

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data *Quality Function Deployment (QFD)*

Quality Function Deployment (QFD) merupakan suatu metode yang dikembangkan untuk menghubungkan perusahaan atau lembaga dengan konsumen. Melalui QFD, setiap keputusan dibuat untuk memenuhi kebutuhan yang diekspresikan oleh pelanggan. Pendekatan ini menggunakan sejenis diagram matriks untuk mempresentasikan data dan informasi (Evans et al, 2007). Berdasarkan pengertian dari QFD tersebut, maka metode ini berfokus pada pendekatan terhadap konsumen agar perusahaan dapat mengetahui keinginan dan kebutuhan konsumen terhadap produk yang akan dikembangkan.

Untuk melaksanakan metode QFD terdapat beberapa langkah dan proses yang harus dikerjakan agar didapatkan hasil berupa spesifikasi kebutuhan produk yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen. Langkah-langkah dalam QFD yang harus dikerjakan seperti identifikasi kebutuhan konsumen, perhitungan *importance rating*, perhitungan nilai posisi produk dan lain sebagainya. Langkah-langkah tersebut akan digunakan untuk membangun *House of Quality (HOQ)*, langkah-langkah penyusunan HOQ akan dijelaskan pada pembahasan selanjutnya.

Dalam penelitian ini pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuesioner terhadap total 100 responden yang terdiri dari ibu rumah dan juru masak di warung makan, kantin, restoran, katering dan lain sebagainya, dimana jumlah responden terdiri dari 50 pria dan 50 wanita, hal ini disebabkan juru masak tidak hanya wanita, akan tetapi pria juga banyak yang berprofesi sebagai juru masak. Langkah serta jenis data yang dikumpulkan dalam metode QFD secara jelas akan dijelaskan pada pembahasan selanjutnya.

4.1.1 Data Kuesioner Kebutuhan Konsumen

Kuesioner pertama yang disebarakan kepada responden adalah kuesioner untuk mengidentifikasi keinginan dan kebutuhan konsumen terhadap produk yang akan dikembangkan. Kuesioner ini disebarakan kepada terhadap total 100 reponden yang terdiri dari ibu rumah dan juru masak di warung makan, kantin, restoran, katering dan lain sebagainya. *Output* dari kuesioner ini adalah berupa daftar keinginan dan kebutuhan konsumen terhadap produk yang akan dikembangkan.

Dari hasil penyebaran kuisioner kepada ibu rumah tangga, juru masak di warung makan, kantin, restoran dan katering didapatkan daftar kebutuhan konsumen yang dapat dilihat pada Tabel 4.1 kebutuhan konsumen.

Tabel 4.1 Kebutuhan Konsumen

No	Atribut	Jumlah Responden
1	Alat pelindung ibu jari dan telunjuk bentuk B 	45
2	Ukuran yang sesuai dengan jari	87
3	Bahan yang awet	51
4	Bahan yang kuat	49
5	Bahan yang elastis	25
6	Warna hitam	48
7	Harga Rp 20.000	23
8	Kemudahan dalam penggunaan alat	62
9	Alat dapat melindungi jari ketika memasak	37
10	Desain alat yang ergonomis	24
11	Bentuk alat yang menarik	18

Hasil dari kuesioner pertama pada metode QFD berupa 11 keinginan dan kebutuhan konsumen terhadap produk. Keinginan dan kebutuhan konsumen pada Tabel 4.1 akan digunakan sebagai *input* untuk mencari nilai *importance rating* pada kuesioner yang kedua, dan nilai perbandingan produk pada kuesioner ketiga.

4.1.2 Data *Importance Rating*

Data *importance rating* ini didapatkan dari penyebaran kuisioner kedua yang berisikan pertanyaan tentang tingkat kepentingan dari tiap-tiap atribut berdasarkan masing-masing responden. Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan kepada responden terdiri dari 11 pertanyaan yang didapatkan dari hasil rekapitulasi kuesioner pertama. Pada kuisioner kedua ini digunakan skala 1, 3, 5, 7 dan 9 yang didefinisikan sebagai berikut:

1 = Sangat Tidak Penting

3 = Kurang Penting

5 = Penting

7 = Lebih Penting

9 = Sangat Penting

Untuk menghitung nilai *Importance Rating* digunakan rumus di bawah ini.

$$\text{Importance Rating} = \frac{\Sigma (\text{jumlah responden} * \text{skala})}{\text{total responden}}$$

$$\begin{aligned} \text{Importance Rating Bentuk B} &= \frac{\{(0 \times 1) + (2 \times 3) + (57 \times 5) + (28 \times 7) + (13 \times 9)\}}{100} \\ &= 6,04 \end{aligned}$$

Nilai *importance rating* untuk masing-masing antribut dapat dilihat pada Tabel 4.2 nilai *importance rating* Bentuk B, Tabel 4.3 nilai *importance rating* ukuran sesuai dengan jari, Tabel 4.4 nilai *importance rating* bahan awet, Tabel 4.5 nilai *importance rating* bahan kuat, Tabel 4,6 nilai *importance rating* bahan elastis, Tabel 4.7 nilai *importance rating* warna hitam, Tabel 4.8 nilai *importance rating* harga 20.000, Tabel 4.9 nilai *importance rating* kemudahan dalam penggunaan alat, Tabel 4.10 nilai *importance rating* dapat melindungi jari ketika memasak, Tabel 4.11 nilai *importance rating* desain alat yang ergonomis dan Tabel 4.12 nilai *importance rating* bentuk yang menarik.

Tabel 4.2 Nilai *Importance Rating* Bentuk B

Keterangan	Skala	Responden	Skor
Sangat Tidak Penting	1	0	0
Kurang Penting	3	2	6
Penting	5	57	285
Lebih Penting	7	28	196
Sangat Penting	9	13	117
Total		100	604
<i>Importance Rating</i>			6,04

Tabel 4.3 Nilai *Importance Rating* Ukuran Sesuai Dengan Jari

Keterangan	Skala	Responden	Skor
Sangat Tidak Penting	1	0	0
Kurang Penting	3	3	9
Penting	5	32	160
Lebih Penting	7	48	336
Sangat Penting	9	17	153
Total		100	658
<i>Importance Rating</i>			6,58

Tabel 4.4 Nilai *Importance Rating* Bahan Awet

Keterangan	Skala	Responden	Skor
Sangat Tidak Penting	1	0	0
Kurang Penting	3	9	27
Penting	5	66	330
Lebih Penting	7	18	126
Sangat Penting	9	7	63
Total		100	546
<i>Importance Rating</i>			5,46

Tabel 4.5 Nilai *Importance Rating* Bahan Kuat

Keterangan	Skala	Responden	Skor
Sangat Tidak Penting	1	0	0
Kurang Penting	3	7	21
Penting	5	54	270
Lebih Penting	7	32	224
Sangat Penting	9	7	63
Total		100	578
<i>Importance Rating</i>			5,78

Tabel 4.6 Nilai *Importance Rating* Bahan Elastis

Keterangan	Skala	Responden	Skor
Sangat Tidak Penting	1	1	1
Kurang Penting	3	9	27
Penting	5	62	310
Lebih Penting	7	25	175
Sangat Penting	9	3	27
Total		100	540
<i>Importance Rating</i>			5,4

Tabel 4.7 Nilai *Importance Rating* Warna Hitam

Keterangan	Skala	Responden	Skor
Sangat Tidak Penting	1	4	4
Kurang Penting	3	32	96
Penting	5	44	220
Lebih Penting	7	20	140
Sangat Penting	9	0	0
Total		100	460
<i>Importance Rating</i>			4,6

Tabel 4.8 Nilai *Importance Rating* Harga 20.000

Keterangan	Skala	Responden	Skor
Sangat Tidak Penting	1	1	1
Kurang Penting	3	15	45
Penting	5	67	335
Lebih Penting	7	16	112
Sangat Penting	9	1	9
Total		100	502
<i>Importance Rating</i>			5,02

Tabel 4.9 Nilai *Importance Rating* Kemudahan Dalam Penggunaan Alat

Keterangan	Skala	Responden	Skor
Sangat Tidak Penting	1	0	0
Kurang Penting	3	0	0
Penting	5	49	245
Lebih Penting	7	38	266
Sangat Penting	9	13	117
Total		100	628
<i>Importance Rating</i>			6,28

Tabel 4.10 Nilai *Importance Rating* Dapat Melindungi Jari Ketika Memasak

Keterangan	Skala	Responden	Skor
Sangat Tidak Penting	1	0	0
Kurang Penting	3	2	6
Penting	5	41	205
Lebih Penting	7	32	224
Sangat Penting	9	25	225
Total		100	660
<i>Importance Rating</i>			6,6

Tabel 4.11 Nilai *Importance Rating* Desain Alat Yang Ergonomis

Keterangan	Skala	Responden	Skor
Sangat Tidak Penting	1	1	1
Kurang Penting	3	1	3
Penting	5	57	285
Lebih Penting	7	36	252
Sangat Penting	9	5	45
Total		100	586
<i>Importance Rating</i>			5,86

Tabel 4.12 Nilai *Importance Rating* Bentuk Yang Menarik

Keterangan	Skala	Responden	Skor
Sangat Tidak Penting	1	0	0
Kurang Penting	3	6	18
Penting	5	59	295
Lebih Penting	7	34	238
Sangat Penting	9	1	9
Total		100	560
<i>Importance Rating</i>			5,6

Setelah didapatkan nilai *importance rating* dari masing-masing atribut, langkah selanjutnya adalah mencari nilai perbandingan antara produk yang akan dikembangkan dengan produk-produk pesaing dengan menyebarkan kuesioner ketiga.

4.1.3 Data Perbandingan Produk yang Dikembangkan dengan Pesaing

Data perbandingan produk yang akan dikembangkan dengan produk-produk pesaing diperoleh dari kuisisioner ketiga. Di dalam kuisisioner ketiga ini berisi pertanyaan untuk membandingkan antara produk yang akan dikembangkan. Pertanyaan-pertanyaan yang

diajukan kepada responden terdiri dari 11 pertanyaan yang didapatkan dari hasil rekapitulasi kuesioner pertama. Dan untuk memperoleh nilai dari masing-masing atribut, digunakan skala 1 sampai 5 dengan keterangan sebagai berikut:

1 = Sangat Buruk

2 = Buruk

3 = Bagus

4 = Lebih Bagus

5 = Sangat Bagus

Untuk menghitung nilai perbandingan digunakan rumus di bawah ini.

$$\text{Nilai perbandingan} = \frac{\Sigma (\text{jumlah responden} * \text{skala})}{\text{total responden}}$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai perbandingan Bentuk B} &= \frac{\{(0 \times 1) + (0 \times 2) + (5 \times 3) + (37 \times 4) + (58 \times 5)\}}{100} \\ &= 4,53 \end{aligned}$$

Bentuk dan spesifikasi produk yang akan dikembangkan dan produk-produk pesaing dapat dilihat pada Gambar 4.1 produk yang akan dikembangkan, Gambar 4.2 produk pesaing a, Gambar 4.3 produk pesaing c dan Gambar 4.4 produk pesaing c.



Spesifikasi alat yang dikembangkan:

1. Bahan kuat tidak mudah tergores pisau
2. Bahan elastis agar tetap nyaman dan tidak mengganggu
3. Harga Rp 20.000
4. Warna hitam
5. Bentuk menutupi/melindungi ibu jari dan telunjuk

Gambar 4.1 Produk yang Akan Dikembangkan



Spesifikasi produk pesaing :

1. Bahan terbuat dari karet
2. Mudah sobek jika tergores pisau
3. Harga Rp 25.000
4. Warna transparan
5. Bentuk menutupi semua jari

Gambar 4.2 Produk Pesaing A



Spesifikasi produk pesaing :

1. Bahan terbuat dari karet
2. Mudah sobek jika tergores pisau
3. Harga Rp 50.000
4. Warna putih
5. Bentuk menutupi semua jari

Gambar 4.3 Produk Pesaing B



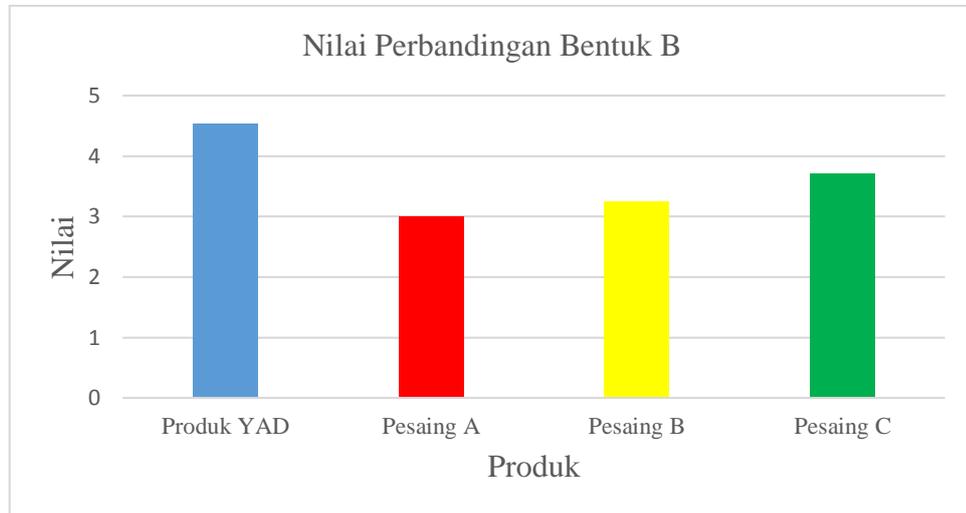
Spesifikasi produk pesaing :

1. Bahan terbuat dari karet
2. Mudah sobek jika tergores pisau
3. Harga Rp 30.000
4. Warna cerah (orange)
5. Bentuk menutupi semua jari

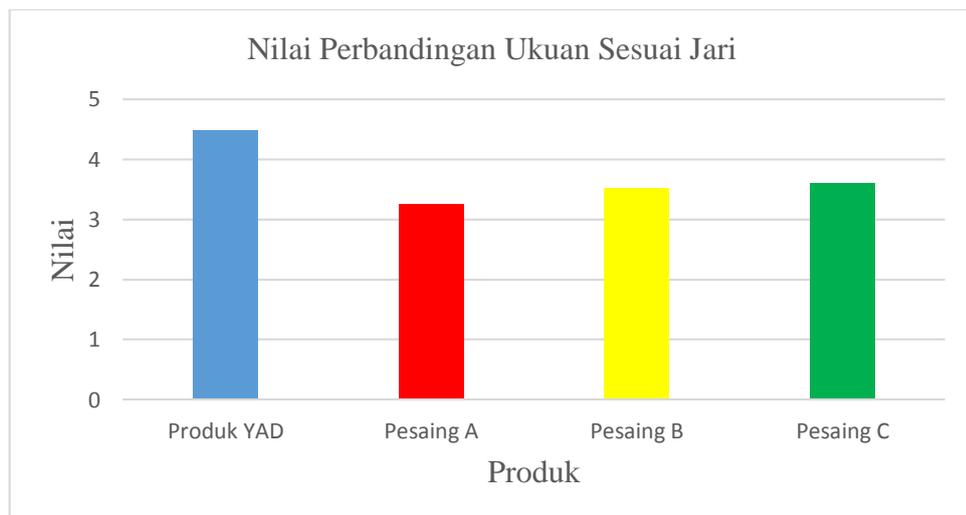
Gambar 4.4 Produk Pesaing C

Dari hasil rekapitulasi kuesioner ketiga yang telah diberikan kepada 100 didapatkan nilai perbandingan produk yang akan dikembangkan dengan produk-produk pesaing dapat dilihat pada Gambar 4.5 grafik nilai perbandingan bentuk b, Gambar 4.6 nilai perbandingan ukuran yang sesuai dengan jari, Gambar 4.7 nilai perbandingan bahan awet, Gambar 4.8 nilai perbandingan bahan kuat, Gambar 4.9 nilai perbandingan

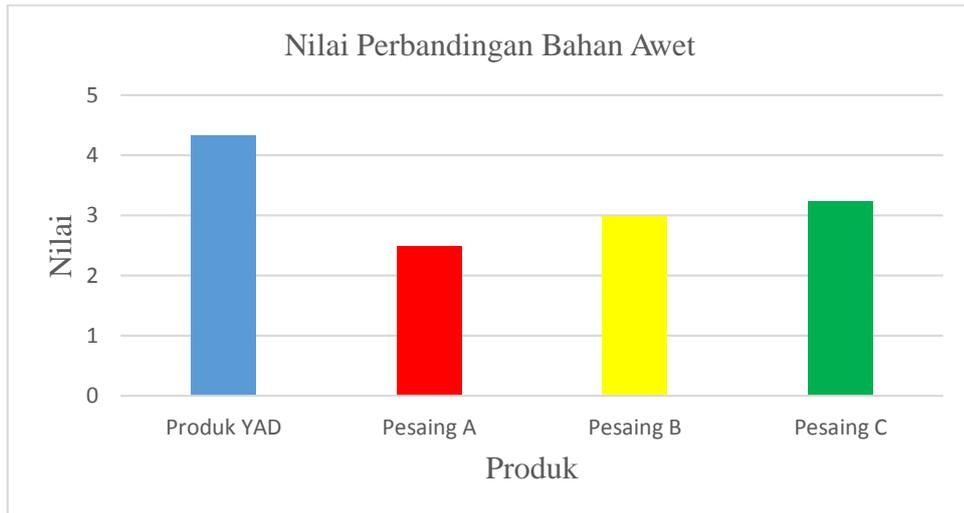
bahan elastis, Gambar 4.10 nilai perbandingan warna, Gambar 4.11 nilai perbandingan harga, Gambar 4.12 nilai perbandingan kemudahan penggunaan, Gambar 4.13 nilai perbandingan perlindungan terhadap jari, Gambar 4.14 nilai perbandingan desain ergonomis dan Gambar 4.15 nilai perbandingan bentuk menarik. Untuk mengetahui rekapitulasi pengambilan data nilai perbandingan dapat dilihat pada lampiran.



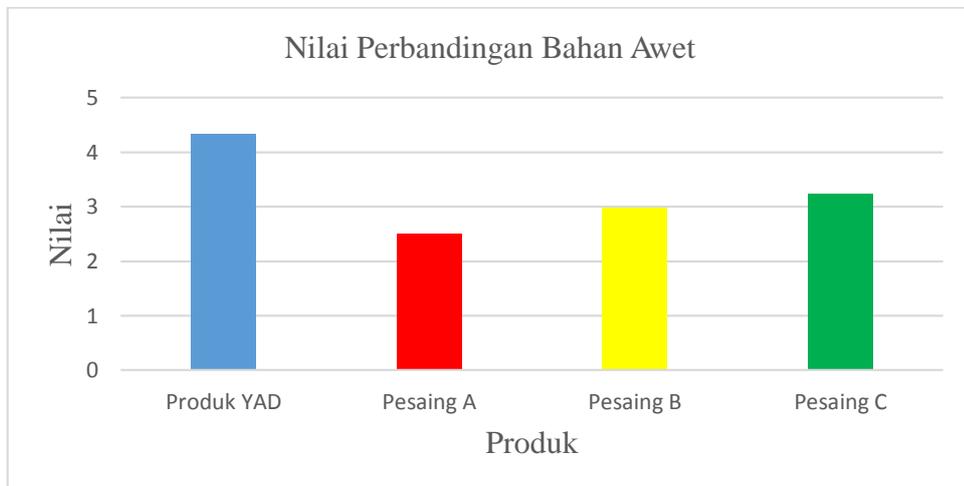
Gambar 4.5 Grafik Nilai Perbandingan Bentuk B



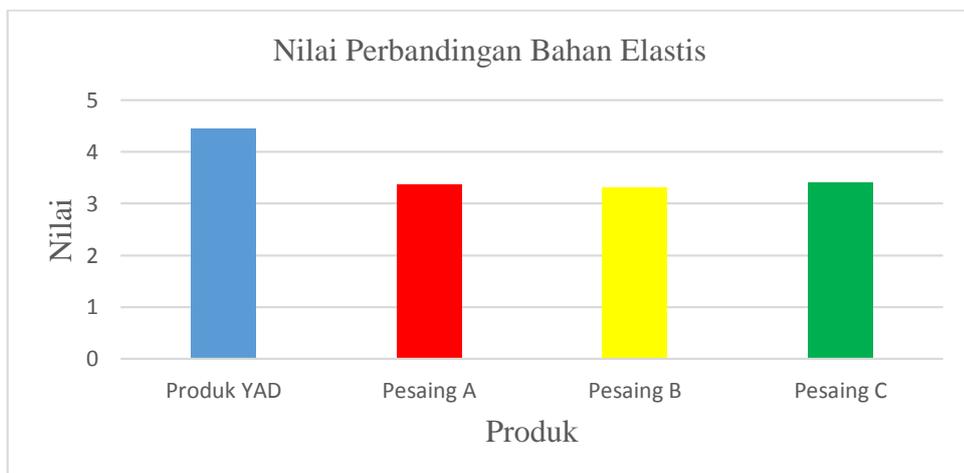
Gambar 4.6 Nilai Perbandingan Ukuran Yang Sesuai Dengan Jari



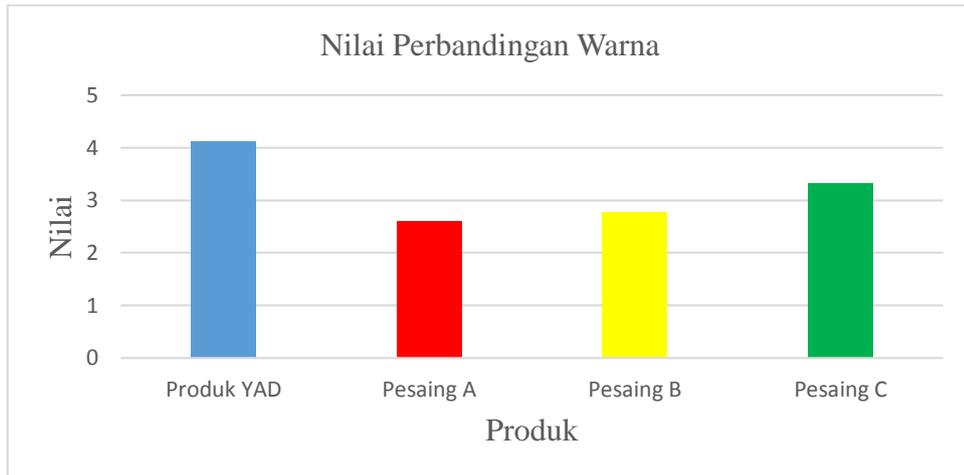
Gambar 4.7 Nilai Perbandingan Bahan Awet



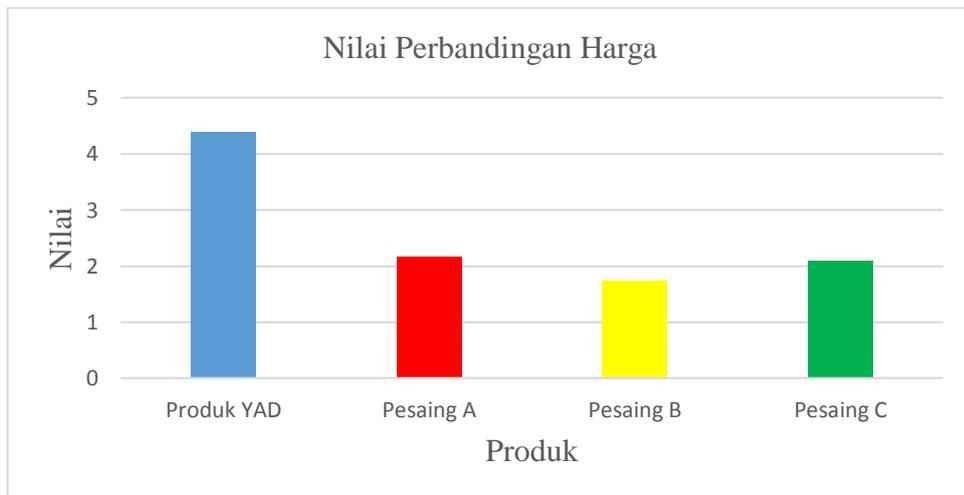
Gambar 4.8 Nilai Perbandingan Bahan Kuat



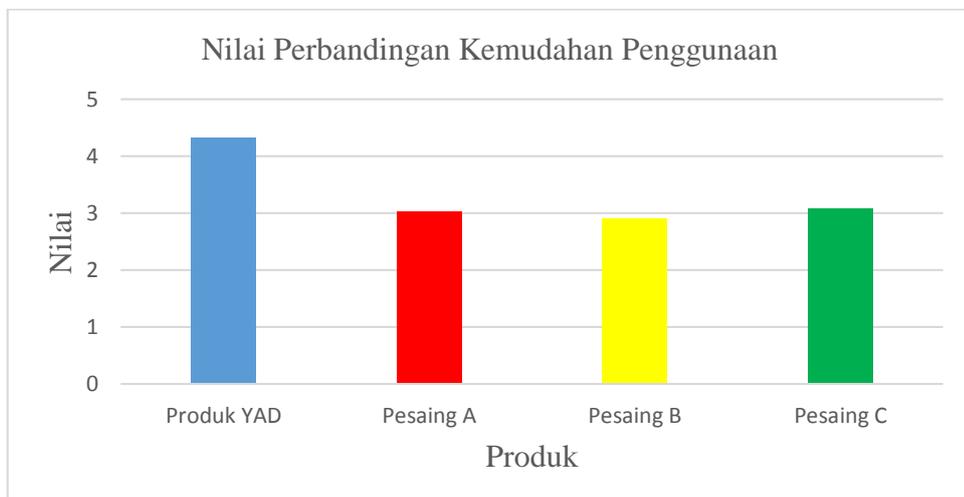
Gambar 4.9 Nilai Perbandingan Bahan Elastis



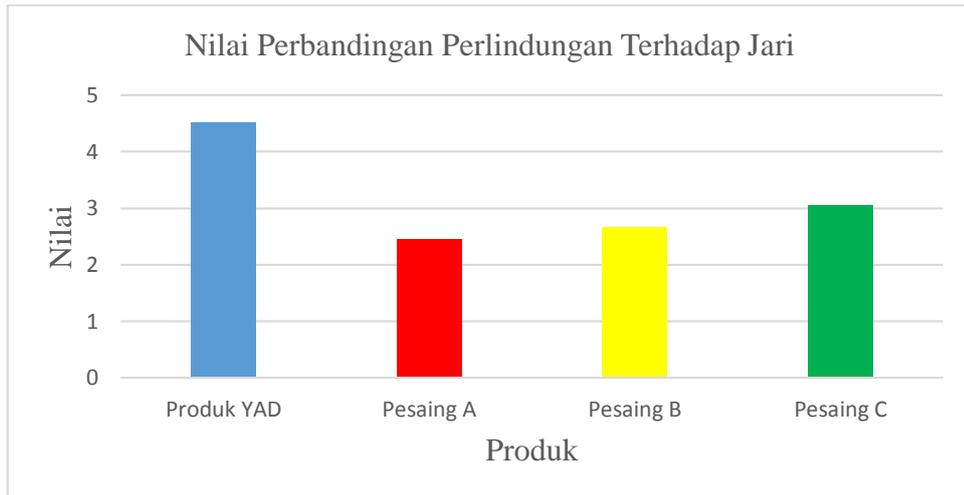
Gambar 4.10 Nilai Perbandingan Warna



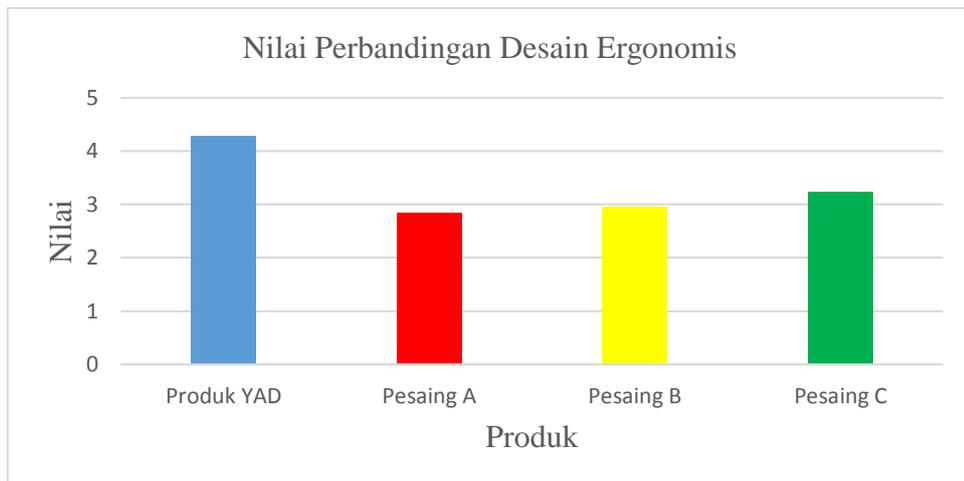
Gambar 4.11 Nilai Perbandingan Harga



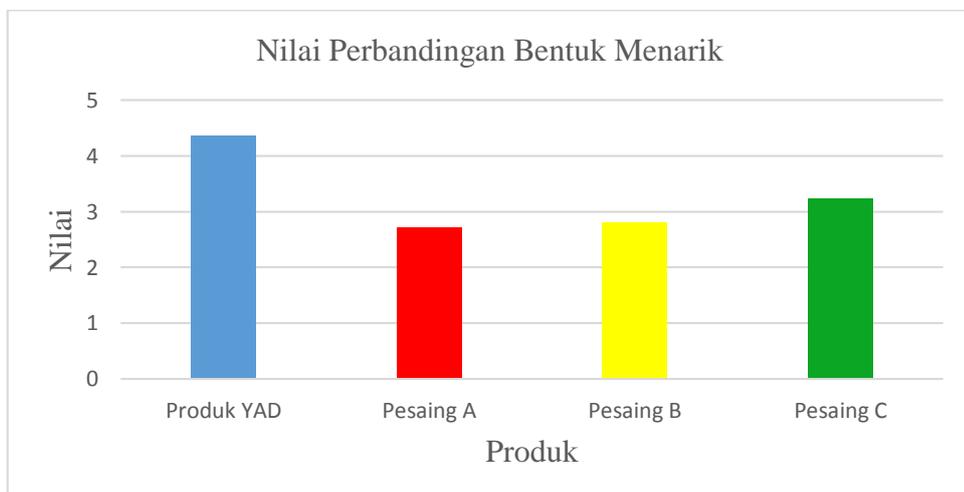
Gambar 4.12 Nilai Perbandingan Kemudahan Penggunaan



Gambar 4.13 Nilai Perbandingan Perlindungan terhadap Jari



Gambar 4.14 Nilai Perbandingan Desain Ergonomis



Gambar 4.15 Nilai Perbandingan Bentuk Menarik

Kuesioner ketiga merupakan kuesioner terakhir yang diberikan kepada responden. Hasil dari kuesioner 1, kuesioner 2 dan kuesioner 3 akan dihitung dan diolah untuk membangun HOQ.

4.2 Pengolahan Data dan Pembuatan *House of Quality*

4.2.1 Identifikasi Kebutuhan Konsumen

Identifikasi kebutuhan konsumen merupakan langkah awal yang harus dilakukan. Untuk mengidentifikasi kebutuhan konsumen dilakukan dengan menyebarkan kuesioner pertama kepada 100 responden terdiri dari ibu rumah tangga, juru masak di warung makan, kantin, restoran dan katering. Dari hasil kuesioner pertama dapat diidentifikasi keinginan konsumen sebagai berikut:

1. Variasi bentuk B
2. Ukuran sesuai jari
3. Bawan Awet
4. Bahan Kuat
5. Bahan Elastis
6. Warna Menarik
7. Harga Rp 20.000
8. Kemudahan Penggunaan
9. Melindungi Jari
10. Desain ergonomis
11. Bentuk Menarik

Setelah keinginan dan kebutuhan responden diidentifikasi, maka langkah selanjutnya adalah menghitung *importance rating*.

4.2.2 Menentukan Nilai Kepentingan (*Importance Rating*)

Untuk menghitung *Importance Rating* data yang dihitung adalah hasil dari kuesioner kedua. Setiap keinginan konsumen yang telah diidentifikasi dihitung nilai kepentingannya dengan range nilai 1 untuk sangat tidak penting, 3 untuk kurang penting, 5 untuk cukup penting, 7 untuk range lebih penting, dan 9 untuk range sangat

penting. Range nilai-nilai tersebut berguna untuk mengetahui seberapa penting keinginan konsumen tersebut. Berikut ini adalah Tabel 4.13 nilai *importance rating* yang berisikan nilai kepentingan konsumen (*Importance Rating*).

Tabel 4.13 Nilai *Importance Rating*

Kebutuhan Konsumen	Importance Rating
Variasi bentuk B	6,04
Ukuran sesuai jari	6,58
Bawan Awet	5,46
Bahan Kuat	5,78
Bahan Elastis	5,4
Warna Menarik	4,6
Harga Rp 20.000	5,02
Kemudahan Penggunaan	6,28
Melindungi Jari	6,6
Desain ergonomis	5,86
Bentuk Menarik	5,6

Setelah nilai kepentingan konsumen dari masing-masing atribut diketahui, langkah selanjutnya untuk membangun HOQ adalah menerjemahkan setiap kebutuhan konsumen ke dalam karakteristik teknis agar produk yang dibutuhkan konsumen dapat dirancang secara langsung.

4.2.3 Menentukan Karakteristik Teknis (*Technical Requirement*)

Technical requirement merupakan penerjemah kebutuhan konsumen dalam bentuk teknis agar sebuah produk dapat dibentuk secara langsung. Pada bagian ini terdapat target spesifik yang akan ditetapkan berdasarkan kemampuan perusahaan yang telah ditetapkan melalui *costumer needs*. *Technical requirement* dari masing-masing kebutuhan kosumen dapat dilihat pada Tabel 4.14 *technical requirement*.

Tabel 4.14 *Technical Requirement*

No	Customer Requirement	Technical Requirement	Ukuran
1	Desain Ergonomis	Panjang Ibu Jari	cm
		Lebar Ibu Jari	cm
		Tebal Ibu Jari	cm

No	Customer Requirement	Technical Requirement	Ukuran
		Panjang Telunjuk	cm
		Lebar Telunjuk	cm
		Tebal Telunjuk	cm
2	Bawan Awet	Lama Pemakaian	Tahun
3	Bahan Kuat	Tahan Terhadap Goresan Pisau	cm/mg ³
4	Bahan Elastis	Bahan Lentur	cm/mg ³
5	Warna	Warna Menarik	Hitam
6	Harga	Harga Murah/Terjangkau	Rupiah
7	Kemudahan Penggunaan	Panjang Tali/Karet Pengait	cm
8	Bentuk Menarik	Penambahan Tali Pengait	Buah

Dari Tabel 4.14 dapat dilihat *technical requirement* karakteristik teknis dari masing-masing kebutuhan konsumen. Terdapat beberapa kebutuhan konsumen digabungkan dengan kebutuhan konsumen yang lainnya karena memiliki kesamaan. Hubungan antara kebutuhan konsumen dengan karakteristik teknis dapat dilihat pada penjelasan sebagai berikut:

1. Desain ergonomis dapat diperoleh dengan desain sesuai kebutuhan, bahan yang berkualitas serta ukuran yang sesuai meliputi panjang ibu jari, tebal ibu jari, lebar ibu jari, panjang jari telunjuk, lebar jari telunjuk, tebal jari telunjuk dan lain sebagainya.
2. Bahan awet dalam kebutuhan konsumen dapat diterjemahkan ke dalam karakteristik teknis dengan pemakaian tahan lama.
3. Bahan kuat dalam perancangan produk pelindung jari bertujuan untuk melindungi jari dari goresan benda tajam. Sehingga bahan kuat diartikan dengan bahan yang tidak mudah sobek saat terkena pisau .
4. Bahan elastis pada perancangan alat pelindung jari ini agar jari tetap leluasa dan mudah bergerak ketika melakukan aktivitas memasak. Sehingga diperlukan bahan yang lentur agar alat tidak mengganggu aktivitas.
5. Pada perancangan alat pelindung jari ini warna menarik yang paling banyak dipilih oleh konsumen adalah warna hitam.
6. Harga merupakan salah satu faktor yang dijadikan pertimbangan oleh konsumen dalam memilih suatu produk. Harga yang murah/terjangkau dari suatu produk sangat diinginkan konsumen dalam memilih produk. Dalam hal ini, harga yang diinginkan konsumen untuk harga alat pelindung jari adalah rp 20.000.

7. Kemudahan penggunaan alat pelindung jari dapat diterjemahkan dengan bentuk yang sederhana sehingga tidak menghambat pekerjaan serta tidak membutuhkan waktu yang lama untuk memakai ataupun melepas alat. Tali pengait terbuat dari karet ada kaitannya dengan karakteristik teknis terakhir yaitu penambahan tali pengait.
8. Bentuk menarik dari suatu produk dapat diterjemahkan dengan penambahan fungsi dan penambahan variasi bentuk pada produk yang akan dikembangkan sehingga produk memiliki fungsi serta variasi bentuk yang lebih baik dari produk yang sudah ada.

Langkah selanjutnya setelah kebutuhan konsumen diterjemahkan ke dalam karakteristik teknis adalah menentukan hubungan antara kebutuhan konsumen dengan karakteristik teknisnya.

4.2.4 Hubungan Kebutuhan Konsumen dan Karakteristik Teknis

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap hubungan antara kebutuhan konsumen (*Customer Needs*) dan karakteristik teknis (*technical requirement*), sehingga diketahui apakah kebutuhan konsumen memiliki hubungan yang kuat, sedang atau lemah dengan karakteristik teknisnya. Hubungan kuat ialah jika suatu karakteristik teknis tertentu merupakan interpretasi langsung dari kebutuhan konsumen. Sedangkan hubungan sedang dan lemah ialah jika karakteristik teknis bukan merupakan interpretasi langsung dari kebutuhan konsumen. Dari setiap hubungan kuat, sedang dan lemah memiliki simbol dan skala nilai yang berbeda-beda. Hubungan kuat memiliki simbol (●) dengan nilai 9, hubungan sedang memiliki simbol (○) dengan nilai 3, dan hubungan lemah memiliki simbol (Δ) dengan nilai 1. Hubungan antara masing-masing kebutuhan konsumen dengan karakteristik teknis dapat dilihat pada Gambar 4.16 matrik hubungan kebutuhan konsumen dan karakteristik teknis.

no	Kebutuhan konsumen	Important Rating	Panjang Ibu Jari	Lebar Ibu Jari	Tebal Ibu Jari	Panjang Telunjuk	Lebar Telunjuk	Tebal Telunjuk	Lama Pemakaian	Tahan Terhadap Goresan Pisau	Bahan Lentur	Warna Menarik	Harga Murah/Tejangkau	Panjang Tali Pengait	Penambahan Tali Pengait
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Desain Ergonomis	6,04	●	●	●	●	●	●		●	○			○	○
2	Bahan Awet	5,46							●	○					
3	Bahan Kuat	5,78							○	●					
4	Bahan Elastis	5,40							○		●				
5	Warna	4,60										●			△
6	Harga	5,02											●		
7	Kemudahan Penggunaan	6,28	○	○	○	○	○	○			●			●	○
8	Bentuk Menarik	5,60	○	○	○							△		●	●

Gambar 4.16 Matrik Hubungan Kebutuhan Konsumen dan Karakteristik Teknis

Setelah dilakukan analisa terhadap hubungan antara kebutuhan konsumen dan karakteristik teknis menggunakan simbol, untuk mempermudah dalam perhitungan maka simbol-simbol tersebut diterjemahkan ke dalam angka sesuai dengan nilai dari masing-masing simbol. Rincian angka pada simbol-simbol di Gambar 4.16 dapat dilihat pada Gambar 4.17 nilai matrik hubungan kebutuhan konsumen dan karakteristik teknis di bawah ini.

Kebutuhan konsumen	Important Rating	Panjang Ibu Jari	Lebar Ibu Jari	Tebal Ibu Jari	Panjang Telunjuk	Lebar Telunjuk	Tebal Telunjuk	Lama Pemakaian	Tahan Terhadap Goresan Pisau	Bahan Lentur	Warna Menarik	Harga Murah/Terjangkau	Panjang Tali Pengait	Penambahan Tali Pengait
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Desain Ergonomis	6,04	9	9	9	9	9	9		9	3			3	3
Bahan Awet	5,46							9	3					
Bahan Kuat	5,78							3	9					
Bahan Elastis	5,40							3		9				
Warna	4,60										9			1
Harga	5,02											9		
Kemudahan Penggunaan	6,28	3	3	3	3	3	3			9			9	3
Bentuk Menarik	5,60	3	3	3							1		9	9

Gambar 4.17 Nilai Matrik Hubungan Kebutuhan Konsumen dan Karakteristik Teknis

Nilai dari masing-masing simbol pada gambar 4.17 nantinya akan digunakan untuk proses perhitungan selanjutnya yaitu perhitungan bobot kolom.

4.2.5 Bobot Kolom

Bobot kolom merupakan proses untuk mendapatkan informasi dan tingkatan dalam pengembangan desain produk. Nilai bobot kolom didapat dari perkalian dan penjumlahan *importance rating* dengan nilai matrik hubungan kebutuhan konsumen dan karakteristik teknis. Untuk mengetahui nilai bobot kolom dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

Bobot kolom = $\Sigma(\text{importance rating} \times \text{karakteristik teknis})$

Sebagai contoh, untuk menghitung bobot kolom pada karakteristik teknis bentuk sesuai kebutuhan (melindungi ibu jari dan telunjuk) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Bobot kolom} &= [(6,04 \times 9) + (6,60 \times 9) + (5,86 \times 9) + (5,60 \times 3)] \\ &= 183,3 \end{aligned}$$

Jadi nilai bobot kolom untuk karakteristik teknis bentuk sesuai kebutuhan (melindungi ibu jari dan telunjuk) adalah 183,3. Untuk nilai bobot kolom karakteristik teknis yang lainnya dapat dilihat pada Gambar 4. 18 bobot kolom.

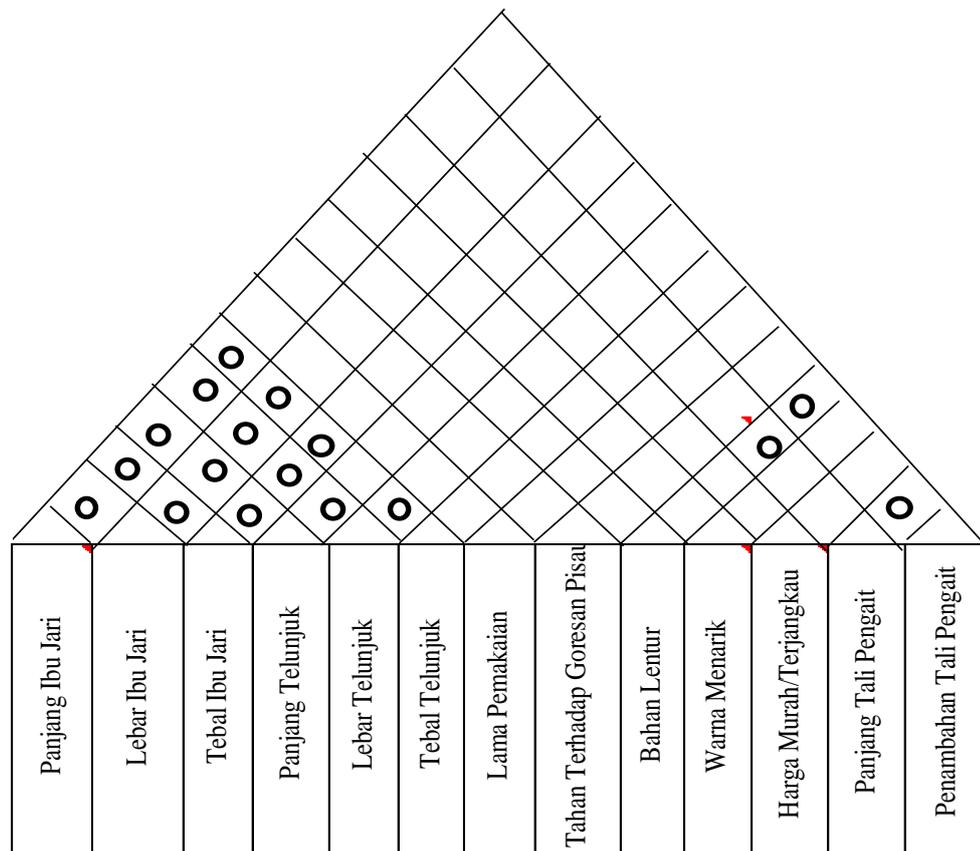
no	Kebutuhan konsumen	Important Rating	Panjang Ibu Jari	Lebar Ibu Jari	Tebal Ibu Jari	Panjang Telunjuk	Lebar Telunjuk	Tebal Telunjuk	Lama Pemakaian	Tahan Terhadap Goresan Pisau	Bahan Lentur	Warna Menarik	Harga Murah/Terjangkau	Panjang Tali Pengait	Penambahan Tali Pengait
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Desain Ergonomis	6,04	54,4	54,4	54,36	54,36	54,4	54,36		54,36	18,1			18,12	18,12
2	Bahan Awet	5,46							54,36	18,12					
3	Bahan Kuat	5,78							18,12	54,36					
4	Bahan Elastis	5,40							18,12	0	54,4				
5	Warna	4,60										54,4			6,04
6	Harga	5,02											54,36		
7	Kemudahan Penggunaan	6,28	18,1	18,1	18,12	18,12	18,1	18,12			54,4			54,36	18,12
8	Bentuk Menarik	5,60	18,1	18,1	18,12							6,04		54,36	54,36
Total			90,6	90,6	90,6	72,48	72,5	72,48	90,6	126,84	127	60,4	54,36	126,8	96,64

Gambar 4.18 Bobot Kolom

Nilai bobot kolom dari masing-masing karakteristik teknis pada Gambar 4.18 digunakan untuk menentukan prioritas pengembangan produk. Langkah selanjutnya adalah menentukan hubungan antara suatu karakteristik teknis dengan karakteristik teknis lainnya.

4.2.6 Matrik Korelasi

Matrik korelasi adalah sebuah tabel berbentuk segitiga yang digunakan untuk menunjukkan hubungan antar satu karakteristik teknis dengan karakteristik teknis yang lainnya. Simbol yang digunakan untuk menunjukkan hubungan antar karakteristik teknis adalah simbol (○) menunjukkan korelasi positif dan simbol (×) menunjukkan korelasi negatif. Hubungan antar karakteristik teknis dapat dilihat pada Gambar 4.19 matrik korelasi.



Gambar 4.19 Matrik Korelasi

Dari Gambar 4.15 dapat diketahui hubungan antara karakteristik teknis satu dengan yang lainnya. Bentuk sesuai kebutuhan berhubungan/berpengaruh positif terhadap bentuk sederhana, bentuk menutupi ibu jari dan telunjuk, melindungi ibu jari dan telunjuk, variasi bentuk dan lain sebagainya.

4.2.7 Penilaian Konsumen terhadap Alat Pelindung Ibu Jari dan Telunjuk

Penilaian persepsi ini didapatkan dari hasil penyebaran kuesioner ketiga, penilaian ini digunakan untuk mengetahui posisi produk yang akan dikembangkan terhadap produk-produk pesaing. Penilaian pada tahap ini menggunakan skala 1 sampai 5 dengan pengertian 1 Sangat Jelek, 2 jelek, 3 bagus, 4 lebih bagus dan 5 sangat bagus. Tabel penilaian persepsi konsumen terhadap produk yang dikembangkan, produk pesaing A, produk pesaing B, dan produk pesaing C dapat dilihat pada Tabel 4.15 nilai produk yang dikembangkan, Tabel 4.16 nilai produk pesaing A, Tabel 4.17 nilai produk pesaing B serta Tabel 4.18 nilai produk pesaing B.

Tabel 4.15 Nilai Produk yang Dikembangkan

No	Kebutuhan Konsumen	Nilai Produk yang Dikembangkan				
		1	2	3	4	5
1	Desain Ergonomis	0	0	5	37	58
2	Bahan Awet	0	0	4	58	38
3	bahan Kuat	0	0	4	37	59
4	Bahan Elastis	0	0	6	43	51
5	Warna	0	3	8	63	26
6	Harga	0	0	0	60	40
7	Kemudahan Penggunaan	0	0	7	53	40
8	Bentuk Yang menarik	0	0	9	47	44

Tabel 4.16 Nilai Produk Pesaing A

No	Kebutuhan Konsumen	Nilai Produk Pesaing A				
		1	2	3	4	5
1	Desain Ergonomis	1	11	75	13	0
2	Bahan Awet	1	54	40	5	0
3	Bahan Kuat	1	66	30	3	0
4	Bahan Elastis	0	9	49	38	4
5	Warna	3	45	41	11	0
6	Harga	1	83	14	2	0
7	Kemudahan Penggunaan	0	13	73	13	1
8	Bentuk Yang menarik	1	35	56	8	0

Tabel 4.17 Nilai Produk Pesaing B

No	Kebutuhan Konsumen	Nilai Produk Pesaing B				
		1	2	3	4	5
1	Desain Ergonomis	1	7	59	32	1
2	Bahan Awet	0	20	62	18	0
3	Bahan Kuat	1	44	46	9	0
4	Bahan Elastis	0	6	57	37	0
5	Warna	1	29	62	8	0
6	Harga	28	71	1	0	0
7	Kemudahan Penggunaan	0	22	66	12	0
8	Bentuk Yang menarik	0	29	62	9	0

Tabel 4.18 Nilai Produk Pesaing C

No	Kebutuhan Konsumen	Nilai Produk Pesaing C				
		1	2	3	4	5
1	Desain Ergonomis	0	2	32	59	7

No	Kebutuhan Konsumen	Nilai Produk Pesaing C				
		1	2	3	4	5
2	Bahan Awet	0	13	51	35	1
3	bahan Kuat	0	34	52	14	0
4	Bahan Elastis	0	3	55	42	0
5	Warna	0	7	55	36	2
6	Harga	0	91	9	0	0
7	Kemudahan Penggunaan	0	12	69	19	0
8	Bentuk Yang menarik	0	9	59	32	0

Proses selanjutnya adalah menghitung nilai posisi produk, baik produk yang akan dikembangkan, pesaing A, pesaing B maupun pesaing C dengan input penilaian persepsi produk.

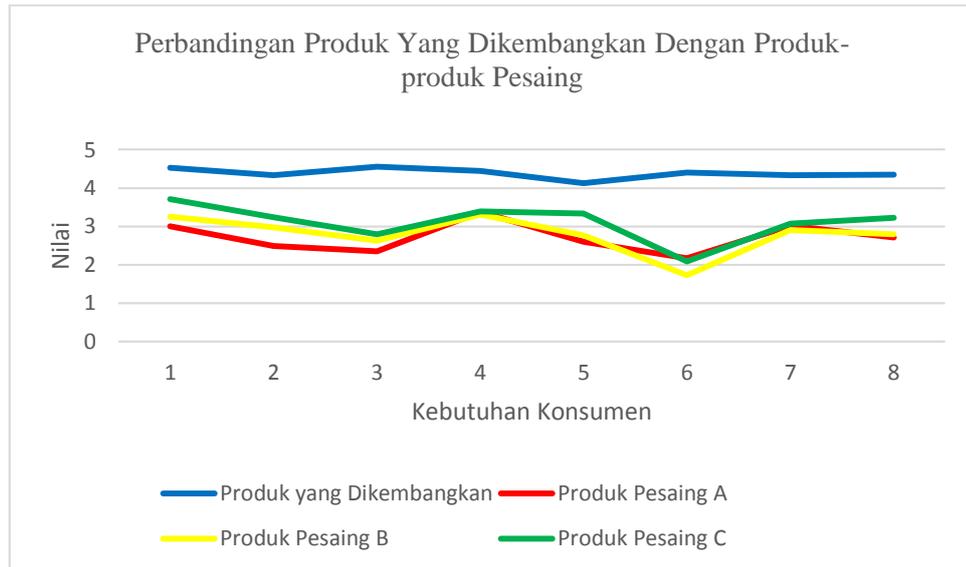
4.2.8 Nilai Posisi Produk

Nilai posisi produk didapat dari hasil perhitungan kuesioner tentang persepsi konsumen terhadap alat pelindung ibu jari dan telunjuk. Nilai posisi produk yang akan dikembangkan dan produk-produk pesaing dapat dilihat pada Tabel 4.19 nilai posisi produk.

Tabel 4.19 Nilai Posisi Produk

No	Kebutuhan Konsumen	Produk yang Dikembangkan	Produk Pesaing A	Produk Pesaing B	Produk Pesaing C
1	Desain Ergonomis	4,53	3	3,25	3,71
2	Bahan Awet	4,34	2,49	2,98	3,24
3	bahan Kuat	4,55	2,35	2,63	2,8
4	Bahan Elastis	4,45	3,37	3,31	3,39
5	Warna	4,12	2,6	2,77	3,33
6	Harga	4,4	2,17	1,73	2,09
7	Kemudahan Penggunaan	4,33	3,02	2,9	3,07
8	Bentuk Yang menarik	4,35	2,71	2,8	3,23

Untuk melihat posisi produk yang akan dikembangkan dibandingkan dengan produk-produk pesaing dapat dilihat pada Gambar 4.20 grafik perbandingan produk yang akan dikembangkan dengan produk-produk pesaing.



Gambar 4.20 Grafik Perbandingan Produk Yang Akan Dikembangkan dengan Produk-Produk Pesaing

Selain pada grafik di atas, posisi produk yang akan dikembangkan terhadap produk pesaing dapat dilihat pada gambar yang didapat dari HOQ, dengan keterangan simbol (●) mewakili produk yang dikembangkan, simbol (▲) mewakili produk pesaing A, simbol (■) mewakili produk pesaing B, dan simbol (◆) mewakili produk pesaing C.

No	Kebutuhan konsumen	Posisi Produk Yang Dikembangkan dan Produk-produk Pesaing				
		1	2	3	4	5
1	Desain Ergonomis			▲ ◆ ■	●	
2	Bahan Awet			▲ ■ ◆ ■	●	
3	Bahan Kuat			▲ ■ ◆	●	
4	Bahan Elastis				■ ◆ ●	
5	Warna			▲ ◆	●	
6	Harga		■	◆ ▲	●	
7	Kemudahan Penggunaan			■ ◆ ▲	●	
8	Bentuk Menarik			▲ ■ ◆	●	

Gambar 4.21 Posisi Produk

Nilai-nilai posisi produk yang akan dikembangkan, produk pesaing A, produk pesaing B dan pesaing C digunakan sebagai dasar untuk menentukan *goal*.

4.2.9 Perhitungan Identifikasi Prioritas

Pada tahap ini terdapat beberapa perhitungan yang dapat digunakan untuk membantu proses penentuan prioritas antara lain:

- a. *Goal* : merupakan *level performance* yang ingin dicapai oleh perusahaan untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Penentuan nilai goal mengacu pada nilai posisi perbandingan produk yang akan dikembangkan dengan produk-produk pesaing.
- b. *Sales Point* : merupakan informasi kemampuan menjual produk berdasarkan seberapa baik kebutuhan konsumen dapat terpenuhi dan berpengaruh terhadap kompetisi yang digunakan untuk pemasaran. Nilai dari *sales point* kuat adalah 1,2 disimbolkan dengan (◐), dan nilai 1 jika posisi *sales point* tidak kuat disimbolkan dengan (◑).
- c. *Improvement Ratio* : merupakan perbandingan nilai *goal* dengan nilai *customer competitive evaluation*. Sebagai contoh, nilai *improvement ratio* bentuk B didapat dari $5/4,53$ dan didapatkan nilai 1,10. Untuk nilai *improvement ratio* kebutuhan konsumen yang lainnya dapat dilihat pada Tabel 4.20 perhitungan *improvement ratio*.

Tabel 4.20 Perhitungan *Improvement Ratio*

No	Kebutuhan konsumen	Nilai Posisi Produk	Goals	Improvement Ratio
1	Desain Ergonomis	4,53	5	1,10
2	Bahan Awet	4,34	5	1,15
3	Bahan Kuat	4,55	5	1,10
4	Bahan Elastis	4,45	4,5	1,01
5	Warna	4,12	4,5	1,09
6	Harga	4,4	5	1,14
7	Kemudahan Penggunaan	4,33	4,5	1,04
8	Bentuk Menarik	4,35	4,5	1,03

- d. *Row Weight* diperoleh dari perkalian antara *importance rating*, *improvement ratio* dan *sales point*. Hasil dari *row weight* digunakan untuk menentukan tindakan yang dapat dilakukan oleh perusahaan, tindakan tersebut terdiri dari 3 kategori yaitu kategori A meningkatkan kualitas produk, kategori B mempertahankan kualitas

produk dan melakukan inovasi produk secara kontinyu, dan kategori C mempertahankan kualitas produk. Sebagai contoh perhitungan bobot baris bentuk B didapat dari perkalian antara *importance rating* (6,04) \times *improvement ratio* (1,2) \times *sales point* (1,10) dan didapatkan nilai 8,0. Nilai bobot baris kebutuhan konsumen yang lainnya dapat dilihat pada Tabel 4.21 perhitungan bobot baris.

Tabel 4.21 Perhitungan Bobot Baris

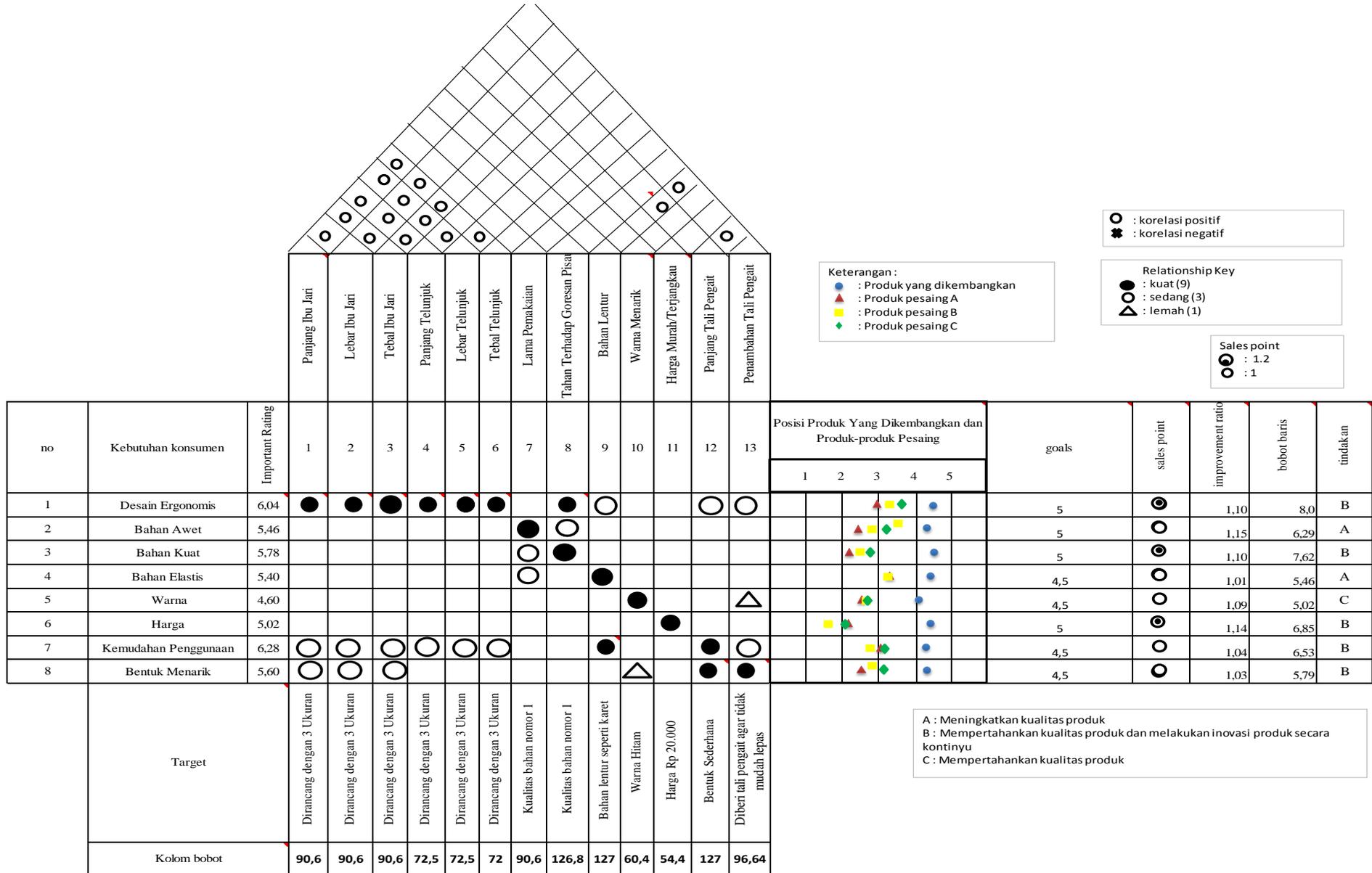
Kebutuhan konsumen	<i>Importance Rating</i>	<i>Sales Point</i>	<i>Improvement Ratio</i>	Bobot Baris	Tindakan
Desain Ergonomis	6,04	1,2	1,10	8,00	B
Bahan Awet	5,46	1	1,15	6,29	A
Bahan Kuat	5,78	1,2	1,10	7,62	B
Bahan Elastis	5,4	1	1,01	5,46	A
Warna	4,6	1	1,09	5,02	C
Harga	5,02	1,2	1,14	6,85	B
Kemudahan Penggunaan	6,28	1	1,04	6,53	B
Bentuk Menarik	5,6	1	1,03	5,79	B

Dari hasil perhitungan bobot baris di atas dapat diketahui atribut kebutuhan konsumen yang memiliki nilai terbesar dan mendapatkan prioritas utama dalam usulan pengembangan produk. Berikut ini urutan nilai bobot baris mulai dari nilai terbesar sampai nilai terkecil.

1. Desain Ergonomis (8,00)
2. Bahan Kuat (7,62)
3. Harga (6,85)
4. Kemudahan Penggunaan (6,53)
5. Bahan Awet (6,29)
6. Bentuk Menarik (5,79)
7. Bahan Elastis (5,46)
8. Warna (5,02)

4.2.10 *House of Quality*

House of Quality (HOQ) merupakan *voice of customer* yang perlu didengar oleh perusahaan karena *voice of customer* merupakan cara sistematis untuk masuk dalam desain, proses dan produksi bahkan sampai pelayanan. HOQ merupakan rumah pertama dan bagian yang terlengkap dari pengembangan produk karena terdapat *whats (costumer requirement/voice of customer)*, *hows (technical requirements)*, matriks hubungan, *competitive assessment* dan *importance rating*. HOQ besirikan informasi-informasi seperti kebutuhan konsumen, karakteristik teknis, tujuan, perbandingan produk yang dikembangkan dengan produk-produk pesaing dan lain sebagainya. Semua informasi tersebut sangat berguna bagi perusahaan untuk menentukan tindakan apa yang harus diambil, dan inovasi apa saja yang harus dikembangkan sehingga produk yang dikembangkan lebih baik dari produk-produk yang sudah ada. Bentuk dari HOQ dapat dilihat pada Gambar 4.18 *house of quality*.



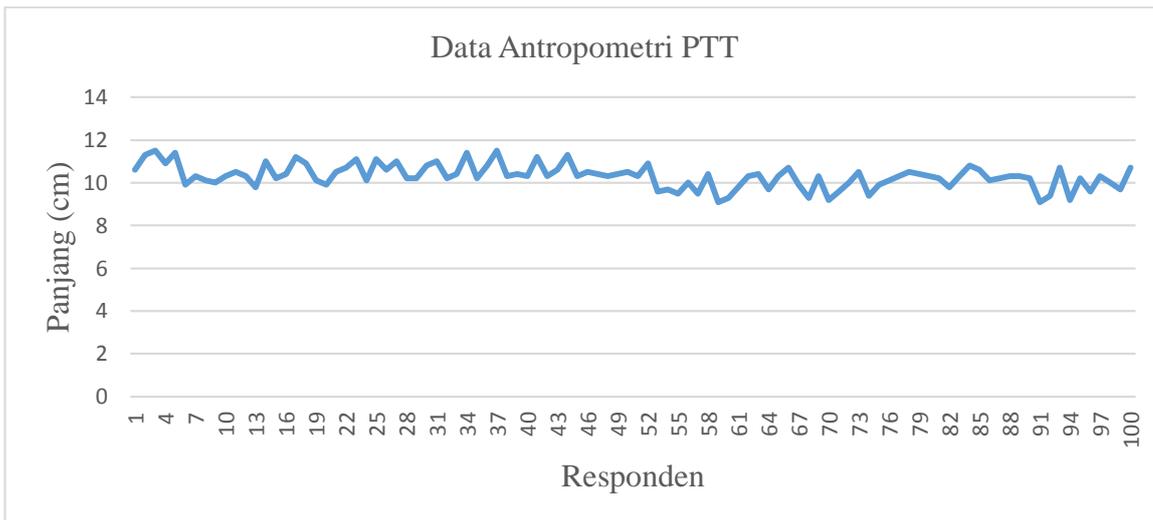
Gambar 4.22 House of Quality

Setelah mendapatkan informasi dari HOQ berupa bentuk, bahan, ukuran, dan lain sebagainya, langkah selanjutnya adalah menentukan ukuran dari produk yang akan dibuat dengan cara mengukur dimensi antropometri yang berhubungan dengan bentuk produk.

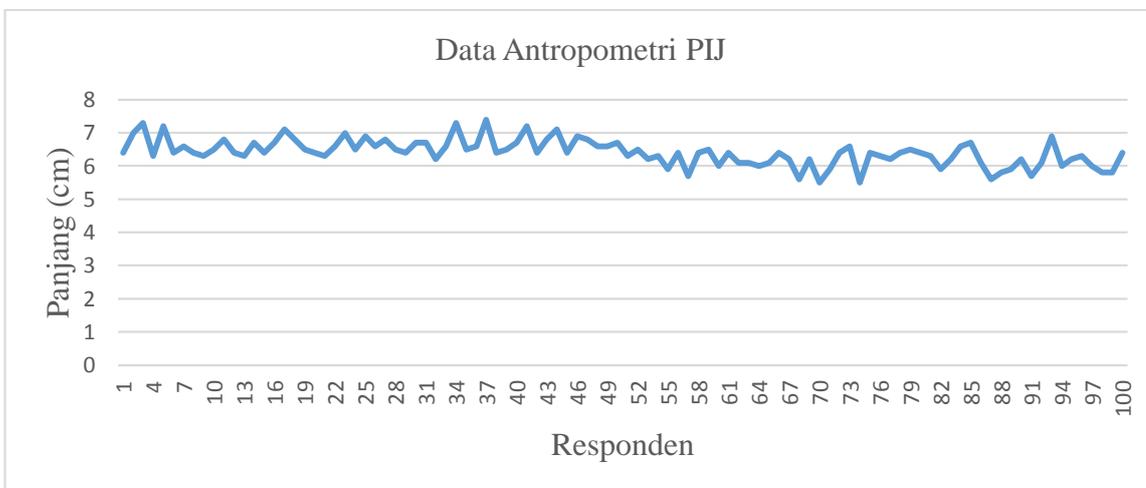
4.3 Pengambilan Data Antropometri

Berdasarkan informasi rancangan bentuk produk yang didapatkan dari gambar 4.6 maka perlu dilakukan pengukuran antropometri yang terdiri dari Panjang Talapak Tangan (PTT), Panjang Ibu Jari (PIJ), Lebar Ibu Jari (LIJ), Tebal Ibu Jari (TIJ), Panjang Jari Telunjuk (PJT), Lebar Jari Telunjuk (LJT), Tebal Jari Telunjuk (TJT), Lebar Tangan sampai Metacarpal (LTM), Lebar Tangan sampai Ibu Jari (LTB), Tebal Tangan sampai Metacarpal (TTM) dan Tebal Tangan sampai Ibu Jari (TTB). Gambar 2.1 dimensi antropometri tangan 1, Gambar 2.2 dimensi antropometri tangan 2, Gambar 2.3 dimensi antropometri tangan 3, Gambar 2.4 dimensi antropometri tangan 4 dan Tabel 2.2 keterangan pengukuran antropometri tangan.. Pengukuran terhadap 100 responden, yang terdiri dari 50 responden pria dan 50 responden wanita.

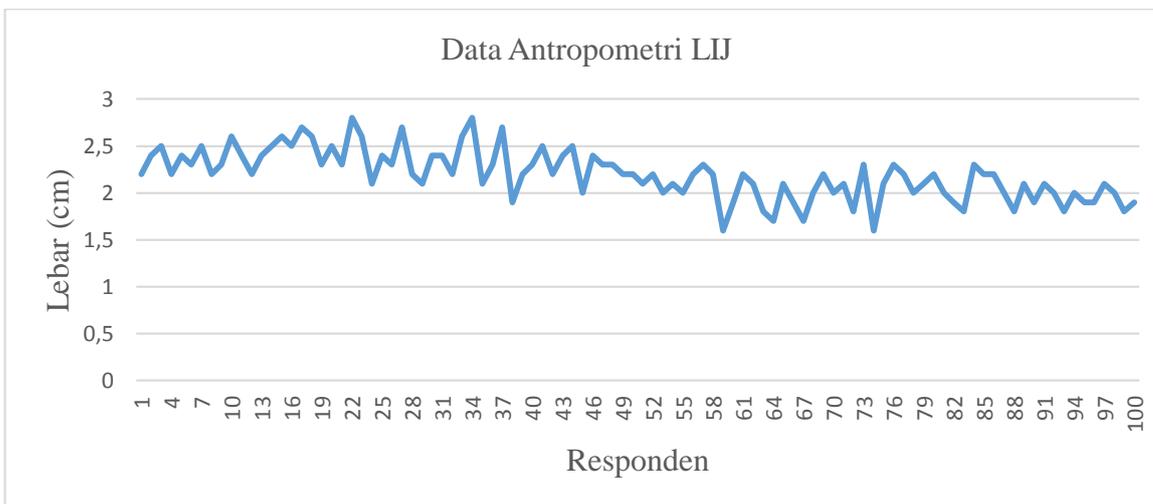
Hasil pengukuran dimensi antropometri yang dilakukan terhadap 100 responden secara garis besar dapat dilihat pada Gambar 4.23 grafik data antropometri panjang telapak tangan, Gambar 4.24 grafik data antropometri panjang ibu jari, Gambar 4.25 grafik data antropometri lebar ibu jari, Gambar 4.26 grafik data antropometri tebal ibu jari, Gambar 4.27 grafik data antropometri panjang jari telunjuk, Gambar 4.28 grafik data antropometri lebar jari telunjuk, Gambar 4.29 grafik data antropometri tebal jari telunjuk, Gambar 4.30 grafik data antropometri lebar tangan (sampai metacarpal), Gambar 4.31 grafik data antropometri lebar tangan (sampai ibu jari), Gambar 4.32 grafik data antropometri tebal tangan (sampai metacarpal), Gambar 4.33 grafik data antropometri tebal tangan (sampai ibu jari).



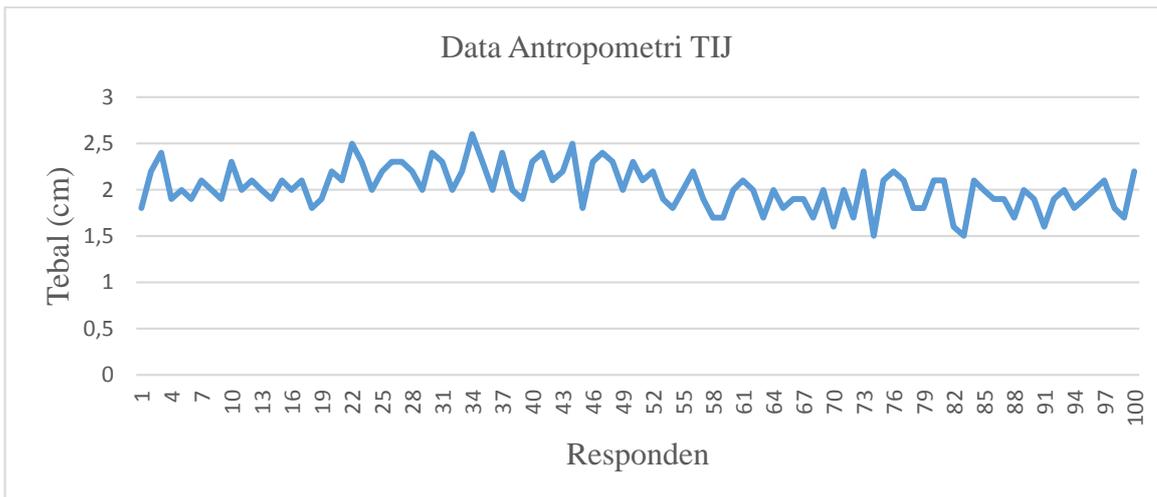
Gambar 4.23 Grafik Data Antropometri Panjang Telapak Tangan



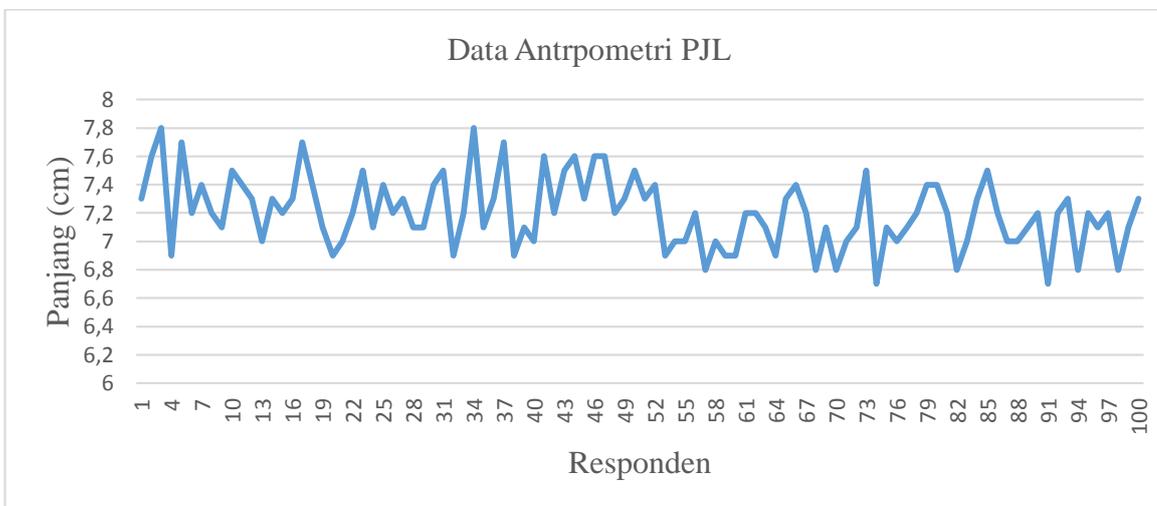
Gambar 4.24 Grafik Data Antropometri Panjang Ibu Jari



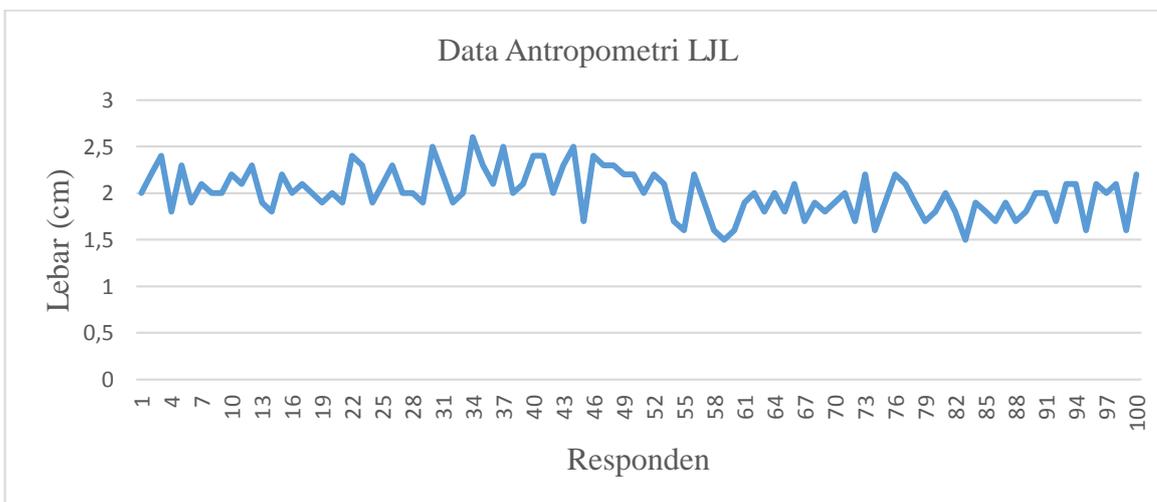
Gambar 4.25 Grafik Data Antropometri Lebar Ibu Jari



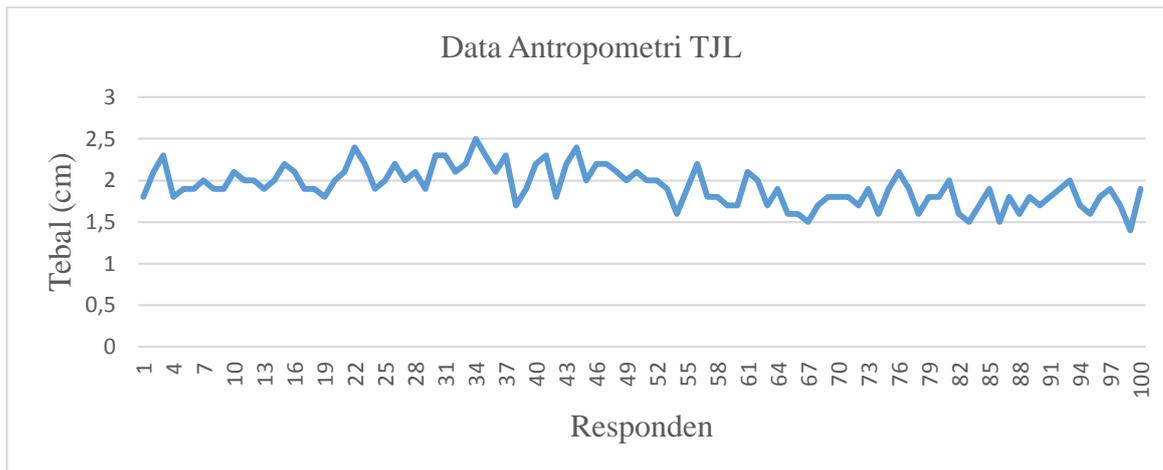
Gambar 4.26 Grafik Data Antropometri Tebal Ibu Jari



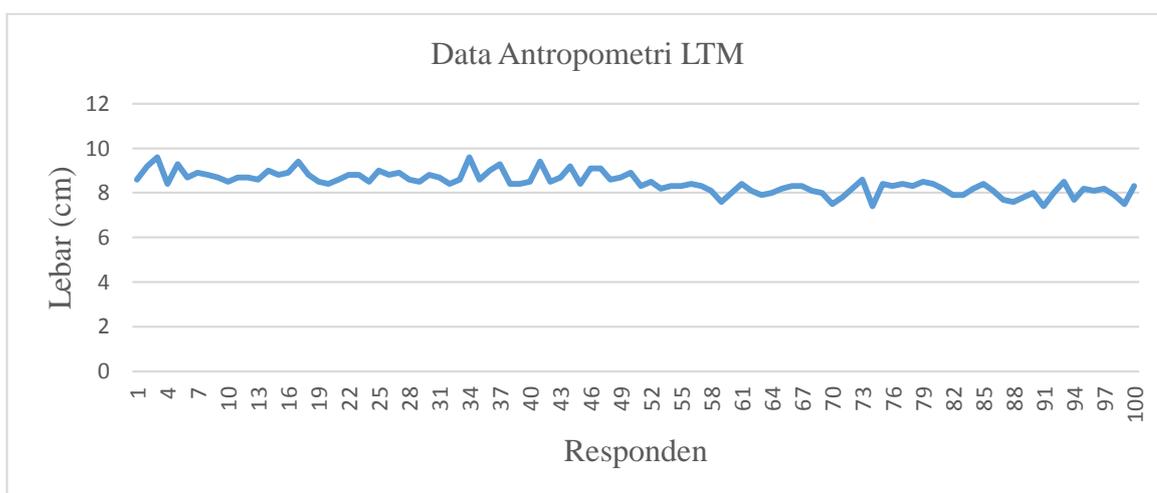
Gambar 4.27 Grafik Data Antropometri Panjang Jari Telunjuk



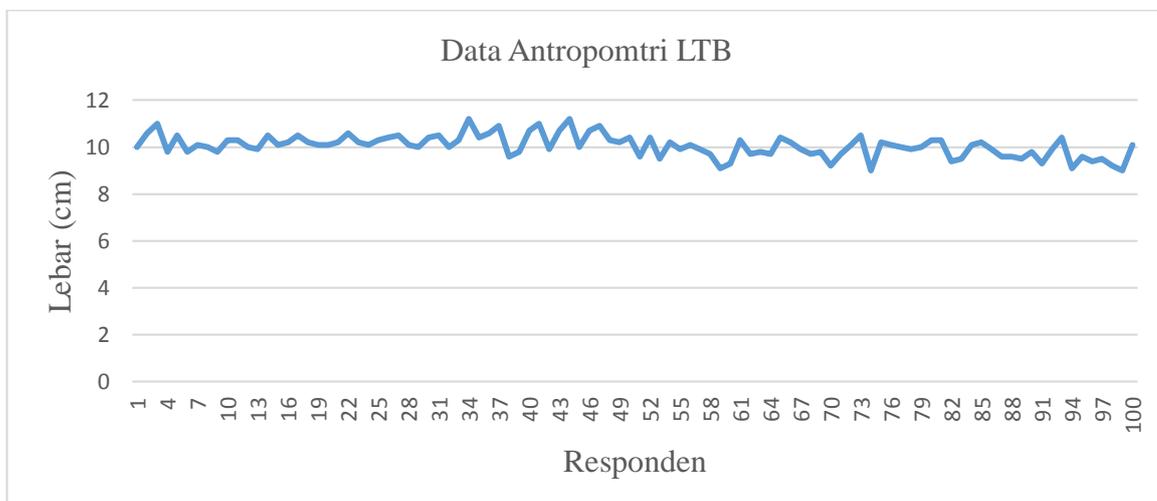
Gambar 4.28 Grafik Aata Antropometri Lebar Jari Telunjuk



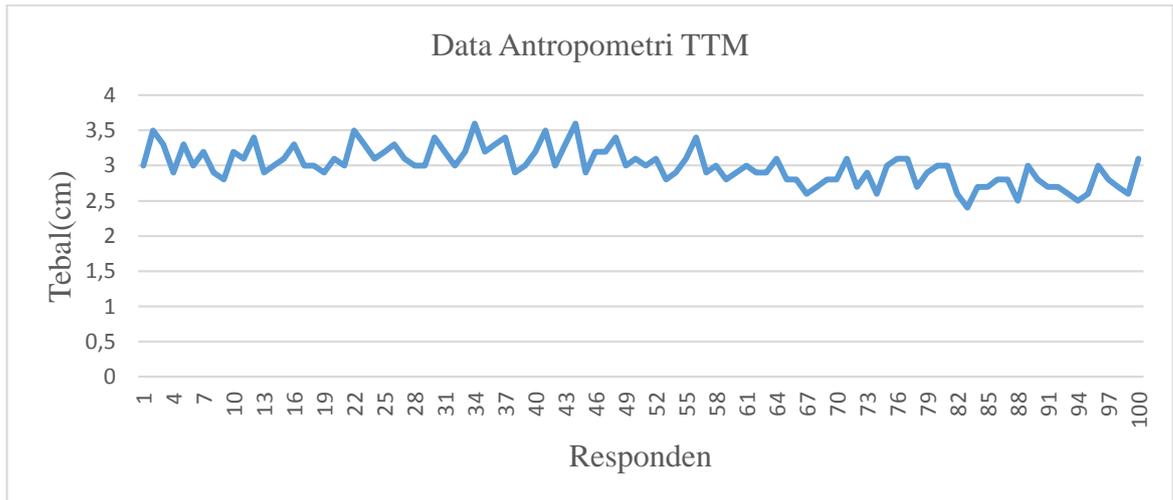
Gambar 4.29 Grafik Data Antropometri Tebal Jari Telunjuk



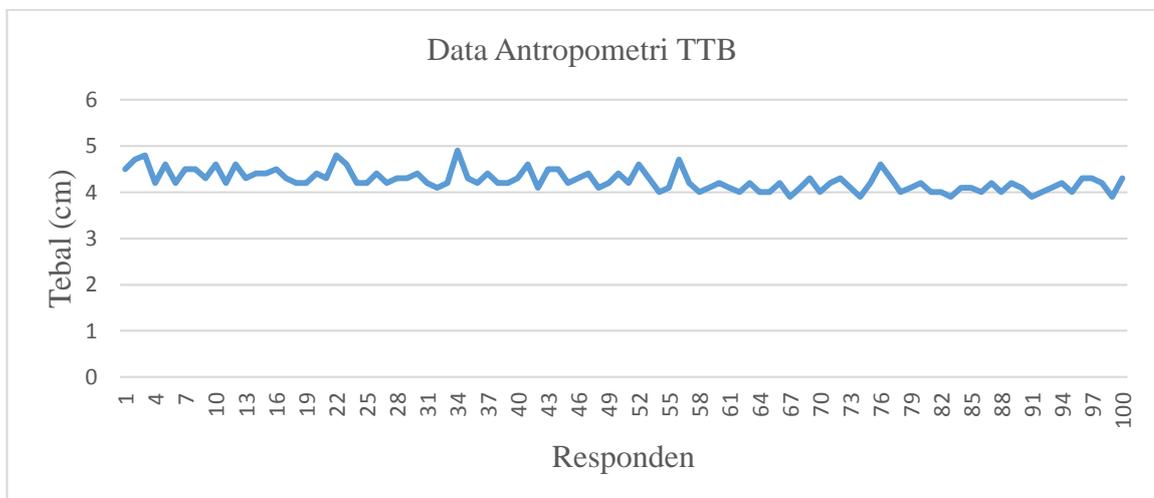
Gambar 4.30 Grafik Data Antropometri Lebar Tangan (Sampai Metacarpal)



Gambar 4.31 Grafik Data Antropometri Lebar Tangan (sampai ibu jari)



Gambar 4.32 Grafik Data Antropometri Tebal Tangan (sampai metacarpal)



Gambar 4.33 Grafik Data Antropometri Tebal Tangan (Sampai Ibu Jari)

Data antropometri secara lengkap dapat dilihat pada tabel yang terdapat pada lampiran. Setelah data antropometri diperoleh, langkah selanjutnya adalah dengan melakukan uji kecukupan data, uji keseragaman data dan uji normalitas data.

4.4 Pengolahan Data Antropometri

4.4.1 Kecukupan Data

Menurut Nurmiyanto (1996) ada beberapa langkah pengolahan data yang harus dilakukan pada data antropometri. Untuk menghitung kecukupan data dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut:

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{(N \sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

Keterangan:

K = Tingkat kepercayaan

Bila tingkat kepercayaan 99%, maka $k = 2,58 \approx 3$

Bila tingkat kepercayaan 95%, maka $k = 1,96 \approx 2$

Bila tingkat kepercayaan 68%, maka $k \approx 1$

S = derajat ketelitian (1-10%)

N = Jumlah Data

- Apabila $N' \leq N$ (jumlah pengamatan teoritis lebih kecil atau sama dengan pengamatan yang sebenarnya dilakukan), maka data tersebut dinyatakan telah mencukupi untuk tingkat kepercayaan dan derajat ketelitian yang diinginkan.
- Tetapi jika sebaliknya, dimana $N' > N$ (jumlah pengamatan teoritis lebih besar dari jumlah pengamatan yang ada), maka data tersebut dinyatakan tidak cukup. Dan agar data tersebut dapat diolah, maka data pengamatan harus ditambah sampai lebih besar dari jumlah data pengamatan teoritis.

Sebagai contoh perhitungan kecukupan data antropometri dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini.

a. Dimensi Panjang Telapak Tangan

$$k = 1.96$$

$$s = 0.05$$

$$\sum x^2 = 10640,67$$

$$\sum x = 1030,1$$

$$(\sum x)^2 = 1061106,01$$

$$N = 100$$

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{(N \sum x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{1.96/0.05 \sqrt{100 \times 10640,67 - 1061106,01}}{1030,1} \right]^2$$

$$= \left[\frac{1.96/0.05 \sqrt{2960,99}}{1030,1} \right]^2$$

$$= \left[\frac{39,2 \times 54,41}{1030,1} \right]^2$$

$$= \left[\frac{2132,87}{1030,1} \right]^2$$

$$= [2,07]^2$$

$$= 4,28$$

Dari perhitungan di atas diketahui nilai N' dari dimensi panjang telapak tangan adalah 4,28, karena nilai N' tersebut lebih kecil dari nilai N maka data dinyatakan cukup. Untuk mengetahui nilai N' dari dimensi antropometri yang lain dapat dilihat pada Tabel 4.22 kecukupan data.

Tabel 4.22 Kecukupan Data

No	Dimensi Antropometri	N	N'	Keterangan
1	Panjang Telapak Tangan (PTT)	100	4,28	Data cukup
2	Panjang Ibu Jari (PIJ)	100	5,86	Data cukup
3	Lebar Ibu Jari (LIJ)	100	21,81	Data cukup
4	Tebal Ibu Jari (TIJ)	100	19,45	Data cukup
5	Panjang Jari Telunjuk (PJJ)	100	1,82	Data cukup
6	Lebar Jari Telunjuk (LJJ)	100	22,37	Data cukup
7	Tebal Jari Telunjuk (TJJ)	100	21,25	Data cukup
8	Lebar Tangan sampai Metacarpal (LTM)	100	4,75	Data cukup
9	Lebar Tangan sampai Ibu Jari (LTB)	100	3,31	Data cukup
10	Tebal Tangan sampai Metacarpal (TTM)	100	11,09	Data cukup
11	Tebal Tangan sampai Ibu Jari (LTB)	100	6,66	Data cukup

Dari Tabel 4.22 dapat dilihat bahwa semua nilai N' kurang dari 100 maka semua data dinyatakan cukup, sehingga dapat dilakukan proses perhitungan selanjutnya yaitu uji keseragaman data.

4.4.2 Keseragaman Data

Untuk menghitung kecukupan data dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X-X_i)^2}{N-1}}$$

$$BKA = \bar{x} + k \cdot \sigma$$

$$BKB = \bar{x} - k \cdot \sigma$$

Keterangan:

σ = Standar Deviasi

BKA = Batas Kontrol Atas

BKB = Batas Kontrol Bawah

\bar{x} = Rata-rata data

Sebagai contoh perhitungan keseragaman data antropometri dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini.

a. Dimensi Panjang Telapak Tangan

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X-X_i)^2}{N-1}}$$

$$= 0,55$$

$$\bar{x} = 10,301$$

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{x} + k \cdot \sigma \\ &= 10,301 + (3 \times 0,55) \\ &= 10,301 + 1,65 \\ &= 11,95 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{x} - k \cdot \sigma \\ &= 10,301 - (3 \times 0,55) \\ &= 10,301 - 1,65 \\ &= 8,65 \end{aligned}$$

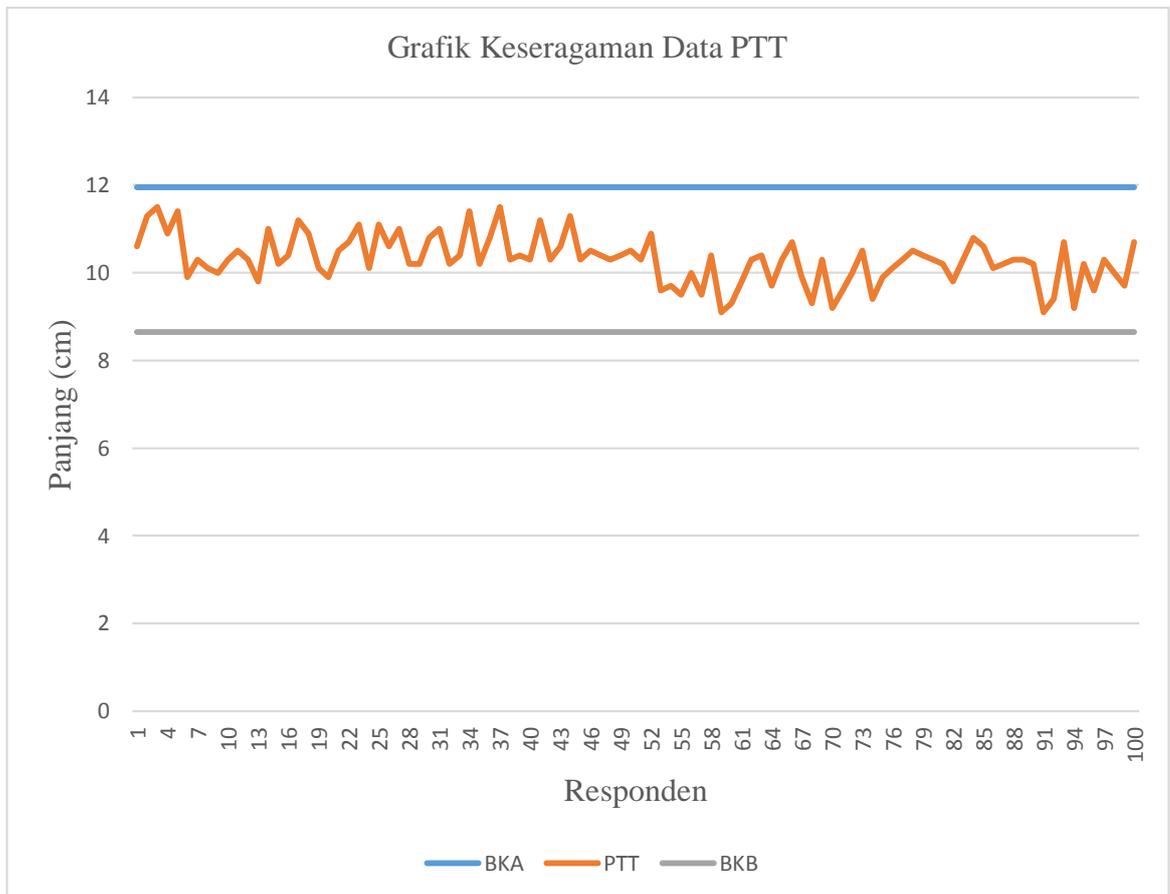
Dari perhitungan di atas diketahui nilai BKA dari dimensi panjang telapak tangan adalah 11,95, dan nilai BKB 8,65. Untuk mengetahui nilai BKA dan BKB dari dimensi antropometri yang lain dapat dilihat pada Tabel 4.23 keseragaman data

Tabel 4.23 Keseragaman Data

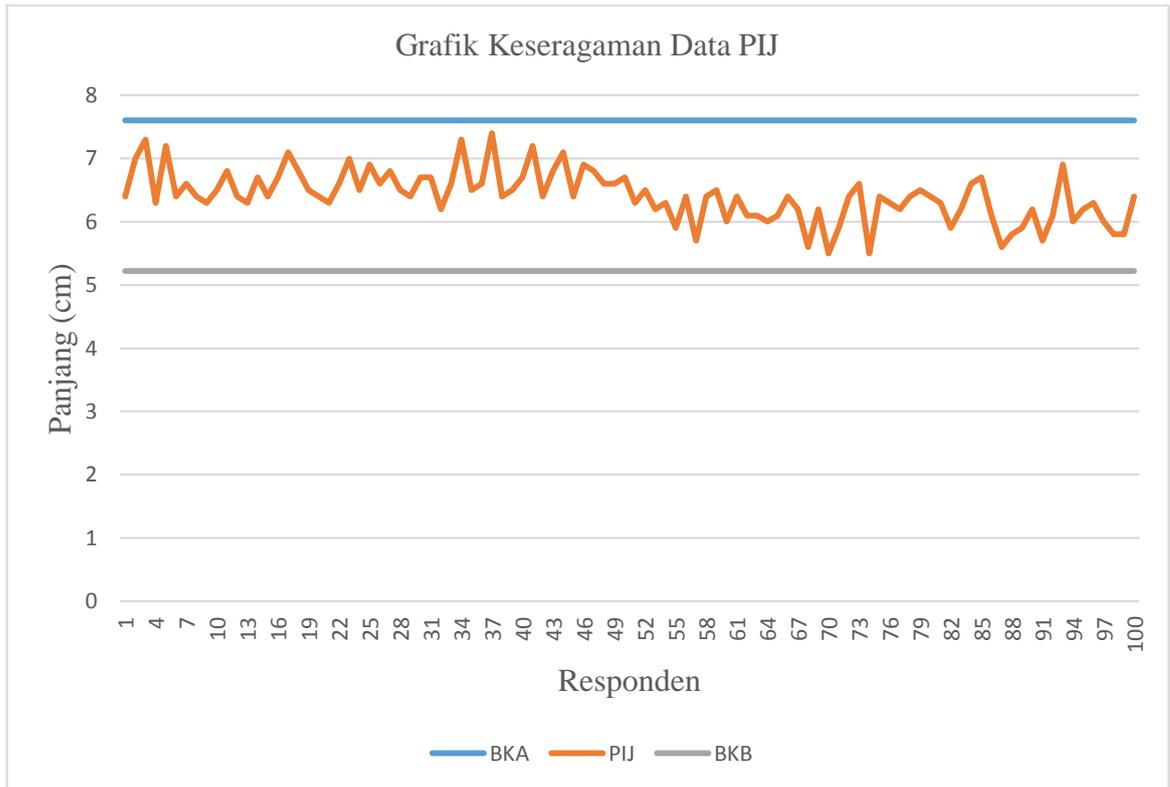
No	Dimensi Antropometri	BKA	BKB	Keterangan
1	Panjang Telapak Tangan (PTT)	11,95	8,65	Data seragam
2	Panjang Ibu Jari (PIJ)	7,6	5,22	Data seragam
3	Lebar Ibu Jari (LIJ)	2,97	1,41	Data seragam
4	Tebal Ibu Jari (TIJ)	2,72	1,34	Data seragam
5	Panjang Jari Telunjuk (PJL)	7,95	6,45	Data seragam
6	Lebar Jari Telunjuk (LJL)	2,73	1,29	Data seragam
7	Tebal Jari Telunjuk (TJL)	2,62	1,24	Data seragam
8	Lebar Tangan sampai Metacarpal (LTM)	9,86	7,04	Data seragam
9	Lebar Tangan sampai Ibu Jari (LTB)	11,42	8,6	Data seragam
10	Tebal Tangan sampai Metacarpal (TTM)	3,78	2,22	Data seragam

No	Dimensi Antropometri	BKA	BKB	Keterangan
11	Tebal Tangan sampai Ibu Jari (LTB)	5,6	3,74	Data seragam

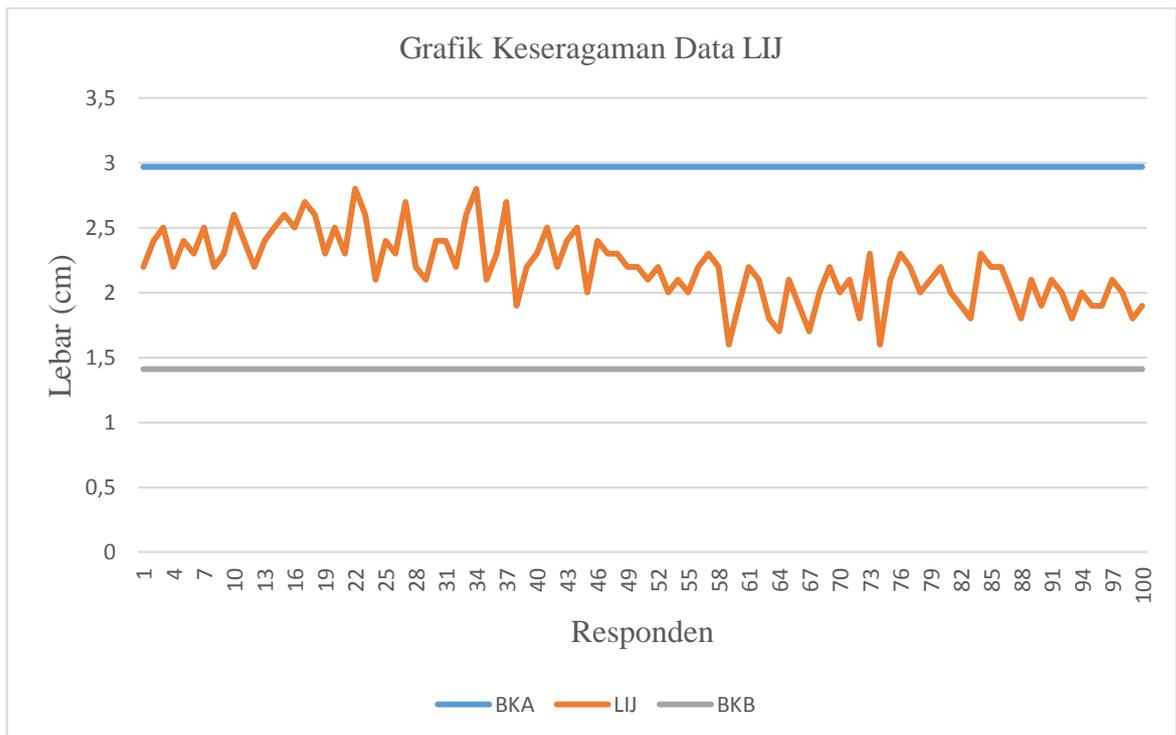
Nilai-nilai BKA dan BKB dari setiap dimensi antropometri pada Tabel 4.23 akan digunakan untuk membuat grafik uji keseragaman data sehingga dapat diketahui apakah semua data berada di dalam BKA dan BKB.



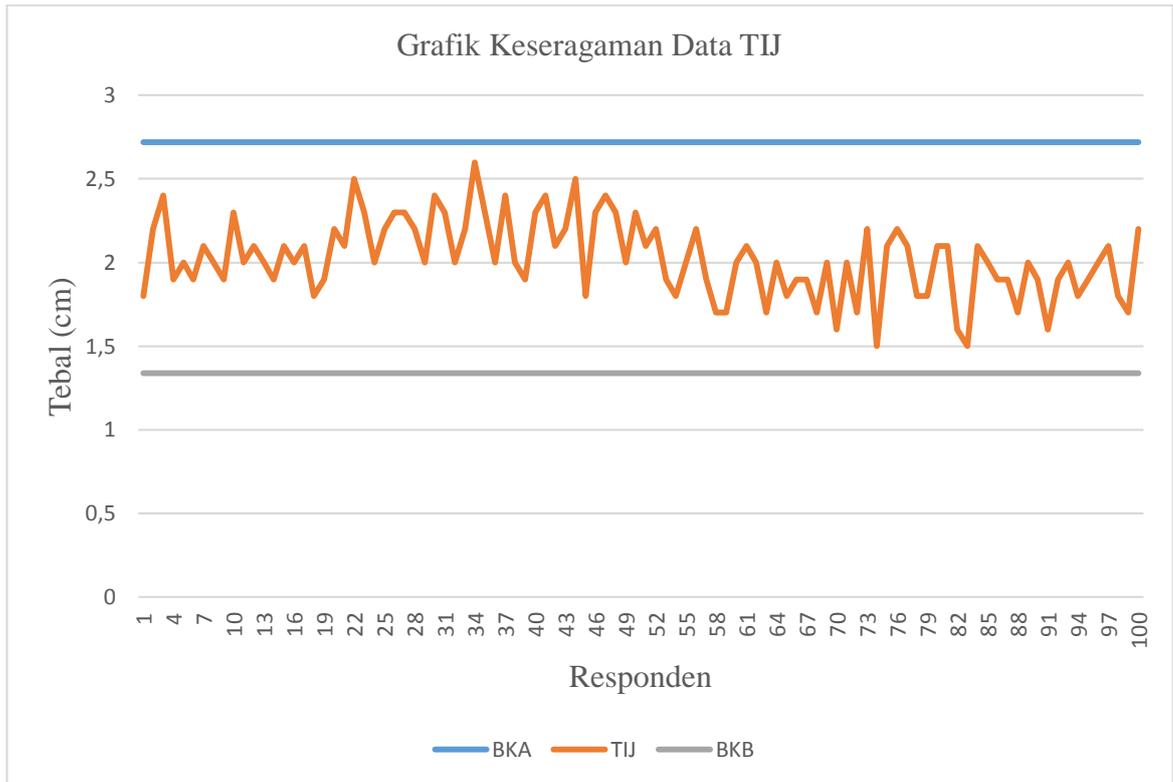
Gambar 4.34 Grafik Keseragaman Data Panjang Telapak Tangan



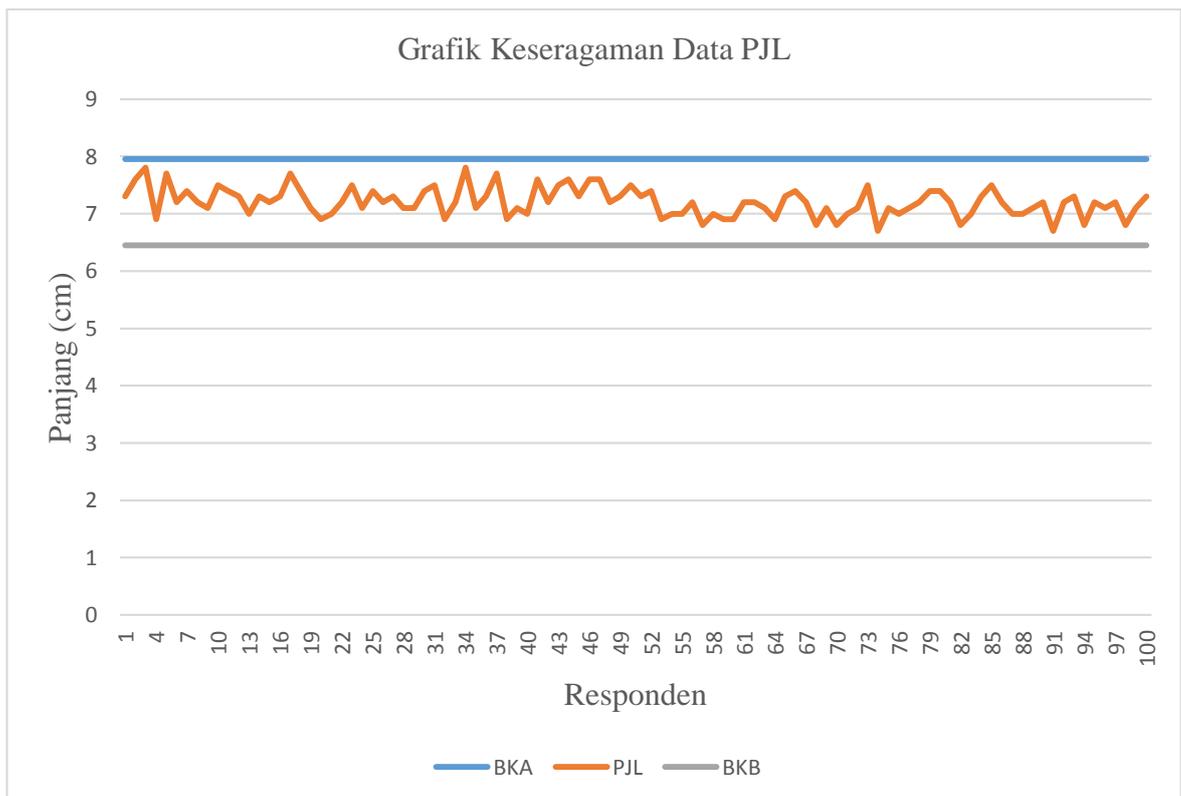
Gambar 4.35 Grafik Keseragaman Data Panjang Ibu Jari



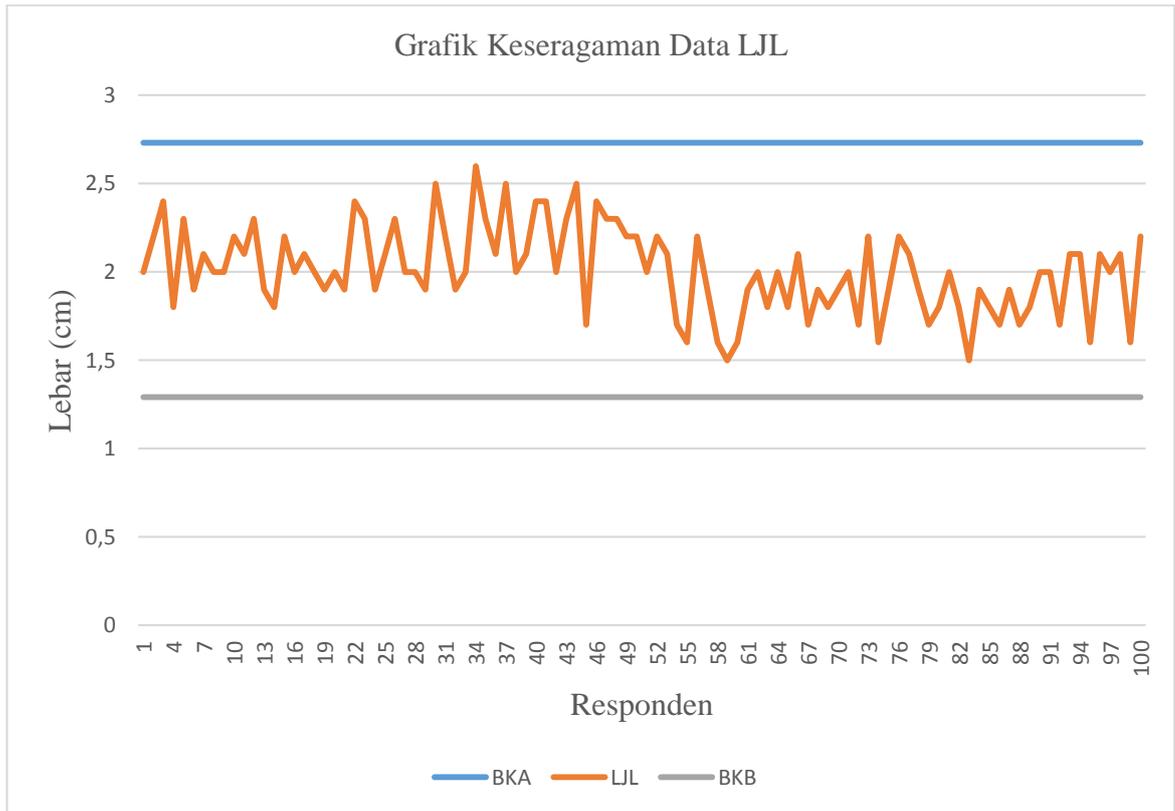
Gambar 4.36 Grafik Keseragaman Data Lebar Ibu Jari



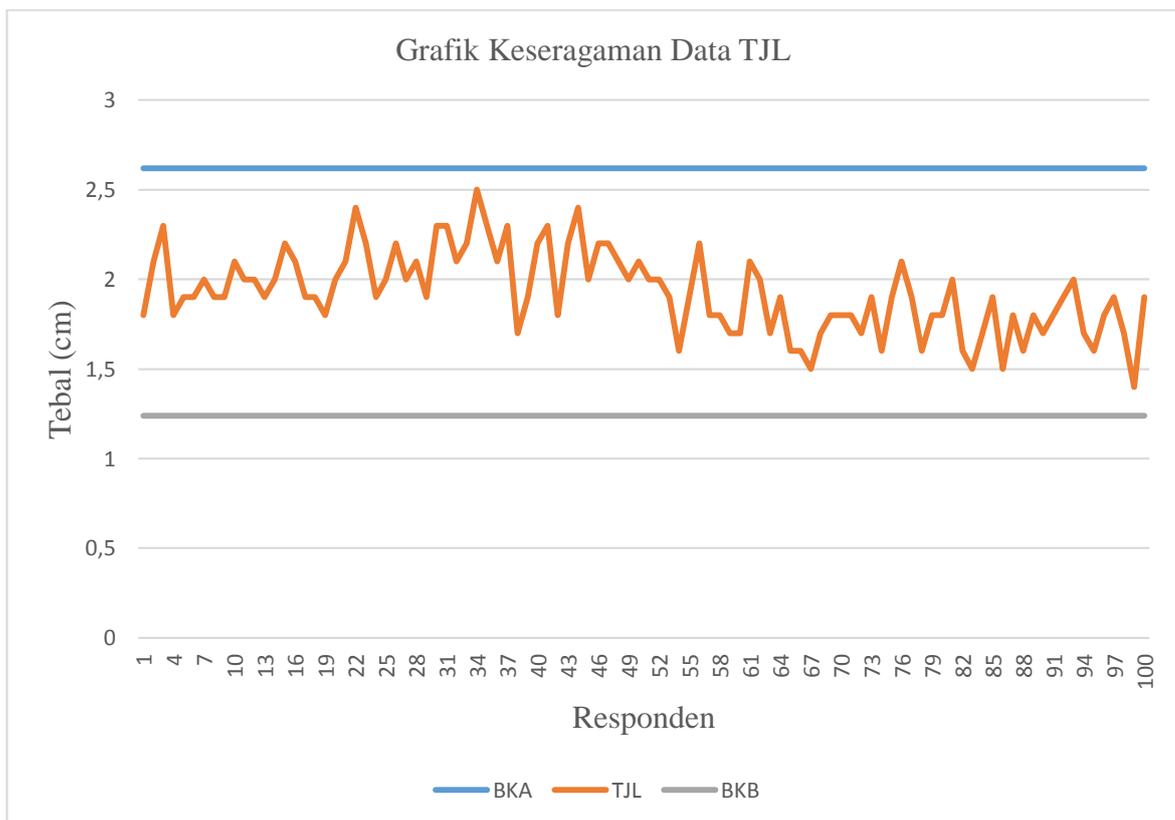
Gambar 4.37 Grafik Keseragaman Tebal Lebar Ibu Jari



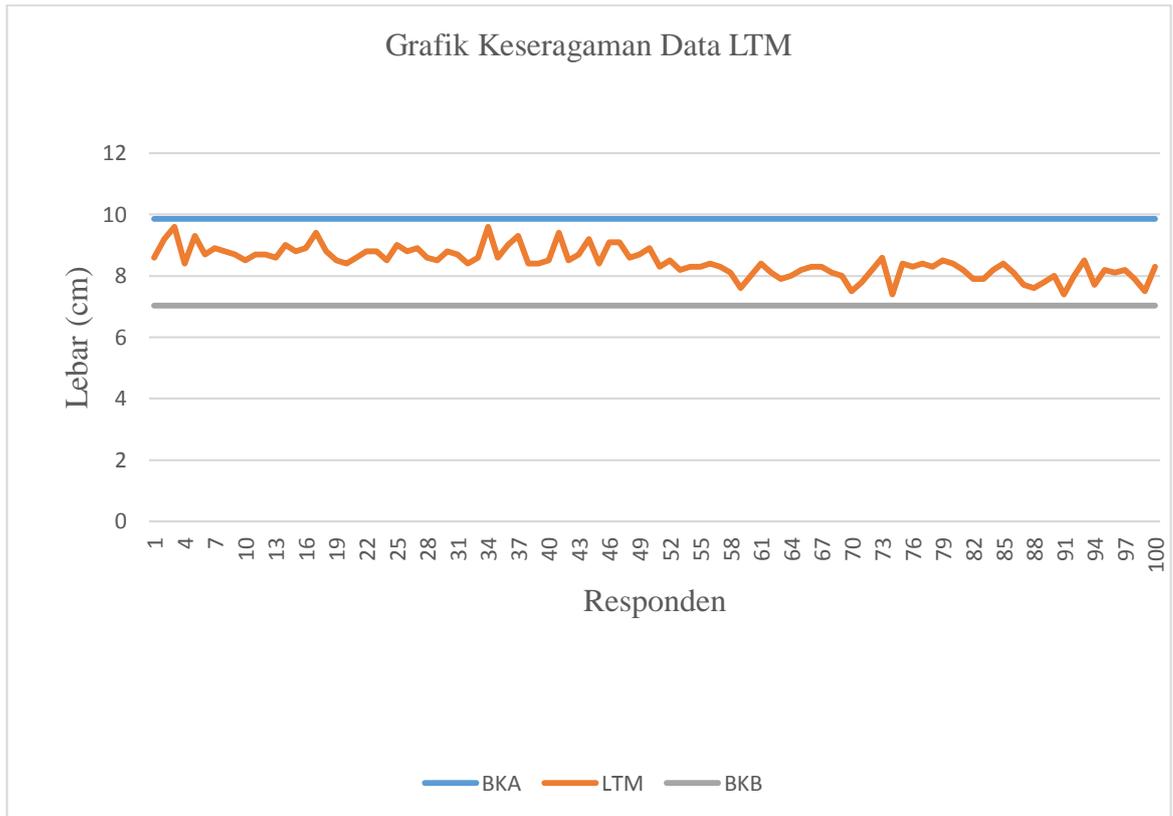
Gambar 4.38 Grafik Keseragaman Panjang Jari Telunjuk



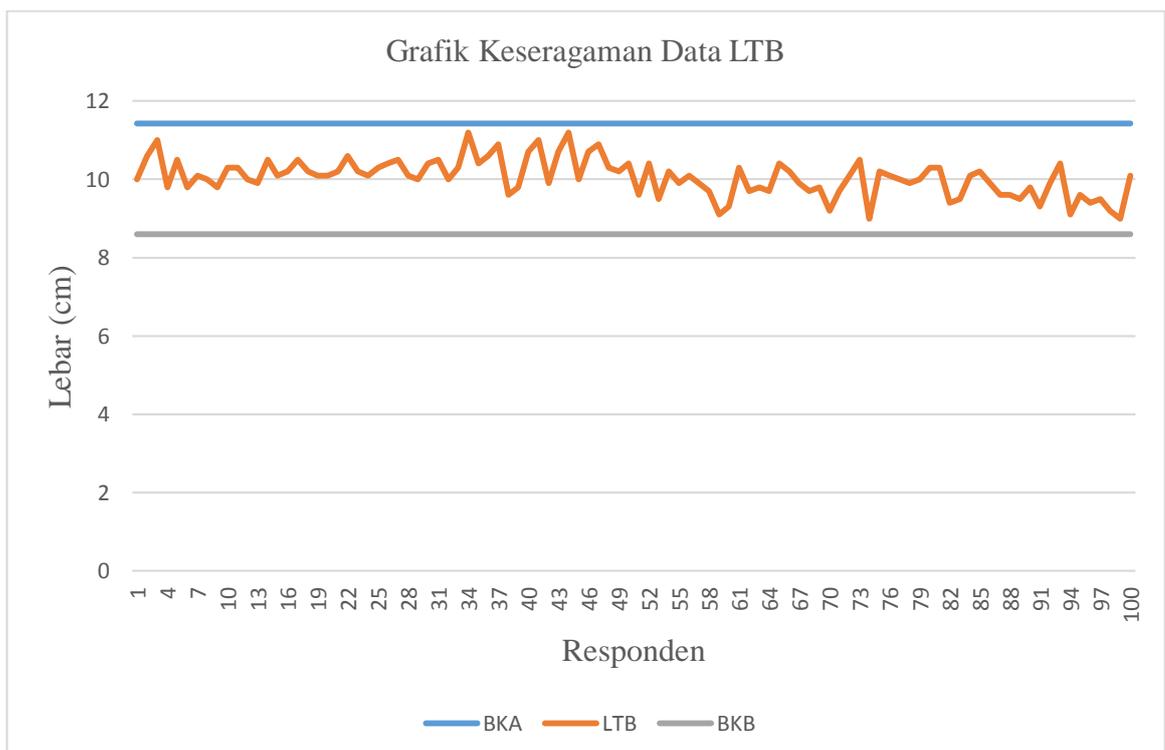
Gambar 4.39 Grafik Keseragaman Lebar Jari Telunjuk



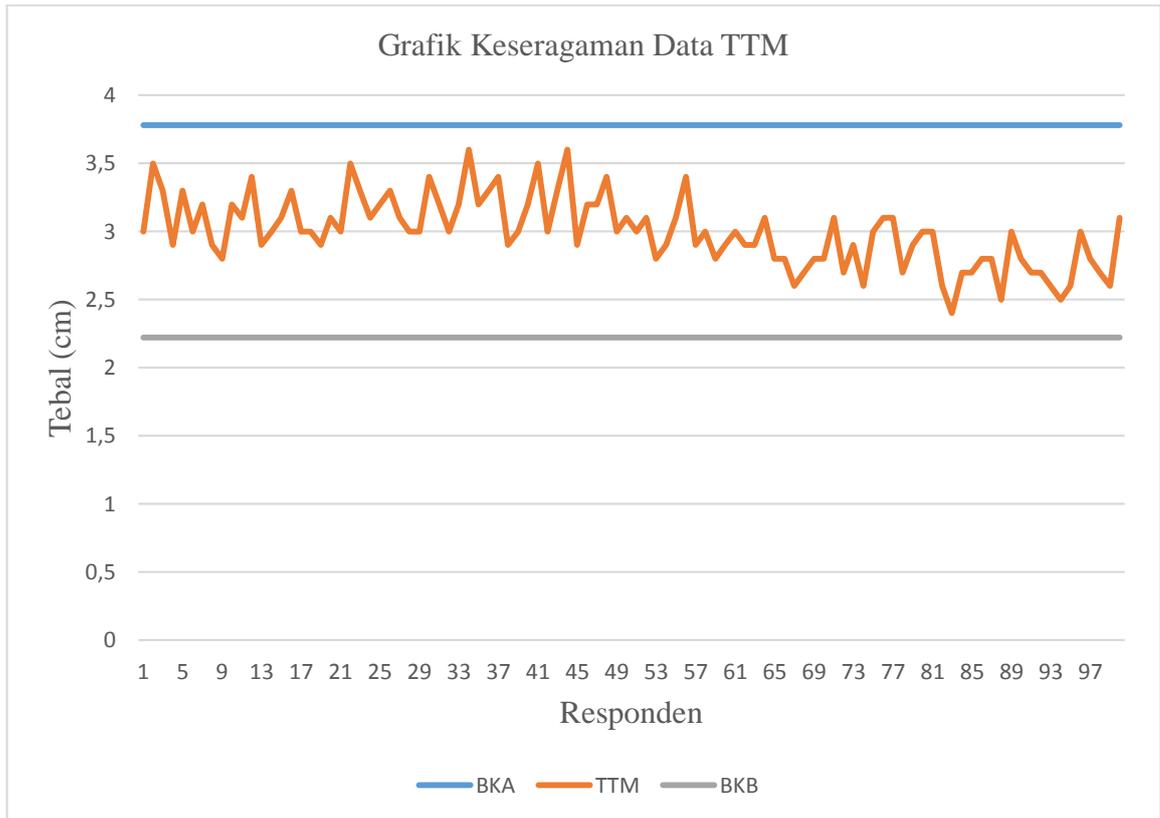
Gambar 4.40 Grafik Keseragaman Tebal Jari Telunjuk



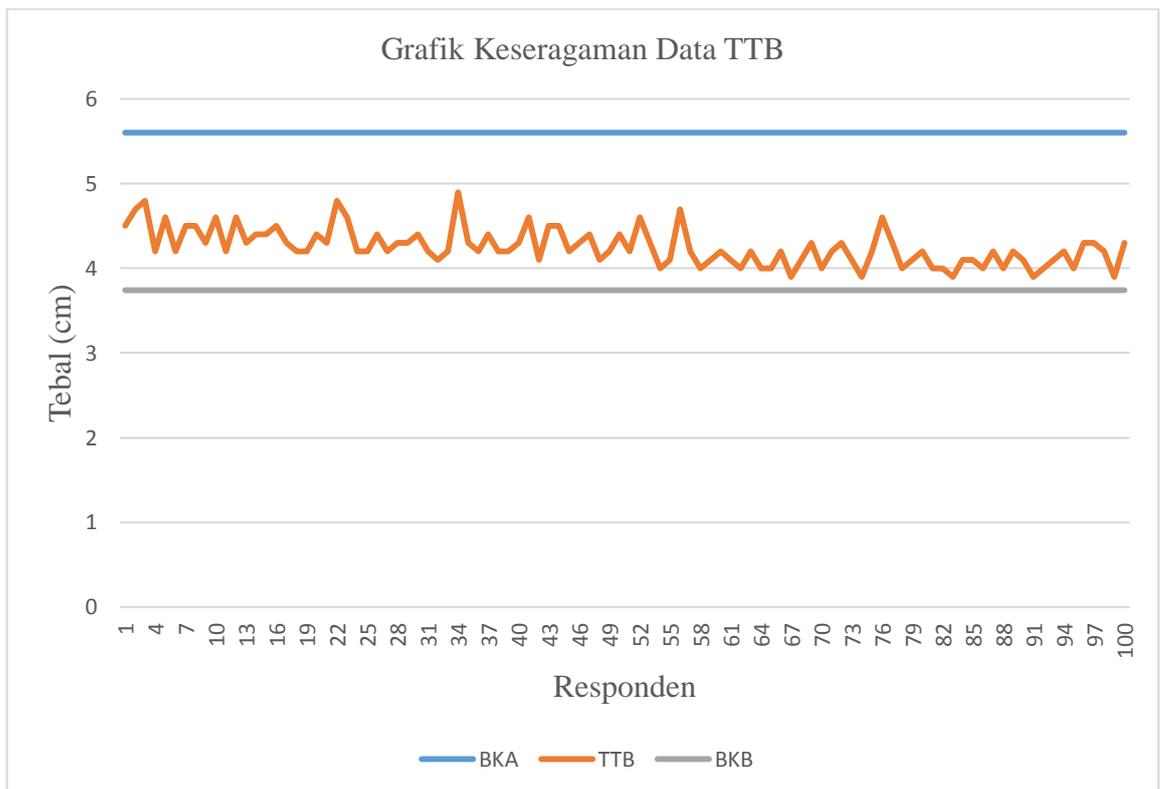
Gambar 4.41 Grafik Keseragaman Lebar Tangan Sampai Metacarpal



Gambar 4.42 Grafik Keseragaman Lebar Tangan sampai Ibu Jari



Gambar 4.43 Grafik Keseragaman Tebal Tangan sampai Metacarpal



Gambar 4.44 Grafik Keseragaman Tebal Tangan sampai Ibu Jari

Dari Gambar 4.34 grafik keseragaman data panjang telapak tangan, Gambar 4.35 grafik keseragaman data panjang ibu jari, Gambar 4.36 grafik keseragaman data lebar ibu jari, Gambar 4.37 grafik keseragaman data tebal ibu jari, Gambar 4.38 grafik keseragaman data panjang jari telunjuk, Gambar 4.39 grafik keseragaman data lebar jari telunjuk, Gambar 4.40 grafik keseragaman data tebal jari telunjuk, Gambar 4.41 grafik keseragaman data lebar tangan (sampai metacarpal), Gambar 4.42 grafik keseragaman data lebar tangan (sampai ibu jari), Gambar 4.43 grafik keseragaman data tebal tangan (sampai metacarpal) dan Gambar 4.44 grafik keseragaman data tebal tangan (sampai ibu jari) dapat dilihat bahwa semua data berada didalam BKA dan BKB, sehingga dapat dilakukan proses perhitungan selanjutnya yaitu uji normalitas.

4.4.3 Uji Normalitas

Uji normalitas data dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pengolahan Data Normalitas dan *Percentile* dengan SPSS adalah sebagai berikut:

- a. Input data nilai dimensi pada *data view*.
- b. Masuk ke tampilan *variable view*, kemudian kolom *name* diganti dengan nama dimensi.
- c. Pengolahan data
 - i. Klik *analyze*, pilih *descriptive statistics*, kemudian *explore*.
 - ii. Masukkan semua variabel sebagai *dependent variables*.
 - iii. Checklist both pada toolbox display.
 - iv. Pilih *statistic: checklist descriptive, percentiles*, kemudian *continue*.
 - v. Pilih *plots: checklist none* pada *boxplots, stem* dan *leaf* pada *descriptive*.
 - vi. *Checklist normality plots with test*, kemudian *continue*.
 - vii. Pilih *options: checklist exclude cases listwise*, kemudian *continue*.
 - viii. Klik *continue*. Hasil pengolahan data ditampilkan pada *output*.

Setelah dilakukan uji normalitas menggunakan spss diketahui nilai signifikansi dari masing-masing dimensi antropometri yang dapat dilihat pada Tabel 4.24 *tests of normality*.

Tabel 4.24 *Tests of Normality*

No	Dimensi Antropometri	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
1	Panjang Telapak Tangan (PTT)	0,976	100	0,065
2	Panjang Ibu Jari (PIJ)	0,981	100	0,162
3	Lebar Ibu Jari (LIJ)	0,982	100	0,205
4	Tebal Ibu Jari (TIJ)	0,981	100	0,149
5	Panjang Jari Telunjuk (PJT)	0,976	100	0,062
6	Lebar Jari Telunjuk (LJT)	0,979	100	0,109
7	Tebal Jari Telunjuk (TJT)	0,979	100	0,117
8	Lebar Tangan sampai Metacarpal (LTM)	0,987	100	0,449
9	Lebar Tangan sampai Ibu Jari (LTB)	0,988	100	0,481
10	Tebal Tangan sampai Metacarpal (TTM)	0,981	100	0,163
11	Tebal Tangan sampai Ibu Jari (LTB)	0,984	100	0,257

Dari Tabel 4.24 dapat dilihat bahwa semua dimensi memiliki nilai signifikansi lebih dari 0,05, maka dapat disimpulkan semua data berdistribusi normal. Sehingga dapat dilakukan proses perhitungan selanjutnya yaitu perhitungan persentil.

4.4.4 Persentil

Pada umumnya, persentil yang digunakan adalah persentil 5, persentil 50 dan persentil 95. Nilai persentil dapat dihitung menggunakan rumus berikut ini (Purnomo, 2013) :

$$Px = \bar{x} \pm Zx\sigma$$

Keterangan :

\bar{x} : Nilai Rata-rata

σ : Simpangan baku

Zx : Nilai Standar Normal

$$P5 = \bar{x} - 1,645\sigma$$

$$P50 = \bar{x}$$

$$P95 = \bar{x} + 1,645\sigma$$

Berikut ini merupakan nilai standar normal dari setiap persentil yang digunakan dalam pengukuran antropometri.

Tabel 4.25 Nilai Standar Normal

	Nilai Standar Normal				
Persentil	0,5	1	2,5	5	10
	0,95	99	97,5	95	90
Zx	2,575	2,327	1,96	1,645	1,282

Apabila menghitung persentil kecil gunakan tanda negatif (-)

Apabila menghitung persentil besar gunakan tanda positif (+)

Sebagai contoh perhitungan persentil 5, 50 dan 95 dari data antropometri dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini.

a. Dimensi Panjang Telapak Tangan

- $P5 = \bar{x} - 1,645\sigma$

$$P5 = 10,301 - 1,645 \cdot 0,55$$

$$= 9,396$$

- $P50 = \bar{x}$

$$P50 = 10,301$$

- $P95 = \bar{x} + 1,645\sigma$

$$P95 = 10,301 + 1,645 \cdot 0,55$$

$$= 11,21$$

Dari perhitungan di atas dapat diketahui nilai persentil 5, 50 dan 95 dari dimensi antropometri panjang telapak tangan adalah berturut-turut sebesar 9,396, 10,301 dan 11,21. Untuk nilai persentil dari dimensi antropometri yang lain dapat dilihat pada Tabel 4.26 persentil.

Tabel 4.26 Persentil

No	Dimensi Antropometri	Persentil 5	Persentil 50	Persentil 95
1	Panjang Telapak Tangan (PTT)	9,396	10,301	11,21
2	Panjang Ibu Jari (PIJ)	5,76	6,41	7,06
3	Lebar Ibu Jari (LIJ)	1,76	2,19	2,62
4	Tebal Ibu Jari (TIJ)	1,99	2,03	2,07
5	Panjang Jari Telunjuk (PJL)	6,79	7,2	7,6
6	Lebar Jari Telunjuk (LJL)	1,62	2,01	2,4
7	Tebal Jari Telunjuk (TJL)	1,55	1,93	2,31
8	Lebar Tangan sampai Metacarpal (LTM)	7,69	8,45	9,24

No	Dimensi Antropometri	Persentil 5	Persentil 50	Persentil 95
9	Lebar Tangan sampai Ibu Jari (LTB)	9,24	10,01	10,78
10	Tebal Tangan sampai Metacarpal (TTM)	2,57	3	3,43
11	Tebal Tangan sampai Ibu Jari (TTB)	4,16	4,67	5,18

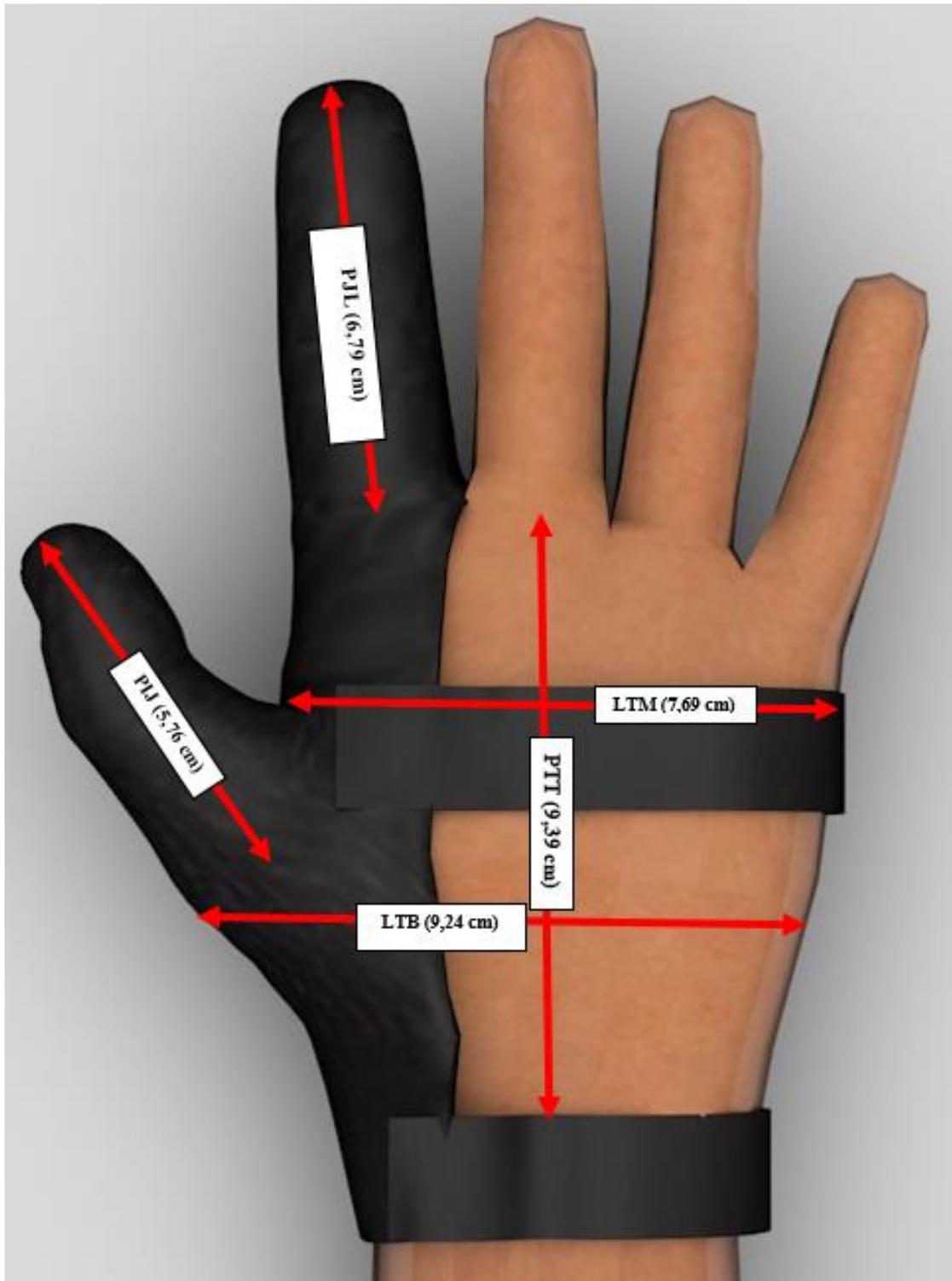
Dari tabel 4.26 dapat diketahui ukuran dari setiap dimensi baik persentil 5, 50, 95. Untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang memiliki ukuran jari yang berbeda-beda, produk akan dirancang dengan menggunakan 3 kategori ukuran. Ukuran kecil (S) menggunakan persentil 5, ukuran sedang (M) menggunakan persentil 50 dan ukuran besar (L) menggunakan persentil 95. Langkah selanjutnya adalah membuat desain produk sesuai dengan ukuran yang sudah ada.

1.5 Desain Produk

Proses yang dilakukan di dalam metode QFD dan perhitungan data antropometri yang sudah dilakukan pada subbab sebelumnya digunakan untuk membuat rancangan produk sesuai dengan kebutuhan konsumen. *Output* dari metode QFD yang berupa HOQ dapat diketahui spesifikasi kebutuhan konsumen terhadap konsumen seperti bentuk melindungi ibu jari dan telunjuk, warna hitam, terdapat variasi bentuk berupa tali pengait dan lain sebagainya. Sedangkan *output* dari perhitungan data antropometri adalah ukuran yang sesuai dengan jari konsumen. Spesifikasi dan ukuran yang sudah diperoleh menjadi dasar dalam membuat desain produk. Desain produk dengan ukuran kecil (S) dapat dilihat pada Gambar 4.45 desain produk s tampak atas, Gambar 4.46 desain produk s tampak bawah, Gambar 4.47 desain produk s tambah samping dalam, Gambar 4.48 desain produk s tampak samping luar.



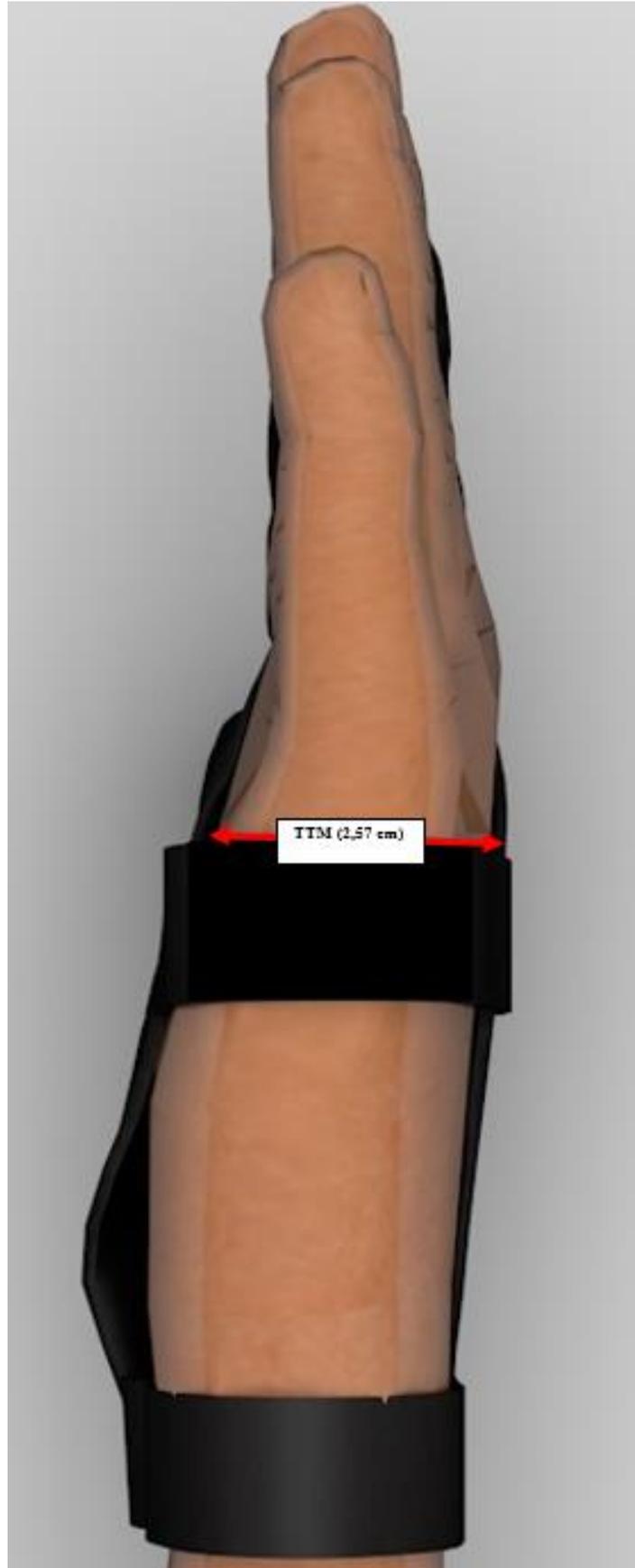
Gambar 4.45 Desain Produk S Tampak Atas



Gambar 4.46 Desain Produk S Tampak Bawah



Gambar 4.47 Desain Produk S Tampak Samping Dalam

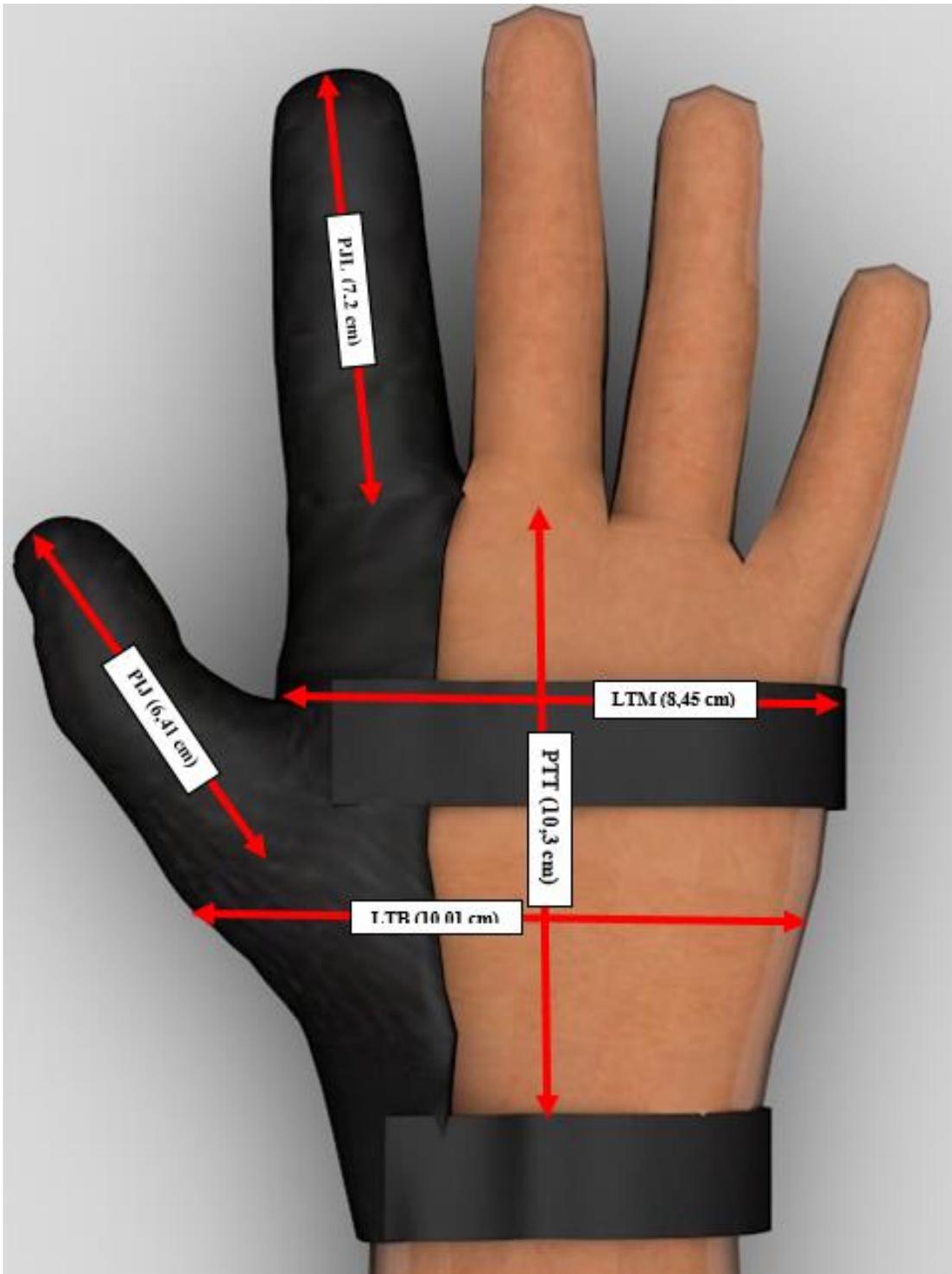


Gambar 4.48 Desain Produk S Tampak Samping Luar

Desain produk dengan ukuran sedang (M) dapat dilihat pada Gambar 4.49 desain produk m tampak atas, Gambar 4.50 desain produk m tampak bawah, Gambar 4.51 desain produk m tambah samping dalam, Gambar 4.52 desain produk m tampak samping luar.



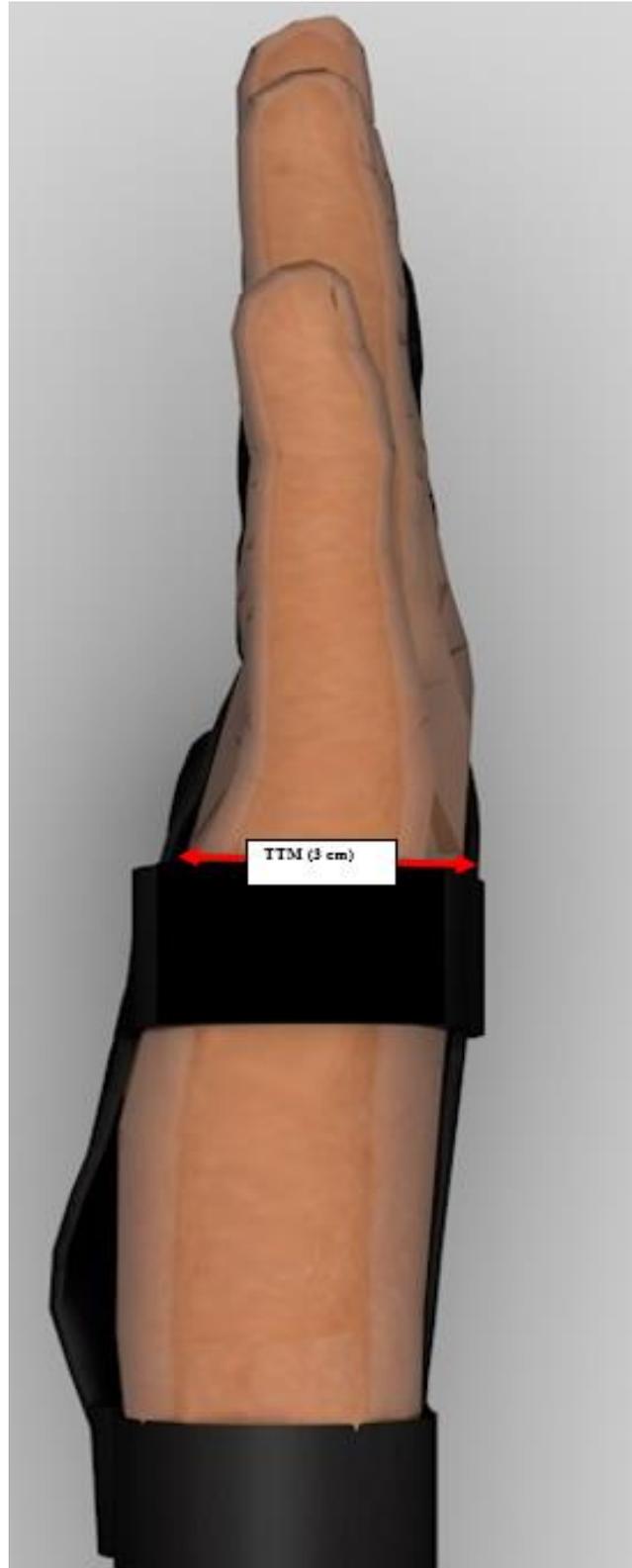
Gambar 4.49 Desain M Produk Tampak Atas



Gambar 4.50 Desain Produk M Tampak Bawah



Gambar 4.51 Desain Produk M Tambah Samping Dalam

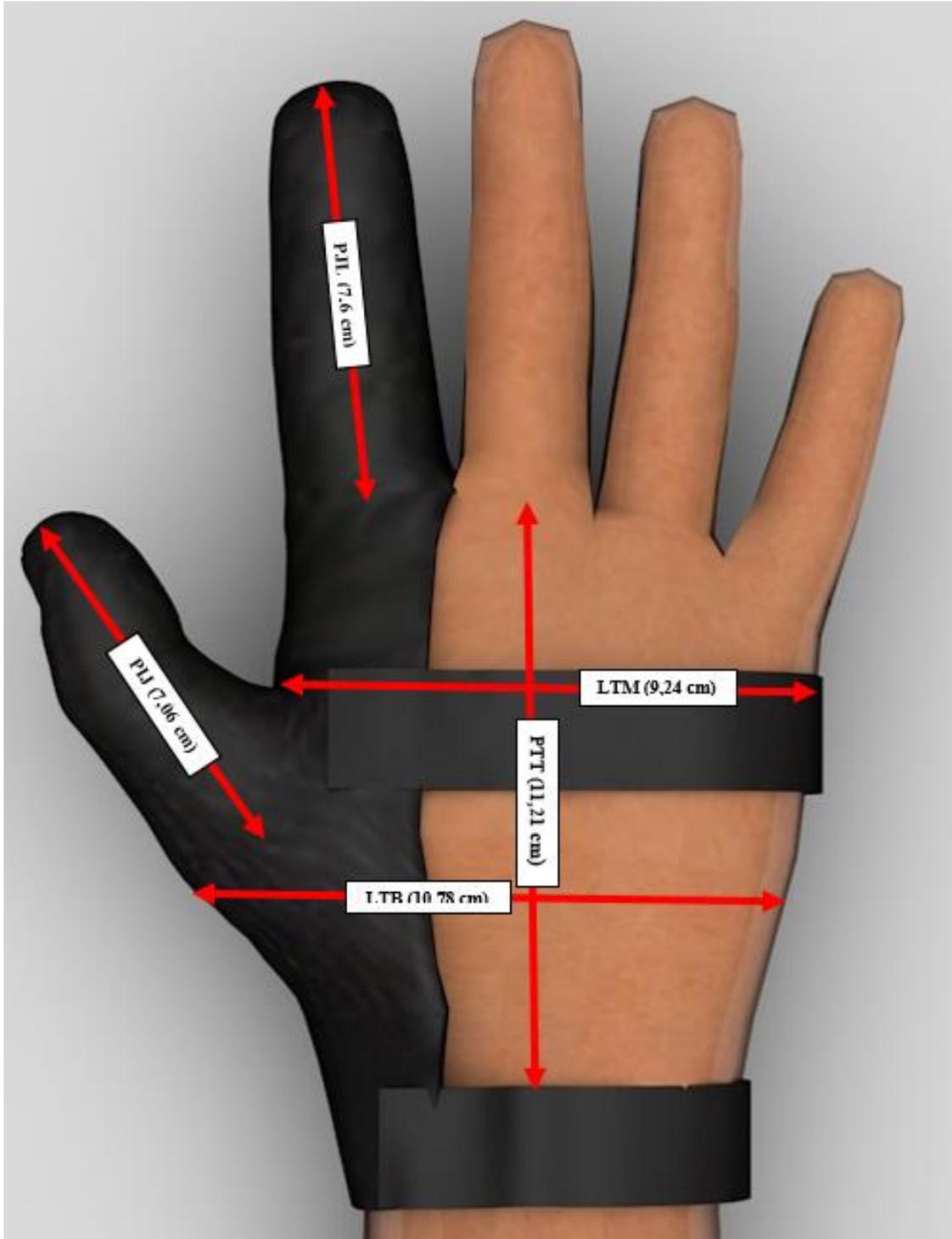


Gambar 4.52 Desain Produk M Tampak Samping Luar

Desain produk dengan ukuran besar (L) dapat dilihat pada Gambar 4.53 desain produk I tampak atas, Gambar 4.54 desain produk I tampak bawah, Gambar 4.55 desain produk I tambah samping dalam, Gambar 4.56 desain produk I tampak samping luar.



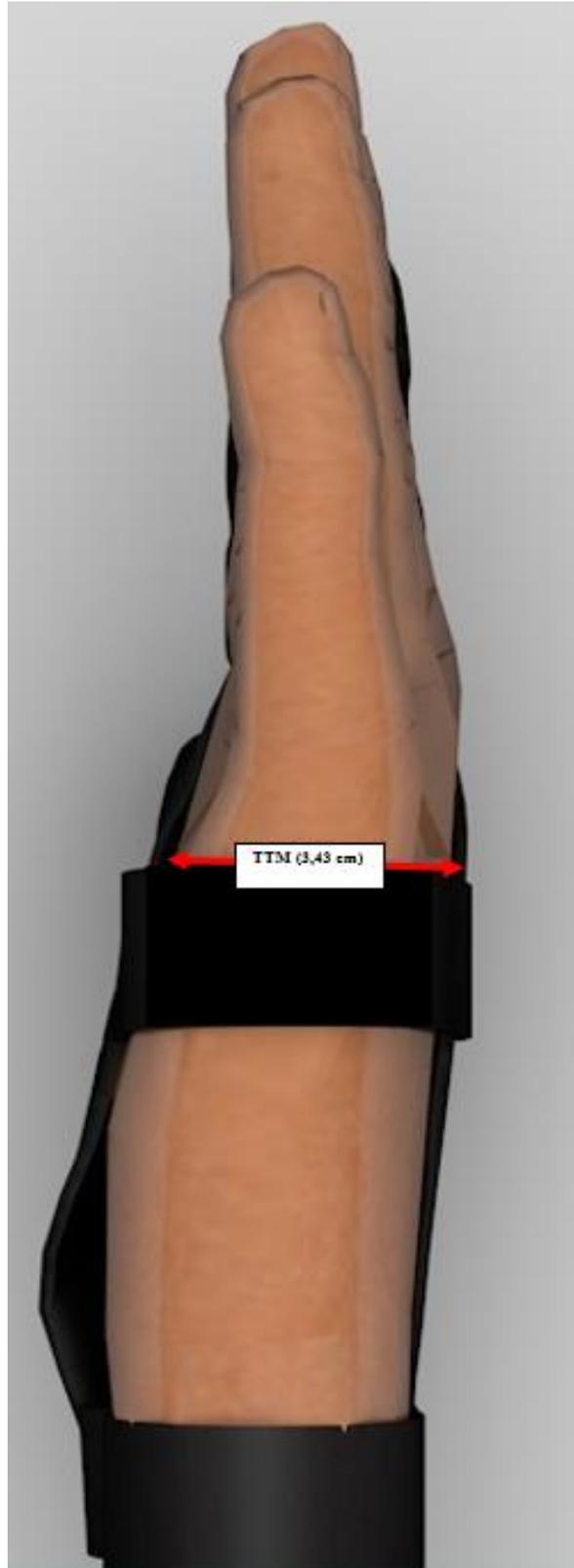
Gambar 4.53 Desain Produk L Tampak Atas



Gambar 4.54 Desain Produk L Tampak Bawah



Gambar 4.55 Desain Produk L Tambah Samping Dalam



Gambar 4.56 Desain Produk L Tampak Samping Luar

1.6 Uji Kesesuaian Desain Produk

Proses uji kesesuaian desain produk dilakukan setelah desain selesai dibuat menggunakan *software*. Uji kesesuaian desain produk dilakukan untuk mengetahui apakah desain yang dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen. Adapun langkah-langkah yang digunakan untuk memenuhi kriteria kualitas terhadap produk yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

- a. Skor total rata-rata dihitung dari setiap komponen dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan:

\bar{X} = skor rata-rata

$\sum X$ = jumlah skor

n = jumlah penilai

- b. Total skor yang diperoleh kemudian dikonversikan menjadi data kualitatif skala lima seperti ditunjukkan pada Tabel 4.27.

Tabel 4.27 Konversi Data Kuantitatif ke Kualitatif dengan Skala Lima

No	Interval	Nilai	Kategori
1	$X > \bar{X}_i + 1,5 SB_i$	A	Sangat baik
2	$\bar{X}_i + SB_i < X \leq \bar{X}_i + 1,5 SB_i$	B	Baik
3	$\bar{X}_i - 0,5 SB_i < X \leq \bar{X}_i + SB_i$	C	Cukup baik
4	$\bar{X}_i - 1,5 SB_i < X \leq \bar{X}_i - 0,5 SB_i$	D	Kurang baik
5	$X \leq \bar{X}_i - 1,5 SB_i$	E	Tidak baik

(Azwar, 2011)

Keterangan:

\bar{X}_i = rerata skor ideal

$$= \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

$$= \frac{1}{2} (400+100)$$

$$= 250$$

SB_i = simpangan baku ideal

$$= \frac{1}{6} (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

$$= \frac{1}{6} (400-100)$$

$$= 50$$

X = Total skor aktual

Setelah data diperoleh proses selanjutnya adalah mencari nilai dari rata-rata skor ideal dan simpangan baku, yang dapat dilihat pada Tabel 4.28 kategori penilaian.

Tabel 4.28 Kategori Penilaian

No	Interval	Nilai	Kategori
1	$X > 325$	A	Sangat sesuai
2	$300 < X \leq 325$	B	Sesuai
3	$225 < X \leq 300$	C	Cukup sesuai
4	$175 < X \leq 225$	D	Kurang sesuai
5	$X \leq 175$	E	Tidak sesuai

Berdasarkan dari data yang diperoleh skor dari masing-masing atribut kebutuhan konsumen dapat dilihat pada Tabel 4.29 skor penilaian.

Tabel 4.29 Skor Penilaian

No	Kebutuhan Konsumen	Skor Penilaian	Kategori
1	Bentuk B	347	Sangat Sesuai
2	Ukuran sesuai jari	352	Sangat Sesuai
3	Warna Menarik	361	Sangat Sesuai
4	Kemudahan Penggunaan	366	Sangat Sesuai
5	Melindungi Jari	373	Sangat Sesuai
6	Desain ergonomis	365	Sangat Sesuai
7	Bentuk Menarik	351	Sangat Sesuai

Dari Tabel 4.29 skor penilaian diketahui bahwa semua atribut kebutuhan konsumen memiliki kategori sangat sesuai karena semua memiliki skor penilaian lebih dari 325. Berdasarkan hasil dari uji kesesuaian desain produk, dimana semua aspek kebutuhan produk sudah sesuai dengan keinginan konsumen, maka proses selanjutnya adalah membuat prototype.

1.7 *Prototype Produk*

Berdasarkan hasil uji kesesuaian desain produk diketahui bahwa semua atribut kebutuhan konsumen memiliki kategori sangat sesuai. Oleh karena itu, proses selanjutnya adalah membuat *prototype* produk berdasarkan desain yang sudah ada. Detail *prototype* dapat dilihat pada Gambar 4.57 *prototype* produk tampak atas, Gambar 4.58 *prototype* tampak bawah, Gambar 4.59 *prototype* produk tampak samping dalam dan Gambar 4.60 *prototype* produk tampak samping luar.



Gambar 4.57 *Prototype Produk Tampak Atas*



Gambar 4.58 *Prototype* Tampak Bawah



Gambar 4.59 *Prototype* Produk Tampak Samping Dalam



Gambar 4.60 *Prototype* Produk Tampak Samping Luar

1.8 Uji Kesesuaian *Prototype* Produk

Setelah melakukan uji kesesuaian desain produk, langkah selanjutnya adalah melakukan uji kesesuaian terhadap *prototype* produk yang akan dikembangkan. Uji kesesuaian *prototype* digunakan untuk mengetahui apakah *prototype* yang dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen. Adapun langkah-langkah, nilai rata-rata skor ideal, dan nilai simpangan baku ideal yang digunakan dalam uji kesesuaian *prototype* ini sama dengan langkah-langkah dalam uji kesesuaian desain pada subbab sebelumnya. Kategori penilaian dapat dilihat pada Tabel 4.30 kategori penilaian.

Tabel 4.30 Kategori Penilaian

No	Interval	Nilai	Kategori
1	$X > 325$	A	Sangat baik
2	$300 < X \leq 325$	B	Baik
3	$225 < X \leq 300$	C	Cukup baik
4	$175 < X \leq 225$	D	Kurang baik
5	$X \leq 175$	E	Tidak baik

Berdasarkan dari data yang diperoleh skor dari masing-masing atribut kebutuhan konsumen dapat dilihat pada Tabel 4.31 skor penilaian.

Tabel 4.31 Skor Penilaian

No	Kebutuhan Konsumen	Skor Penilaian	Kategori
1	Bentuk B	370	Sangat Sesuai
2	Ukuran sesuai jari	379	Sangat Sesuai
3	Warna Menarik	359	Sangat Sesuai
4	Kemudahan Penggunaan	378	Sangat Sesuai
5	Melindungi Jari	378	Sangat Sesuai
6	Desain ergonomis	378	Sangat Sesuai
7	Bentuk Menarik	370	Sangat Sesuai

Dari Tabel 4.31 skor penilaian diketahui bahwa semua atribut kebutuhan konsumen memiliki kategori sangat sesuai karena semua memiliki skor penilaian lebih dari 325.