indonesia)

## 2. Panjang Popliteal

Dimensi ini digunakan dalam merancang panjang alas kursi. Pada dimensi ini, panjang alas duduk tidak boleh melebihi panjang dari popliteal pantat yang paling pendek.



**Gambar 2.3 Dimensi Panjang Popliteal**  
(Sumber : Antropometri Indonesia)

### 3. Lebar Pinggul

Dimensi ini digunakan dalam menentukan lebar alas duduk dengan pertimbangan orang dengan pinggul yang paling lebar, agar dapat duduk di kursi tersebut.



**Gambar 2.4 Dimensi Lebar Pinggul**  
(Sumber : Antropometri Indonesia)

### 2.5 *Quality Function Deployment*

Menurut Cohen (dalam Suhartini, 2020) *Quality Function Deployment* (QFD) berasal dari bahasa Jepang, yaitu *Hin Shitsu* yang berarti kualitas. Metode ini digunakan dalam perancangan produk, yang berfokus terhadap pelanggan sesuai dengan kebutuhan pelanggan sebelum membuat suatu perancangan produk.

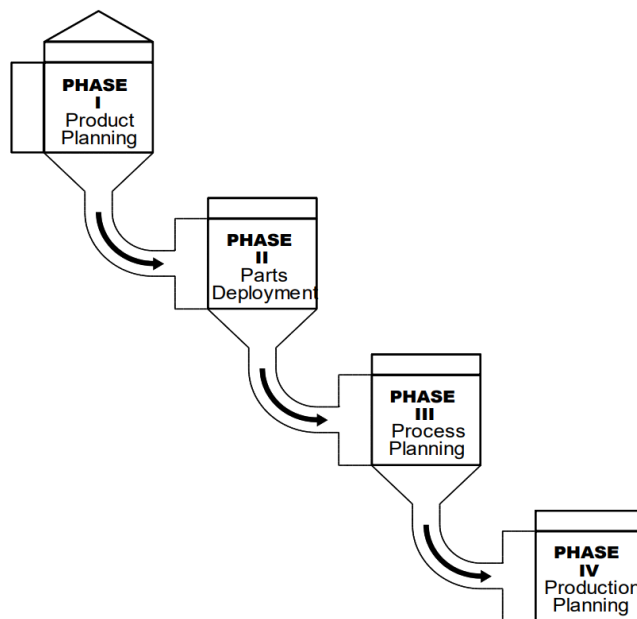
Menurut Dwijayanti et al., (2018) tujuan dari metode QFD yaitu memenuhi keinginan konsumen dengan cara merancang produk baru agar dapat berkompetisi dan bersaing dengan produk dari suatu kompetitor.

Manfaat dari *Quality Function Deployment* (QFD) yaitu :

1. Memusatkan rancangan produk serta jasa baru terhadap kebutuhan pelanggan.

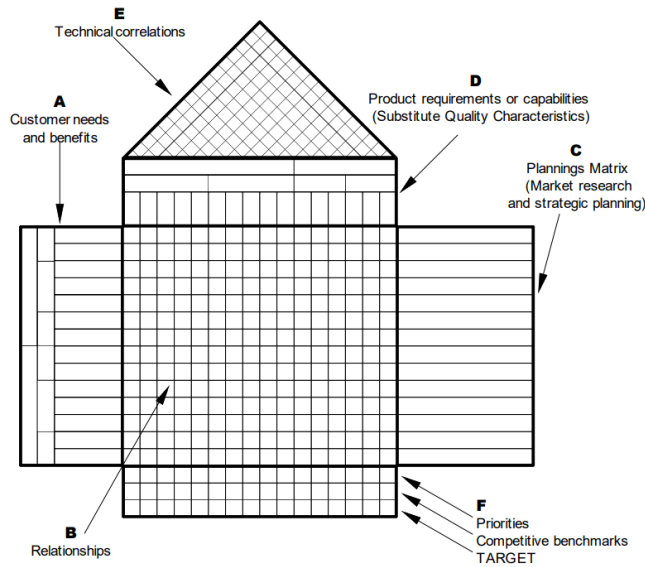
2. Mengutamakan kegiatan desain produk.
3. Menganalisis kinerja suatu produk.
4. Mengurangi banyaknya perubahan desain setelah dikeluarkan dengan memastikan upaya dimana difokuskan pada tahap perencanaan.
5. Menyediakan suatu cara agar membuat dokumentasi proses dan menyediakan suatu dasar yang terpercaya untuk mengambil keputusan.

Menurut Rihendra (2013) permintaan pelanggan (*customer needs*) merupakan masukan utama dari metode QFD. Langkah prosesnya ada 4 fase yang dapat dilihat pada gambar 2.6 berikut.



**Gambar 2.5 Phase Quality Function Deployment**  
(Sumber : Rihendra Dantes, 2013)

*Product planning* (penyusunan *House of Quality*) bertujuan untuk mendapatkan nilai prioritas dari masing – masing *substitute quality characteristics* (SQC) yang akan menjadi masukan pada tahapan *parts deployment*.



**Gambar 2 6 House of Quality**  
(Sumber : Rihendra Dantes, 2013)

1. Bagian A berisi mengenai informasi yang diperoleh dari penelitian pasar kebutuhan dan keinginan konsumen.
2. Bagian B berisi mengenai 3 jenis data, yaitu :
  - a. Data kuantitatif, menunjukkan kepentingan relatif dari *customer needs and benefits*, dan tingkat kepuasan *customer* terhadap kompetisi tawaran saat ini dan organisasi.
  - b. Penetapan tujuan strategis untuk pelayanan dan produk baru
  - c. Perhitungan urutan prioritas dari suatu keinginan dan kebutuhan *customer*.
3. Bagian C berisi mengenai persyaratan teknis untuk produk jasa baru yang akan dikembangkan. Data diturunkan berdasarkan informasi yang diperoleh tentang kebutuhan dan keinginan konsumen (bagian: A).

4. Bagian D berisi mengenai penilaian hubungan antara elemen – elemen yang terdapat pada *technical respon* (bagian C) terhadap *customer needs* (bagian A)
5. Bagian E berisi mengenai korelasi antara persyaratan teknis yang satu dengan yang lain.
6. Bagian F berisi 3 jenis data, yaitu :
  - a. Urutan tingkat kepentingan (prioritas) persyaratan teknis didasarkan terhadap urutan *customer needs* dan urutan keinginan dari bagian B dan hubungannya terhadap bagian D.
  - b. Informasi hasil perbandingan kinerja teknis produk / jasa yang dihasilkan oleh perusahaan terhadap kinerja produk pesaing.
  - c. Target kinerja persyaratan teknis produk atau jasa yang baru dikembangkan.

## **2.6 Prinsip Perancangan Produk**

Menurut Egi (2010) ada tiga prinsip dasar yang digunakan saat mengaplikasikan suatu data antropometri dalam perancangan produk, fasilitas maupun stasiun kerja yang sesuai dengan ukuran tubuh dari populasi pemakai dominannya, yaitu :

1. Prinsip perancangan produk terhadap individu dengan ukuran yang ekstrim (*design for extreme individuals*)

Rancangan produk akan dibuat agar dapat mengakomodasikan mereka yang mempunyai ukuran terkecil ataupun terbesar (dipilih salah satu) dengan



orientasi bahwa rancangan ini tetap bisa digunakan oleh mayoritas populasi yang ada.

2. Prinsip perancangan produk terhadap yang mampu dioperasikan di antara rentang ukuran tertentu (*design for adjustable range*)

Rancangan produk dengan ukuran yang dapat diubah – ubah sehingga fleksibel dioperasikan oleh setiap orang dengan berbagai macam ukuran tubuh, baik terkecil maupun terbesar. Data antropometri yang umum digunakan yaitu persentil 5 sampai dengan persentil 95.

3. Prinsip perancangan produk terhadap ukuran rata – rata (*design for average*)

Rancangan produk yang dibuat berdasarkan rata – rata ukuran tubuh populasi. Prinsip ini banyak dijumpai pada perancangan produk / fasilitas yang digunakan secara umum, seperti kursi kereta api, bus dan fasilitas umum lainnya. Namun, masalah yang dihadapi yaitu sedikit dari mereka yang berbeda dalam ukuran rata – rata sehingga rancangan produk yang dibuat tidak sesuai dengan populasi yang ada.

Menurut Sokhibi (2017) secara statistik, ukuran tubuh manusia terhadap populasi berada di sekitar harga rata – rata. Serta sebagian kecil harga ekstrim jatuh di dua sisi distribusi. Perancangan berdasarkan konsep harga rata –rata hanya menyebabkan 50% dari suatu populasi pengguna rancangan akan menggunakan rancangan tersebut dengan baik. Namun, sebesar 50% sisanya tidak dapat menggunakan rancangan tersebut dengan

baik. Maka dari itu, tidak dibenarkan untuk merancang berdasarkan konsep dari harga rata – rata ukuran tubuh manusia.

Sebagian besar data antropometri dinyatakan dalam bentuk persentil. Persentil yaitu suatu nilai yang menyatakan persentase tertentu terhadap sekelompok orang yang dimensinya sama dengan atau lebih rendah dari nilai tersebut. Contohnya 95% dari populasi adalah sama atau lebih rendah dari 95 persentil, dan 5% dari populasi tersebut berada sama dengan atau lebih rendah dari 5 persentil. Dalam antropometri, angka 95 persentil menggambarkan ukuran manusia yang terbesar, sedangkan untuk 5 persentil menggambarkan ukuran terkecil.