

**DESAIN ALAT PELINDUNG IBU JARI DAN TELUNJUK
DALAM KEGIATAN MEMASAK MENGGUNAKAN
METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT***

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Nama : Syigid Pambudyansah

No. Mahasiswa : 11522454

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2017**

PENGAKUAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Demi Allah, saya akui bahwa tugas akhir ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang telah saya sertakan sumber aslinya. Jika kemudian hari terbukti bahwa pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditentukan oleh pihak Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, Januari 2017



Syigid Pambudyansah

11522454

SURAT KETERANGAN PENELITIAN



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

JURUSAN: TEKNIK KIMIA, TEKNIK INDUSTRI, TEKNIK INFORMATIKA, TEKNIK ELEKTRO DAN TEKNIK MESIN

Kampus: Jl. Kaliurang Km. 14,5 Telp (0274) 895287 / Facs. (0274) 895007 Sleman Yogyakarta 55584
http://www.uui.ac.id atau http://www.fti.uui.ac.id e-mail: fti@uui.ac.id

Nomor : 27/Kalab DSK&E & E/70/Lab. DSK & E/1/2017
Hal : Surat keterangan penelitian

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Kami yang bertanda tangan di bawah ini Kalab DSK & Ergonomi, Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, dengan ini ingin memberitahukan bahwa nama yang berada dibawah ini telah melakukan penelitian di Laboratorium Desain Sistem Kerja & Ergonomi

1.	Nama Peneliti	: Syigid Pambudyansah
2.	NIM	: 11522454
3.	Program Studi	: Teknik Industri-FTI-UUI
4.	Tempat Penelitian	: Lab Desain Sistem Kerja dan Ergonomi
5.	Waktu Penelitian	: 21 Oktober- 21 November 2016
6.	Judul Penelitian	: Desain Alat Pelindung ibu jan dan Telunjuk Dalam Kegiatan Memasak menggunakan metode Quality Function Deployment.
6.	Dosen pembimbing	: M.Ragil Suryoputro, ST.,M.Sc

Demikian surat keterangan ini kami buat, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.



LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**DESAIN ALAT PELINDUNG IBU JARI DAN TELUNJUK
DALAM KEGIATAN MEMASAK MENGGUNAKAN
METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT***

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Nama : Syigid Pambudyansah

No. Mahasiswa : 11522454

Yogyakarta, 27 Januari 2017

Dosen Pembimbing


Muhammad Ragil Suryoputro, ST., M.Sc.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**DESAIN ALAT PELINDUNG IBU JARI DAN TELUNJUK
DALAM KEGIATAN MEMASAK MENGGUNAKAN
METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT*****TUGAS AKHIR**

Disusun Oleh:

Nama : Syigid Pambudyansah

No. Mahasiswa : 11 522 454

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri

Yogyakarta, 28 Februari 2017

Tim Penguji

Muhammad Ragil Suryoputro, ST., M.Sc.

Ketua

Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc.

Penguji 1

Amarria Dila Sari, ST., M.Sc.

Penguji 2

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Yuli Agusti Rochman, ST., M.Eng.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Saya persembahkan Tugas Akhir ini kepada,

Kedua orang tua saya tercinta,

Bapak Suparno, S. Pd dan Ibu SitiNuryani, S. Pd

dan seluruh keluarga besar saya

Yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dan motivasi

Kakak saya beserta keluarga,

Ari Siddiq Rismawan, SH, Dian Handayani SH, dan Farhan Naufal

Adik saya

Rifki Junna Ananta,

Terima kasih atas semua motivasi, doa, dan dukungan untuk Tugas Akhir ini.

Teman - teman seperjuanganku di Teknik Industri 2011,

Yang selalu memberikan dukungan baik moril

maupun materi, kegembiraan, dan persahabatan yang saya rasakan selama masa kuliah

Terimakasih untuk semua semangat, ilmu, pengalaman, dan bantuannya yang telah

diberikan

Semoga Allah SWT menjadikan kita semua hamba yang berilmu dan beramal shaleh

Aamiin

HALAMAN MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum hingga mereka mengubah diri mereka sendiri” (Q.S. Ar-Ra’d:11)

*Dan Tuhanmu berfirman: “Berdoalah kepada-Ku, niscaya akan Kuperkenankan bagimu.
(QS. Al Mu’min 40 : 60)*

*“Berdo'alah kepada Allah dan kalian yakin akan dikabulkan. Ketahuilah!,
sesungguhnya Allah tidak akan menerima satu do'a dari hati yang lalai lagi lengah.”
(Hadist Sahih)*

*“Setiap orang memiliki jalan dan jatah untuk sukses masing-masing, cukup berusaha
dan berdoa sebaik mungkin.”*

“Do the best”



KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah rabbil'alamin segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah menganugerahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “DESAIN ALAT PELINDUNG IBU JARI DAN TELUNJUK DALAM KEGIATAN MEMASAK MENGGUNAKAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)” dengan baik dan sesuai dengan harapan. Sholawat dan salam pun tak lupa Penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW serta penerusnya yang telah membawa Islam kepada seluruh umat manusia di penjuru dunia.

Tugas Akhir ini dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata-1 program studi Teknik Industri pada Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.

Selama penyusunan tugas akhir ini, Penulis banyak sekali mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Yuli Agusti Rochman, ST., M.Eng. selaku Ketua Prodi Teknik Industri dan pengurus Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Muhammad Ragil Suryoputro, ST., M.Sc . selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahnya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Jumali, S.Pd., M.Pd, terima kasih atas bantuan dan motivasinya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Sahabat-sahabat kontrakan Penulis Yudha, Gilang, Wildan, Ridho, Galih dan Andri yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyusunan tugas akhir ini.

6. Sahabat-sahabat KKN Unit 355 Ita, Wimpi, Fira, Mei, Syamsul, Rini, Febri dan yang memberikan motivasi dan doa dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Sahabat-sahabat KBMP Way Kanan Mbak Reni, Mas Endra, Imam, Budi, Arif, Bayu, Fitri, Akbar, Irwan, Mas Rosid, Mbak Tiwi yang memberikan bantuan dan doa dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak yang telah memberikan masukan dan semangat yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dan dengan penuh kerendahan hati penulis mohon maaf serta mengharapkan adanya kritik maupun saran yang membangun dari pembaca. Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat bukan saja bagi penulis tetapi juga bermanfaat bagi pihak perusahaan dan memperluas pengetahuan dan wawasan pembaca, khususnya rekan-rekan mahasiswa. Selamat membaca, terima kasih.

Yogyakarta, 18 Januari 2017

Syigid Pambudyansah

ABSTRAK

Ergonomi dan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan faktor yang berpengaruh terhadap produktivitas pekerja. Saat ini penerapan ergonomi dan K3 tidak terbatas di dalam dunia industri saja, akan tetapi penerapannya sudah mencakup segala lini kehidupan salah satunya di dalam rumah tangga.

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) membuat alat sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pengguna, 2) merancang alat sesuai dengan antropometri pengguna. Objek penelitian pada penelitian ini adalah orang-orang yang melakukan kegiatan memasak baik itu ibu rumah tangga ataupun pekerja pada rumah makan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Quality Function Deployment* (QFD). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuisioner analisis kebutuhan, tabel pengukuran antropometri, dan kuisioner QFD.

Penelitian ini menghasilkan: 1) Spesifikasi alat yang dibutuhkan konsumen berdasarkan metode QFD adalah variasi bentuk B, ukuran sesuai jari, bawan awet, bahan kuat, bahan elastis, warna menarik, harga Rp 20.000, kemudahan penggunaan, melindungi jari, desain ergonomis, dan bentuk menarik. 2) Ukuran alat pelindung ibu jari dan telunjuk berdasarkan data antropometri adalah Panjang Telapak Tangan (PTT)

ukuran (S) 9,396 cm, ukuran (M) 10,301 cm, ukuran (L) 11,21 cm, Panjang Ibu Jari (PIJ) ukuran (S) 5,76 cm, ukuran (M) 6,41 cm, ukuran (L) 7,06 cm, Lebar Ibu Jari (LIJ) ukuran (S) 1,76 cm, ukuran (M) 2,19 cm, ukuran (L) 2,62 cm, Tebal Ibu Jari (TIJ) ukuran (S) 1,99 cm, ukuran (M) 2,03 cm, ukuran (L) 2,07 cm, Panjang Jari Telunjuk (PJT) ukuran (S) 6,79 cm, ukuran (M) 7,2 cm, ukuran (L) 7,6 cm, Lebar Jari Telunjuk (LJT) ukuran (S) 1,62 cm, ukuran (M) 2,01 cm, ukuran (L) 2,4 cm, Tebal Jari Telunjuk (TJT) ukuran (S) 1,55 cm, ukuran (M) 1,93 cm, ukuran (L) 2,31 cm, Lebar Tangan sampai Metacarpal (LTM) ukuran (S) 7,69 cm, ukuran (M) 8,45 cm, ukuran (L) 9,24 cm, Lebar Tangan sampai Ibu Jari (LTB) ukuran (S) 9,24 cm, ukuran (M) 10,01 cm, ukuran (L) 10,78 cm, Tebal Tangan sampai Metacarpal (TTM) ukuran (S) 2,57 cm, ukuran (M) 3 cm, ukuran (L) 3,43 cm, Tebal Tangan sampai Ibu Jari (LTB) ukuran (S) 4,16 cm, ukuran (M) 4,67 cm, ukuran (L) 5,18 cm.

Kata Kunci: Alat Pelindung Jari, Ergonomi, Antropometri, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), dan *Quality Function Deployment*.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGAKUAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT KETERANGAN PENELITIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Induktif.....	6
2.2 Kajian Deduktif.....	9
2.2.1 Desain.....	9
2.2.2 Antropometri.....	10
2.2.3 Ergonomi.....	16
2.2.4 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).....	18
2.2.5 <i>Quality Function Deployment (QFD)</i>	20
2.2.6 <i>House of Quality (HOQ)</i>	21
2.2.7 Langkah-langkah Pembuatan HOQ.....	24
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Objek Penelitian.....	27
3.2 Sampel.....	27
3.3 Instrumen Penelitian.....	27
3.4 Jenis dan Metode Pengumpulan Data.....	27
3.5 Metode Penelitian dan Pengolahan Data.....	28
3.6 Tahapan Penelitian.....	28
3.7 Peta Konsep Penelitian.....	32
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	34
4.1 Pengumpulan Data QFD.....	34
4.1.1 Data Kuisisioner Kebutuhan Konsumen.....	35
4.1.2 Data <i>Importance Rating (IR)</i>	36

4.1.3	Data Perbandingan Produk yang akan Dikembangkan dengan Pesaing.....	40
4.2	Pengolahan Data dan Pembuatan HOQ.....	46
4.2.1	Identifikasi Kebutuhan Konsumen.....	46
4.2.2	Menentukan Nilai IR.....	46
4.2.3	Menentukan Karakteristik Teknik.....	47
4.2.4	Hubungan Kebutuhan Konsumen dan Karakteristik Teknik.....	50
4.2.5	Bobot Kolom.....	51
4.2.6	Matrik Korelasi.....	52
4.2.7	Penilaian Konsumen Terhadap Alat Pelindung Jari.....	53
4.2.8	Nilai Posisi Produk.....	55
4.2.9	Perhitungan Identifikasi Prioritas.....	57
4.2.10	HOQ.....	60
4.3	Pengambilan Data Antropometri.....	62
4.4	Pengolahan Data Antropometri.....	66
4.4.1	Kecukupan Data.....	66
4.4.2	Keseragaman Data.....	68
4.4.3	Uji Normalitas.....	76
4.4.4	Persentil.....	77
4.5	Desain Produk.....	79
4.6	Uji Kesesuaian Desain Produk.....	92
4.7	Prototype Produk.....	94
4.8	Uji Kesesuaian Prototype.....	96
	BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	98
5.1	QFD.....	98
5.2	Analisis Data Antropometri.....	104
5.3	Aanalisis Uji Kesesuaian Desain dan Prototype Produk.....	106
	BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	108
6.1	Kesimpulan.....	108
6.2	Saran.....	109
	DAFTAR PUSTAKA	110
	LAMPIRAN	115

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	7
Tabel 2.2 Keterangan Pengukuran Antropometri Tangan	14
Tabel 2.3 Relationship HOQ	25
Tabel 4.1 Kebutuhan Konsumen	35
Tabel 4.2 Nilai Importance Rating Bentuk B	37
Tabel 4.3 Nilai Importance Rating Ukuran Sesuai Dengan Jari	37
Tabel 4.4 Nilai Importance Rating Bahan Awet	37
Tabel 4.5 Nilai Importance Rating Bahan Kuat	37
Tabel 4.6 Nilai Importance Rating Bahan Elastis	38
Tabel 4.7 Nilai Importance Rating Warna Hitam	38
Tabel 4.8 Nilai Importance Rating Harga 20.000	38
Tabel 4.9 Nilai Importance Rating Kemudahan dalam Penggunaan Alat..	38
Tabel 4.10 Nilai Importance Rating Dapat Melindungi Jari Ketika Memasak	39
Tabel 4.11 Nilai Importance Rating Desain Alat Yang Ergonomis	39
Tabel 4.12 Nilai Importance Rating Bentuk Yang Menarik	39
Tabel 4.13 Nilai Importance Rating	47
Tabel 4.14 Technical Requirement	47
Tabel 4.15 Nilai Produk yang Dikembangkan	54
Tabel 4.16 Nilai Produk Pesaing A	54
Tabel 4.17 Nilai Produk Pesaing B	54
Tabel 4.18 Nilai Produk Pesaing C	55
Tabel 4.19 Nilai Posisi Produk	56
Tabel 4.20 Perhitungan Improvement Ratio	58
Tabel 4.21 Perhitungan Bobot Baris	59
Tabel 4.22 Kecukupan Data	68
Tabel 4.23 Keseragaman Data	69
Tabel 4.24 <i>Tests of Normality</i>	77
Tabel 4.25 Nilai Standar Normal	78
Tabel 4.26 Persentil	78
Tabel 4.27 Konversi Data Kuantitatif ke Kualitatif dengan Skala Lima..	92
Tabel 4.28 Kategori Penilaian	93
Tabel 4.29 Skor Penilaian	93
Tabel 4.30 Kategori Penilaian	96
Tabel 4.31 Skor Penilaian	97
Tabel 5.1 Perbandingan Produk yang Dikembangkan Dengan Produk Pesaing	99
Tabel 5.2 <i>Goal</i> yang Ingin Dicapai	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Dimensi Antropometri Tangan 1	12
Gambar 2.2 Dimensi Antropometri Tangan 2	12
Gambar 2.3 Dimensi Antropometri Tangan 3	13
Gambar 2.4 Dimensi Antropometri Tangan 4	13
Gambar 2.5 Distribusi Normal	16
Gambar 2.6 Bentuk Matriks Umum HOQ	22
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 3.2 Peta Konsep Penelitian	33
Gambar 4.1 Produk yang Akan Dikembangkan	40
Gambar 4.2 Produk Pesaing A	41
Gambar 4.3 Produk Pesaing B	41
Gambar 4.4 Produk Pesaing C	41
Gambar 4.5 Grafik Nilai Perbandingan Bentuk B	42
Gambar 4.6 Nilai Perbandingan Ukuran Yang Sesuai Dengan Jari	42
Gambar 4.7 Nilai Perbandingan Bahan Awet	43
Gambar 4.8 Nilai Perbandingan Bahan Kuat	43
Gambar 4.9 Nilai Perbandingan Bahan Elastis	43
Gambar 4.10 Nilai Perbandingan Warna	44
Gambar 4.11 Nilai Perbandingan Harga	44
Gambar 4.12 Nilai Perbandingan Kemudahan Penggunaan	44
Gambar 4.13 Nilai Perbandingan Perlindungan Terhadap Jari	45
Gambar 4.14 Nilai Perbandingan Desain Ergonomis	45
Gambar 4.15 Nilai Perbandingan Bentuk Menarik	45
Gambar 4.16 Matrik Hubungan Kebutuhan Konsumen dan Karakteristik Teknis	50
Gambar 4.17 Nilai Matrik Hubungan Kebutuhan Konsumen dan Karakteristik Teknis	51
Gambar 4.18 Bobot Kolom	52
Gambar 4.19 Matrik Korelasi	53
Gambar 4.20 Grafik Perbandingan Produk Yang Akan Dikembangkan Dengan Produk-produk Pesaing	56
Gambar 4.21 Posisi Produk	57
Gambar 4.22 House of Quality	61
Gambar 4.23 Grafik Data Antropometri Panjang Telapak Tangan.....	63
Gambar 4.24 Grafik Data Antropometri Panjang Ibu Jari	63
Gambar 4.25 Grafik Data Antropometri Lebar Ibu Jari	63
Gambar 4.26 Grafik Data Antropometri Tebal Ibu Jari	64
Gambar 4.27 Grafik Data Antropometri Panjang Jari Telunjuk	64
Gambar 4.28 Grafik Aata Antropometri Lebar Jari Telunjuk	64
Gambar 4.29 Grafik Data Antropometri Tebal Jari Telunjuk	65
Gambar 4.30 Grafik Data Antropometri Lebar Tangan (sampai metacarpal)	65
Gambar 4.31 Grafik Data Antropometri Lebar Tangan (sampai Ibu Jari).	65
Gambar 4.32 Grafik Data Antropometri Tebal Tangan (sampai metacarpal)	66
Gambar 4.33 Grafik Data Antropometri Tebal Tangan (sampai Ibu Jari).	66

Gambar 4.34 Grafik Keseragaman Data Panjang Telapak Tangan	70
Gambar 4.35 Grafik Keseragaman Data Panjang Ibu Jari	71
Gambar 4.36 Grafik Keseragaman Data Lebar Ibu Jari	71
Gambar 4.37 Grafik Keseragaman Tebal Lebar Ibu Jari	72
Gambar 4.38 Grafik Keseragaman Panjang Jari Telunjuk	72
Gambar 4.39 Grafik Keseragaman Lebar Jari Telunjuk	73
Gambar 4.40 Grafik Keseragaman Tebal Jari Telunjuk	73
Gambar 4.41 Grafik Keseragaman Lebar Tangan Sampai Metacarpal ...	74
Gambar 4.42 Grafik Keseragaman Lebar Tangan sampai Ibu Jari	74
Gambar 4.43 Grafik Keseragaman Tebal Tangan sampai Metacarpal	75
Gambar 4.44 Grafik Keseragaman Tebal Tangan sampai Ibu Jari	75
Gambar 4.45 Desain Produk S Tampak Atas	80
Gambar 4.46 Desain Produk S Tampak Bawah	81
Gambar 4.47 Desain Produk S Tampak Samping Dalam	82
Gambar 4.48 Desain Produk S Tampak Bawah.....	83
Gambar 4.49 Desain Produk M Tampak Atas	84
Gambar 4.50 Desain Produk M Tampak Bawah	85
Gambar 4.51 Desain Produk M Tampak Samping Dalam	86
Gambar 4.52 Desain Produk M Tampak Bawah.....	87
Gambar 4.53 Desain Produk L Tampak Atas	88
Gambar 4.54 Desain Produk L Tampak Bawah	89
Gambar 4.55 Desain Produk L Tampak Samping Dalam	90
Gambar 4.56 Desain Produk L Tampak Bawah.....	91
Gambar 4.57 <i>Prototype</i> Produk Tampak Atas	94
Gambar 4.58 <i>Prototype</i> Produk Tampak Bawah	95
Gambar 4.59 <i>Prototype</i> Produk Tampak Samping Dalam.....	95
Gambar 4.60 <i>Prototype</i> Produk Tampak Samping Luar	96
Gambar 5.1 Serat UHMWPE	103
Gambar 5.2 Kain UHMWPE	104

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di dalam dunia industri, ergonomi merupakan suatu hal yang harus diperhatikan, karena ergonomi merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap tingkat produktivitas seorang pekerja (Kristanto dan Saputra, 2011). Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh (Kristanto dan Manopo, 2010) bahwa desain fasilitas kerja yang ergonomi dapat berpengaruh terhadap peningkatan produktivitas pekerja.

Selain ergonomi, salah satu faktor yang juga berpengaruh terhadap tingkat produktivitas seorang pekerja adalah faktor Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Menurut Ukhisia et al. (2012), Keselamatan dan Kesehatan Kerja berpengaruh terhadap produktivitas pekerja. Hal ini selaras dengan yang disampaikan oleh (Kaligis et al., 2013) bahwa implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja akan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan produktivitas kerja jika keduanya dilaksanakan secara serentak.

Implementasi ergonomi dan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada dunia industri tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan tingkat produktivitas seorang pekerja, akan tetapi juga bertujuan untuk menciptakan sistem kerja, lingkungan kerja, dan peralatan kerja yang aman serta nyaman untuk semua pekerja. Sehingga semua pekerja dapat terhindar dari cedera ataupun kecelakaan saat bekerja. Seperti yang disampaikan oleh Andini (2015), yaitu penyakit akibat kerja merupakan suatu penyakit yang diderita pekerja dalam hubungan dengan kerja, baik faktor risiko karena kondisi tempat kerja, peralatan kerja, material yang dipakai, proses produksi, cara kerja, limbah perusahaan dan hasil produksi. Menurut Firnanda et al. (2015), adanya resiko menimbulkan perubahan kondisi tubuh dan cedera ini bertentangan dengan prinsip ergonomi serta kesehatan dan keselamatan kerja.

Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja tidak terbatas hanya pada dunia industri saja, akan tetapi di semua tempat dimana seseorang melakukan pekerjaan perlu diperhatikan juga aspek keselamatan dan kesehatannya. Hal ini sudah tertuang dalam undang-undang No. 1/1970 yang mengatur tentang keselamatan kerja. Undang-undang tersebut mencakup ruang lingkup: (1) setiap tempat dimana terdapat dilakukan usaha, (2) ada orang yang bekerja dan (3) ada bahaya kerja ditempat tersebut. Tempat usaha disini tidak hanya dipahami dalam skala industri tetapi tempat dimana seseorang melakukan aktivitas seperti di dalam rumah.

Terdapat banyak sekali aktivitas yang dilakukan di dalam rumah, salah satunya adalah aktivitas memasak. Menurut Arthayasa (2012), salah satu kegiatan yang dilakukan di dalam rumah adalah kegiatan memasak. Kegiatan memasak merupakan kegiatan rutin setiap hari. Bekerja di dapur dilakukan sejak pagi hari hingga pada malam hari, mulai menyiapkan sarapan pagi, makan siang dan makan malam. Kegiatan ini diperkirakan memakan waktu sekitar delapan jam sehari. Kegiatan masak memasak dapat dikategorikan dalam pekerjaan setengah berat (Salim, 2014).

Oleh karena itu, untuk mendukung penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di dalam rumah tangga, dilakukan survei kepada 30 ibu rumah tangga yang sering memasak. Di dalam kegiatan memasak terdapat aktivitas yang sering dilakukan yaitu memotong dan mengiris bahan masakan. Aktivitas memotong dan mengiris memiliki suatu resiko kecelakaan seperti tangan teriris apabila standar keamanan alat yang digunakan kurang diperhatikan. Pernyataan tersebut didukung dari hasil survei yang dilakukan yaitu terdapat 73,33% responden sering memotong atau mengiris bahan masakan, 26,66% responden sering mengalami kecelakaan ketika mengiris bahan masakan, dan 50% responden yang memerlukan alat untuk melindungi jari pada saat mengiris atau memotong bahan masakan. Selain ibu rumah tangga, survei juga dilakukan kepada pekerja di rumah/warung makan dan didapatkan hasil yaitu terdapat 83% responden sering memotong atau mengiris bahan masakan, dan 60% responden memerlukan alat untuk melindungi jari pada saat mengiris atau memotong bahan masakan. Kemudian hasil lain dari survei yang dilakukan yaitu diketahui bahwa bagian tangan yang paling sering teriris pada saat memotong atau mengiris bahan masakan adalah ibu jari dan telunjuk.

Berdasarkan latar belakang di atas maka diperlukan suatu penelitian untuk mendesain suatu alat yang sesuai dengan keinginan dan kebutuhan calon pengguna serta dapat melindungi jari dari resiko kecelakaan seperti teriris pisau pada saat melakukan aktivitas mengiris atau memotong bahan masakan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang permasalahan di atas dapat diambil beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimakah spesifikasi alat pelindung jari hasil pengembangan?
2. Berapakah ukuran alat pelindung jari yang sesuai dengan kebutuhan konsumen?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka dapat disusun tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Membuat alat sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pengguna.
2. Merancang alat sesuai dengan antropometri pengguna.

1.4 Batasan Penelitian

Ruang lingkup masalah perlu diberikan untuk memfokuskan kajian yang dilaksanakan. Sehingga tujuan penelitian dapat dicapai dengan baik. Adapun ruang lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengukuran dan pengambilan data hanya dilakukan terhadap orang yang sering melakukan kegiatan memasak.
2. Pengukuran yang dilakukan meliputi Panjang Tangan (PT), 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 Telapak Tangan/Metacarpal (LTM), Lebar Telapak Tangan/Sampai Ibu Jari (LTB), Tebal Telapak Tangan/Metacarpal (TTM), Tebal Telapak Tangan/Sampai Ibu Jari (TTB).
3. Penelitian ini terbatas pada pembuatan *prototype* produk.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat terutama ibu-ibu dan juru masak yang sering melakukan kegiatan memasak. Dengan alat ini diharapkan dapat melindungi jari ketika proses memasak, sehingga proses memasak dapat dilakukan dengan aman.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar penulisan tugas akhir ini lebih teratur dan terstruktur maka selanjutnya akan dijelaskan sistematika penulisannya sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, serta manfaat penelitian yang menjadi dasar atas perlunya penelitian ini dilakukan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Berisi tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah dalam penelitian. Disamping itu juga memuat uraian tentang hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh peneliti lain yang ada hubungannya dengan penelitian yang akan dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Mengandung uraian tentang kerangka dan diagram alir penelitian, teknik yang dilakukan, model yang dipakai, pembangunan dan pengembangan model, bahan atau materi, alat yang dibutuhkan, tata cara penelitian, dan data yang akan digunakan.

BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN HASIL PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang data yang diperoleh selama penelitian dan bagaimana menganalisa data tersebut. Hasil pengolahan ditampilkan baik dalam bentuk tabel maupun grafik. Yang dimaksud dengan data juga termasuk analisis yang dilakukan terhadap hasil yang diperoleh.

BAB V PEMBAHASAN

Melakukan pembahasan terhadap hasil yang diperoleh dalam penelitian, dan kesesuaian hasil dengan tujuan penelitian sehingga dapat menghasilkan sebuah rekomendasi.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

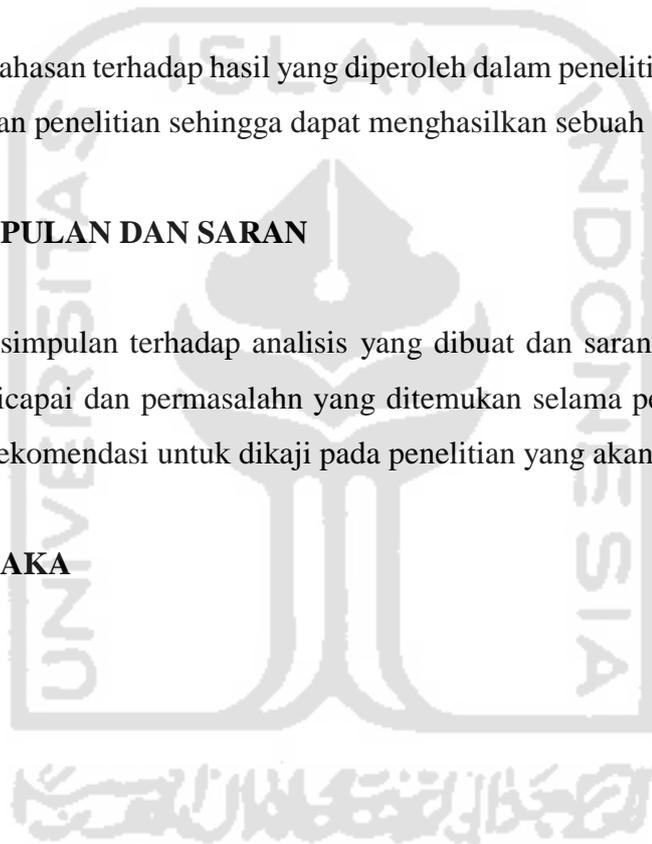
Berisi tentang kesimpulan terhadap analisis yang dibuat dan saran atau rekomendasi dari hasil yang dicapai dan permasalahan yang ditemukan selama penelitian, sehingga perlu dilakukan rekomendasi untuk dikaji pada penelitian yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Daftar Tabel

Daftar Gambar



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Induktif

Penelitian tentang desain dapur yang ergonomis serta keselamatan dan kesehatan kerja di dapur sudah dilakukan oleh beberapa peneliti. Seperti Bhatt and Sidhu (2012); Mondal (2012) dan Soewarno (2003) mengemukakan bahwa dapur harus dirancang secara memadai dan sesuai dengan antropometri agar pengguna dapur dapat bekerja dengan nyaman, aman serta dapat terhindar dari sakit dan kelelahan fisik. Sesuai dengan yang disampaikan oleh Kalinkara et al. (2011) pengukuran antropometri perlu dilakukan untuk dapat merancang stasiun kerja yang nyaman dan aman untuk menghindari potensi cedera. Penelitian lain yang dilakukan oleh Kishtwaria et al. (2007) tentang desain tempat kerja dan ruang penyimpanan dapur harus sesuai dengan ukuran tubuh, ketinggian meja yang tidak sesuai dapat menimbulkan ketidaknyamanan saat bekerja serta dapat menimbulkan rasa sakit pada bahu, leher dan lengan (Sulaiman et al., 2013) dan Perabot rumah tangga baik itu tinggi lemari, lebar lemari atau tinggi meja harus dirancang dengan ukuran yang sesuai agar mudah diakses oleh semua pengguna dapur (Hrovatin et al., 2015).

Perancangan stasiun kerja yang aman dan nyaman juga perlu didukung dengan perancangan peralatan yang aman dan nyaman pula. Menurut Mulyono (2009); Surya et al. (2014); Hrovatin et al. (2012); Arofik et al. (2013); Swei-Pi WU et al. (2011); Vyavahare & Kallurkar (2012); Swei-Pi Wu et al. (2016) dan Fong-Gong Wu et al. (2015) desain peralatan yang ergonomis dan sesuai dengan antropometri dapat digunakan oleh operator dengan aman dan nyaman serta dapat menghindarkan operator dari resiko sakit, kelelahan fisik, keluhan muskuloskeletal dan cedera akibat kerja. Penelitian lain yang dilakukan oleh Anggraeni et al. (2013); Ariantono et al. (2015); Saraswati et al. (2015); Kinasih dan Purnomo (2012) dan Setiawan et al. (2015) menyebutkan bahwa selain untuk menghindarkan pekerja dari resiko sakit dan cedera

saat bekerja, desain peralatan yang ergonomis dan sesuai dengan antropometri juga bertujuan untuk meningkatkan produktivitas pekerja. Tabel 2.1 penelitian terdahulu berisikan perbandingan penelitian-penelitian terdahulu dengan usulan penelitian yang dilakukan sekarang.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Objek penelitian
1	Mutiara Anggraeni , Arie Desrianty, dan Yuniar. 2013	Rancangan Meja Dapur Multifungsi Menggunakan <i>Quality Function Deployment (QFD)</i>	<i>Quality Function Deployment (QFD)</i>	Pengguna dapur
2	Aik Soewarno. 2003	Dapur Rumah Tinggal Yang Ergonomis Bagi Penghuninya	Antropometri	Pengguna dapur
3	Jatinder Kishtwaria, Puja Mathur and Aruna Rana. 2007	<i>Ergonomic Evaluation of Kitchen Work with Reference to Space Designing</i>	Antropometri, fisiologi	Ibu rumah tangga yang tinggal dipertanian
4	Grace Mulyono. 2009	Kajian Ergonomi Pada Tungku Masak Dapur Tradisional Masyarakat Desa Sukorejo Kediri	Antropometri	Masyarakat di desa Sukorejo Kediri yang masih menggunakan tungku saat memasak
5	Roberta Zulphi Surya, Rusdi Badruddin dan M. Gasali. 2014	<i>Ergonomi Function Deployment</i> Pada Redesign Alat Parut Kelapa Untuk Ibu Rumah Tangga	<i>Ergonomi Function Deployment</i>	Ibu rumah
6	Jaita Mondal. 2012	<i>A Review on Mechanical & Physical Hazards at Domestic Kitchen</i>	Ergonomi	Pengguna dapur
7	Jasna Hrovatin, Kaja Širok, Simona Jevšnik, Leon Oblak, Jordan Berginc. 2012	<i>Adaptability of Kitchen Furniture for Elderly People in Terms of Safety</i>	Ergonomi	Lansia pengguna dapur
8	M. Rifqi Ariantono, Titin Isna Oesman, Risma Adelina	Desain Mesin Mixing Pada Proses Produksi Tempe Menggunakan <i>Quality Function Deployment</i> Berdasarkan Ergonomi	<i>Quality Function Deployment (QFD)</i>	Operator pemcampuran ragi dan kedelai di pabrik tempe

No	Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Objek penelitian
	Simanjuntak. 2015			
9	Achnad Arofik, Siswiyanti, dan Fajar Nurwildani. 2013	Desain Tungku Pengaman Kompor Gas Menggunakan Metode <i>Analytic Hierarchi Proses(Ahp) Dan Quality Function Deployment (Qfd)</i>	<i>Analytic Hierarchi Proses(AHP) dan Quality Function Deployment (QFD)</i>	Konsumen PT GEMILANG LESTARI TEKNINDO Tegal
10	Swei-Pi WU, Cheng-Pin HO and Chin-Li YEN. 2011	<i>The Effect of Wok Size and Handle Angle on the Maximum Acceptable Weights of Wok Flipping by Male Cooks</i>	Antropometri	Koki laki-laki
11	Ruhaizin Sulaiman, Zahari Taha and Siti Zawiah Md. Dawal. 2013	<i>Application of Anthropometric Dimensions for Estimating Stove Height, Stove Depth and Cooking Task Envelope for Malaysian Elderly Population</i>	Antropometri	Para Lansia
12	Hema Bhatt and M. Sidhu. 2012	<i>An Epidemiological Study to Assess Fatigue Patterns at Kitchen Workstation</i>	Fisiologi dan Antropometri	Ibu Rumah tangga
13	R. T. Vyavahare dan S. P. Kallurkar. 2012	<i>Anthropometric and strength data of Indian agricultural workers for equipment design: a review</i>	Antropometri	Petani
14	Velittin Kalinkara, Nurten Çekal, Ilgaz Akdoğan and Nesrin Kacar. 2011	<i>Anthropometric measurements related to the workplace design for female workers employed in the textiles sector in Denizli, Turkey</i>	Antropometri	Pekerja Perempuan di Pabrik Tekstil di Denizli
15	Swei-Pi Wu, Chien-Chung Jen, Chien-Hsin Yang, Te-Hong Chien & Chia-Hui Lin. 2016	<i>The Ergonomic Design of Bent-Handled Wok for Female Cooks' Wok Flipping Task</i>	Antropometri	Koki Perempuan
16	Fong-Gong Wu, Hsiao-Han Sun, Yu-Chi Lin. 2015	<i>Innovative aid design of moving kitchenware for elders</i>	<i>Analytic Hierarchy Process (AHP)</i>	Lansia
17	Ayu Wulandari Saraswati,	Desain Ulang Mesin Pemotong Tempe Menggunakan Metode	Servqual dan QFD	Operator Pembuat Tempe

No	Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Objek penelitian
	Titin Isna Oesman, Imam Sodikin. 2015	<i>Service Quality (Servqual) Dan Quality Function Deployment (Qfd) Melalui Pendekatan Antropometri</i>		
18	Nastiti Septi Kinasih dan Hari Purnomo. 2012	Desain Sabit Perkebunan Salak Untuk Meningkatkan Produktivitas	QFD	Petani salak
19	Tomi Agus Setiawan, Titin Isna Oesman , Cyrilla Indri Parwati. 2015	Redesain Alat Pengupas Biji Mete Berbasis Ergonomi Dan <i>Quality Function Deployment (Qfd)</i> Guna Meningkatkan Kualitas Kesehatan Pekerja	QFD	Pekerja Pengupas Biji Mete
20	Jasna Hrovatin, Silvana Prekrat, Leon Oblak and David Ravnik. 2015	<i>Ergonomic Suitability of Kitchen Furniture Regarding Height Accessibility</i>	Antropometri, ergonomi, simulasi komputer	Lansia pengguna dapur
21	Syigid Pambudyansah	Desain Alat Pelindung Jari (Ibu Jari dan Telunjuk) dalam Kegiatan Memasak Menggunakan Metode <i>Quality Function Deployment (QFD)</i>	Antropometri dan QFD	Ibu rumah tangga

2.2 Kajian Deduktif

2.2.1 Desain

Menurut Kolter & Keller (2012), desain adalah sejumlah fitur-fitur yang berdampak pada bagaimana suatu produk terlihat, dirasakan, dan berfungsi pada konsumen. Hal tersebut selaras dengan yang dikemukakan oleh Morris (2009), yaitu desain adalah sebuah rencana dalam menyusun elemen-elemen terbaik yang digunakan untuk menyempurnakan sesuatu dengan tujuan tertentu.

Desain yang baik berarti memiliki kualitas fungsi yang baik, pada umumnya tergantung pada sasaran mendesain, sasaran desain berbeda menurut kebutuhan dan kepentingannya. Dalam aspek kesehatan dan keselamatan kerja, kepentingan desain adalah untuk menjamin kesehatan dan keselamatan bagi pekerja, maka dari itu

diperlukan penyesuaian alat dengan proses kerja yang dilakukan oleh pekerja (Iqbal, 2013).

Berdasarkan penjelasan tersebut maka dalam perancangan produk atau alat, seorang *designer* juga harus mempertimbangkan faktor ergonomi. Menurut Syafei (2007) produk yang dirancang tidak menggunakan konsep ergonomi, tidak akan memberikan manfaat yang besar bagi pemakainya sehingga tidak akan diminati dan dibeli oleh manusia sebagai konsumen, dimana produk tersebut tidak akan memberikan nilai jual yang tinggi dan tidak memiliki keunggulan bersaing. Oleh karena itu, faktor ergonomi dalam perancangan sebuah produk atau alat merupakan hal yang penting dan harus diperhatikan.

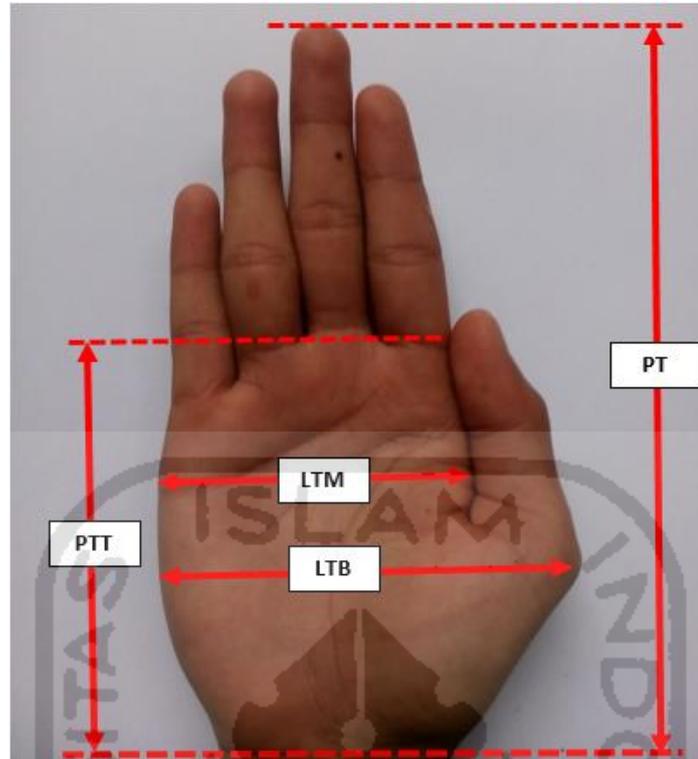
2.2.2 Antropometri

Istilah antropometri berasal dari *anthro* yang berarti manusia dan *metri* yang berarti ukuran. Secara definisi, antropometri dapat dinyatakan sebagai suatu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Manusia pada dasarnya akan memiliki bentuk, ukuran, tinggi, lebar, berat dan lain-lain yang berbeda satu dengan yang lainnya. Data antropometri digunakan untuk mengembangkan perancangan untuk tinggi, ruang, genggam, dan jangkauan untuk stasiun kerja dan peralatan dengan tujuan untuk mengakomodasi dimensi tubuh dari potensi tekanan/bahaya kerja (Wickens et al., 2004).

Sedangkan menurut Stevenson (1989) antropometri adalah kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia, bentuk dan kekuatan, serta penerapan dari data tersebut digunakan untuk penanganan masalah desain. Hasil pengukuran ini berguna untuk merancang tempat kerja ataupun produk yang sesuai dengan ukuran tubuh operator atau pengguna, karena tidak memungkinkan untuk merancang tempat kerja yang mampu mengakomodasi semua ukuran dimensi tubuh pekerja (yang terbesar dan terkecil), maka sangat dipentingkan untuk merancang tempat kerja yang mencakup kebutuhan mayoritas pengguna.

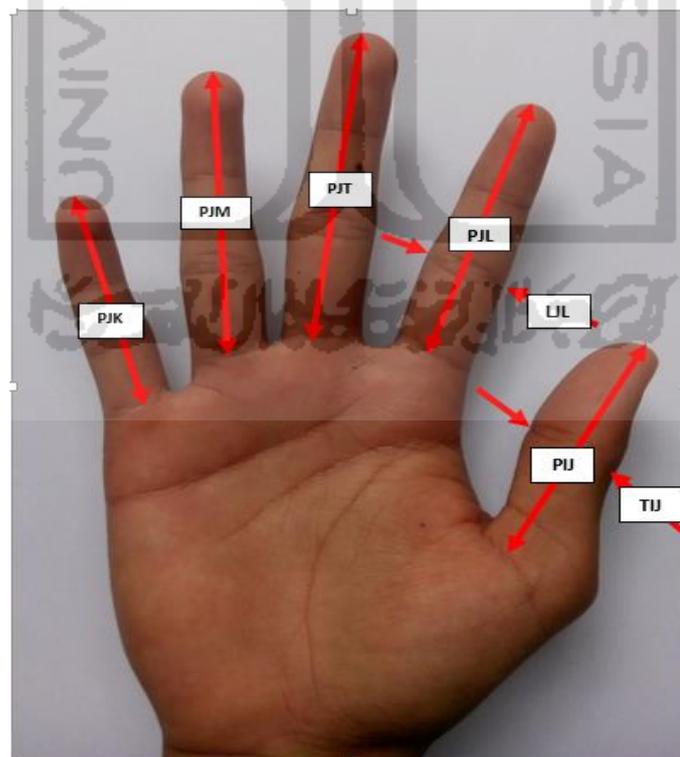
Antropometri adalah kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia, seperti ukuran, bentuk dan kekuatan, serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain (Nurmianto, 1991). Data antropometri, dapat digunakan oleh seorang *designer* untuk merancang produk dengan menyesuaikan dimensi tubuh suatu populasi yang menjadi objek dari hasil rancangannya. Hal ini selaras dengan yang dikemukakan oleh Soenadi et al. (2013) yaitu dengan memiliki data antropometri yang tepat, maka seorang perancang produk ataupun fasilitas kerja akan mampu menyesuaikan bentuk dan geometris ukuran dari produk rancangannya dengan bentuk maupun ukuran segmen-segmen bagian tubuh yang nantinya akan mengoperasikan produk tersebut. Dengan demikian juga dapat dipastikan kalau sebagian besar (mayoritas) populasi dari konsumen produk tersebut nantinya akan dapat menggunakan/mengoperasikan produk secara efektif, efisien dan nyaman, serta hanya sebagian kecil saja yang diperkecualikan atau tidak terakomodasikan (Wignjosoebroto, 2005).

Diperlukan penyesuaian dalam perancangan produk dengan menggunakan data antropometri sebagai dasar perancangan. Jika hasil pengukuran antropometri pada suatu daerah tertentu digunakan sebagai dasar perancangan suatu produk yang target penggunaannya adalah orang yang berbeda maka produk yang dihasilkan akan tidak sesuai karena ukuran dimensi orang Indonesia dengan orang amerika berbeda. Sehingga, memerlukan penyesuaian-penyesuaian agar lebih layak untuk dioperasikan dengan ukuran tubuh manusia pemakainya (Wignjosoebroto, 2008). Untuk mengetahui tata cara pengukuran antropometri tangan dapat dilihat pada 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.



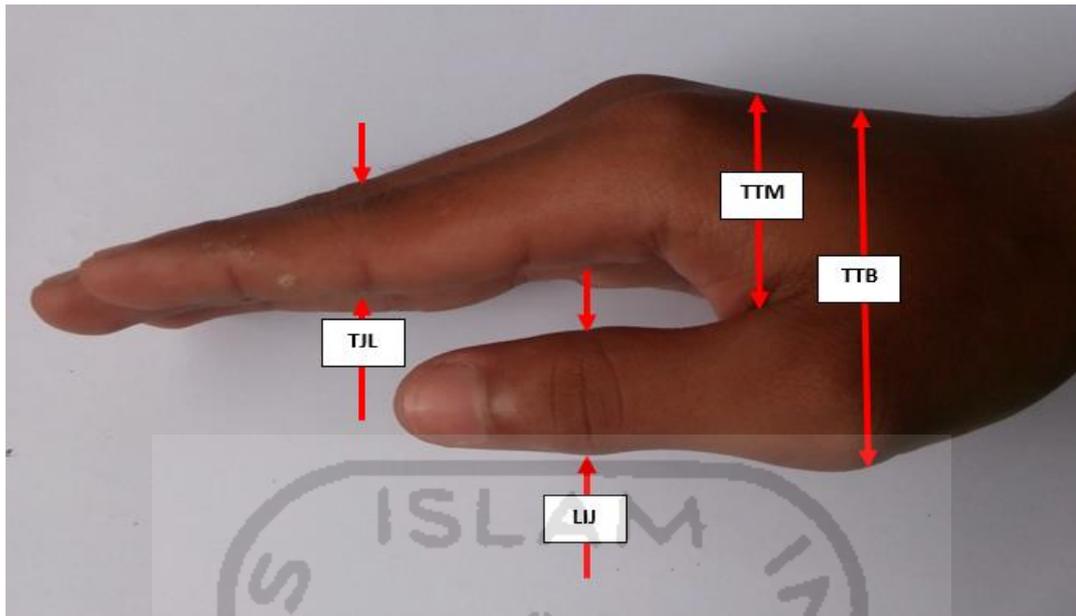
(Sumber: Modul Antropometri Lab PSKE)

Gambar 2.1 Dimensi Antropometri Tangan 1

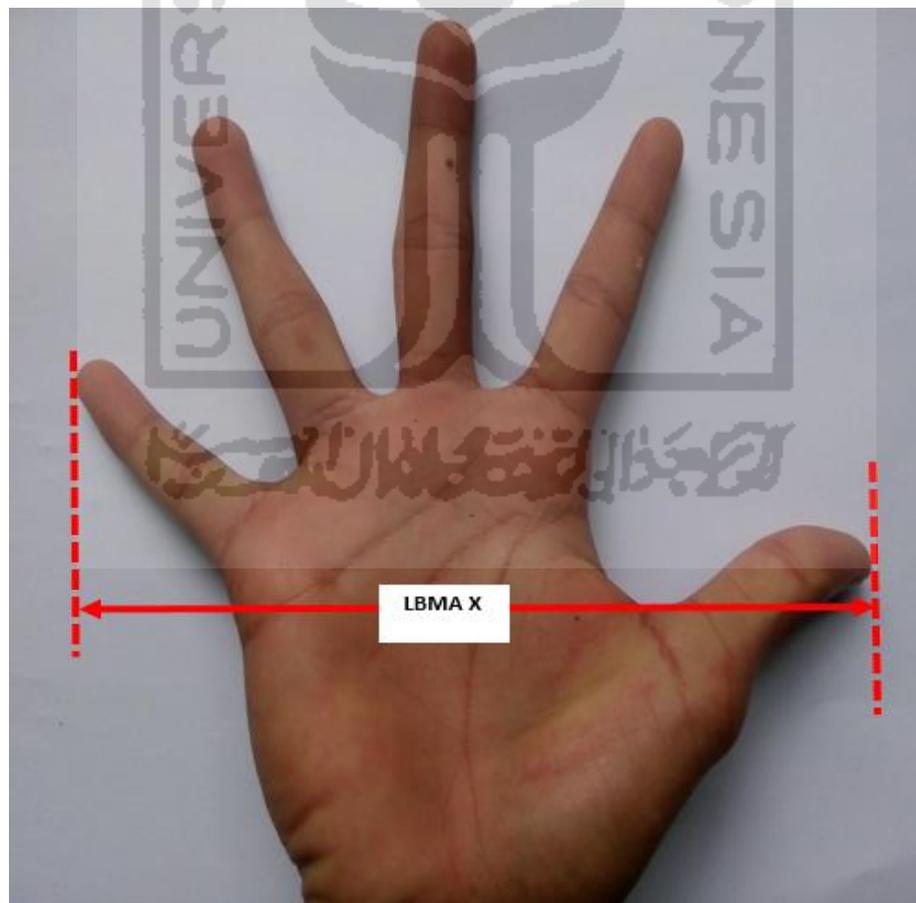


(Sumber: Modul Antropometri Lab PSKE)

Gambar 2.2 Dimensi Antropometri Tangan 2



(Sumber: Modul Antropometri Lab PSKE)
Gambar 2.3 Dimensi Antropometri Tangan 3



(Sumber: Modul Antropometri Lab PSKE)
Gambar 2.4 Dimensi Antropometri Tangan 4

Tabel 2.2 Keterangan Pengukuran Antropometri Tangan

No	Dimensi yang diukur	Simbol	Keterangan
1	Panjang Tangan	PT	Ukur jarak vertikal (tinggi) tangan dari ujung jari tengah sampai pergelangan tangan ketika tangan dibentangkan
2	Panjang Telapak Tangan	PTT	Ukur jarak vertikal telapak tangan dari bagian pangkal jari hingga pergelangan tangan, ketika tangan dibentangkan
3	Panjang Ibu Jari	PIJ	Ukur jarak vertikal dari ujung ibu jari hingga pangkal ibu jari, ketika tangan dibentangkan
4	Panjang Jari Telunjuk	PJL	Ukur jarak vertikal dari ujung jari telunjuk hingga pangkal jari telunjuk, ketika tangan dibentangkan
5	Panjang Jari Tengah	PJT	Ukur jarak vertikal dari ujung jari tengah hingga pangkal jari tengah, ketika tangan dibentangkan
6	Panjang Jari Manis	PJM	Ukur jarak vertikal dari ujung jari manis hingga pangkal jari manis, ketika tangan dibentangkan
7	Panjang Jari Kelingking	PJK	Ukur jarak vertikal dari ujung jari kelingking hingga pangkal jari kelingking, ketika tangan dibentangkan
8	Lebar Ibu Jari	LIJ	Ukur jarak horizontal pada bagian sambungan antar ruas tulang ibu jari
9	Tebal Ibu Jari	TIJ	Ukur tebal ibu jari pada sambungan antar ruas tulang ibu jari
10	Lebar Jari Telunjuk	LJL	Ukur Jarak horizontal pada bagian sambungan antar ruas tulang jari telunjuk ke arah mendekati tubuh
11	Tebal Jari Telunjuk	TJL	Ukur tebal jari telunjuk pada sambungan antar ruas tulang jari telunjuk ke arah mendekati tubuh
12	Lebar Telapak Tangan (Metacarpal)	LTM	Ukur jarak horizontal dari tepi dalam telapak tangan hingga bagian tepi luar telapak tangan (Metacarpal)
13	Lebar Telapak Tangan (Sampai Ibu Jari)	LTB	Ukur jarak horizontal dari tepi dalam telapak tangan hingga bagian tepi luar ibu jari
14	Tebal Telapak Tangan (Metacarpal)	TTM	Ukur jarak vertikal dari punggung tangan sampai dengan telapak pada metacarpal, ketika tangan direntangkan
15	Tebal Telapak Tangan (Sampai Ibu Jari)	TTB	Ukur jarak vertikal dari punggung tangan sampai bagian bawah ibu jari pada saat tangan direntangkan
16	Lebar Maksimum	LBMA X	Ukur jarak horizontal terjauh dari ibu jari ke jari kelingking

(Sumber: Modul Antropometri Lab PSKE)

Untuk membuat alat pelindung jari yang sesuai dengan ukuran tangan konsumen, maka dibutuhkan dimensi antropometri tangan. Menurut Salami (2009) dimensi antropometri digunakan untuk memberikan desain ataupun rancangan peralatan yang lebih baik. Dalam pembuatan alat ini dimensi tubuh yang diukur adalah Panjang Telapak 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 Telapak Tangan/Metacarpal (LTM), Lebar Telapak Tangan/Sampai Ibu Jari (LTB), Tebal Telapak Tangan/Metacarpal (TTM), Tebal Telapak Tangan/Sampai Ibu Jari (TTB).

Menurut Nurmiyanto (1996) ada beberapa langkah pengolahan data yang harus dilakukan pada data antropometri yaitu:

1. Kecukupan Data

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

K=Tingkat Kepercayaan

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

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

Bila tingkat kepercayaan 68% maka $k=1$

S=Derajat ketelitian

Apabila $N' \leq N$ (jumlah pengamatan teoritis lebih kecil atau sama dengan pengamatan yang sebenarnya dilakukan), maka data tersebut dinyatakan telah cukup.

Tetapi apabila $N' > N$ maka data tersebut dinyatakan tidak cukup. Agar data tersebut dapat diolah maka data pengamatan harus ditambah sampai jumlah N lebih besar dari N'.

2. Uji Normalitas

Uji normalitas data dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Pada proses ini dilakukan dengan menggunakan SPSS

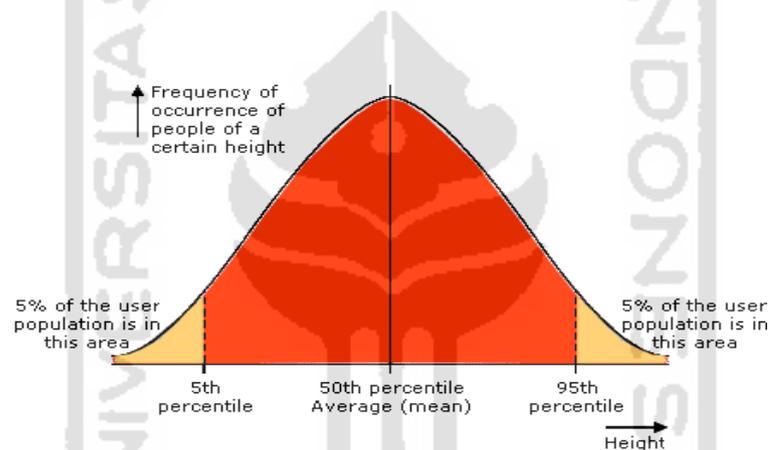
3. Keseragaman Data

Batas Kontrol Atas/Batas Kontrol Bawah (BKA/BKB)

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

4. Perhitungan Persentil

Persentil adalah suatu nilai yang menunjukkan presentase tertentu dari orang-orang yang memiliki ukuran di bawah atau pada nilai tersebut (Tayyari & Smith, 1997). Persentil adalah nilai dari suatu dimensi antropometri yang mewakili presentase populasi yang memiliki ukuran dimensi tertentu atau lebih rendah. Informasi ini sangat penting dalam tahap perancangan karena dapat membantu untuk memperkirakan presentase populasi pengguna yang dapat diakomodasi oleh desain tertentu (Wickens *et al*, 2004).



Gambar 2.5 Distribusi Normal

Dalam penelitian ini antropometri digunakan untuk menentukan dimensi tubuh mana saja yang diperlukan untuk membuat desain alat. Selain itu, antropometri dalam penelitian ini juga digunakan untuk mengetahui ukuran yang sesuai dengan pengguna nantinya.

2.2.3 Ergonomi

Istilah ergonomi berasal dari bahasa Latin yaitu *ergon* (kerja) dan *nomos* (hukum alam) dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain perancangan. Ergonomi berkenaan pula dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia di tempat kerja, di rumah dan tempat rekreasi.

Di dalam ergonomi dibutuhkan studi tentang sistem dimana manusia, fasilitas kerja dan lingkungannya saling berinteraksi dengan tujuan utama yaitu menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya (Nurmianto, 2004).

Ergonomi adalah ilmu tentang kerja, dimana mempertimbangkan faktor manusia sebagai pelaku pekerjaan, bagaimana cara melakukan pekerjaan tersebut, peralatan yang digunakan, tempat dilakukannya pekerjaan, dan aspek psikologikal dari situasi pekerjaan (Pheasant, 2003). Disiplin ergonomi secara khusus akan mempelajari keterbatasan dari kemampuan manusia dalam berinteraksi dengan teknologi dan produk buaatannya. Hal ini berangkat dari kenyataan bahwa manusia memiliki batas-batas kemampuan, baik jangka pendek maupun jangka panjang pada saat berhadapan dengan perangkat kerjanya (Wingjosoebroto, 2006). Ergonomi disebut juga *human factor engineering*, dengan demikian ergonomi didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari manusia yang berkaitan dengan pekerjaannya, untuk mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu yaitu dengan efektif, aman dan nyaman (Sutalaksana, 1979).

Menurut Osborne (1982), dan Pulat (1992), ergonomi memiliki tiga tujuan, yaitu:

1. Memberikan Kenyamanan

Dalam penerapan ergonomi akan dipelajari cara penyesuaian pekerjaan, alat kerja serta lingkungan kerja dengan manusia, dengan memperhatikan kemampuan dan keterbatasan manusia itu sehingga tercapai suatu kesesuaian antara manusia dengan pekerjaannya yang akan meningkatkan kenyamanan kerja dan produktivitas kerja.

2. Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang Optimal

Ergonomi memberikan peran penting dalam meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja yang optimal, yang artinya ergonomi sangat berperan dalam meningkatkan faktor keselamatan dan kesehatan kerja.

3. Efisiensi Kerja

Penyesuaian antara peralatan kerja dengan kondisi tenaga kerja merupakan suatu hal yang penting. Kondisi tenaga kerja disini bukan hanya dari aspek fisiknya saja, akan tetapi juga kemampuan intelektual atau cara berpikirnya.

Menurut Soenadi et al. (2013) ergonomi merupakan studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya, yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain/perancangan. Fokus dari sebuah kajian ergonomis akan mengarah ke upaya pencapaian penyesuaian antara pekerjaan dan alat yang digunakan agar dapat memenuhi kepentingan manusia yakni perihal keselamatan, kesehatan, keamanan maupun kenyamanan (Iqbal, 2013). Selaras dengan yang dikemukakan oleh Soenadi et al., (2013) menyatakan Ergonomi pada umumnya diterapkan pada aktivitas rancang bangun (*design*) ataupun rancang ulang (*re-design*). Perancangan tersebut dapat meliputi perancangan Sistem Informasi, perancangan sistem kerja, dan perancangan produk.

Dalam perancangan produk atau alat-alat harus memperhatikan tingkat kenyamanan dan keamanan bagi pengguna. Seperti yang dikemukakan oleh Nurmianto (1991) yaitu Produk-produk ini haruslah dapat dengan mudah diterapkan (dimengerti dan digunakan) pada sejumlah populasi masyarakat tertentu, tanpa mengakibatkan risiko penggunaannya. Aspek ergonomi dalam perancangan pada penelitian ini yaitu dengan metode antropometri yang digunakan sebagai dasar perancangan produk yang ergonomis.

Oleh karena itu, berdasarkan definisi tentang ergonomi di atas dapat diketahui bahwa desain tempat kerja ataupun peralatan kerja harus memperhatikan kenyamanan, kemudahan dalam penggunaan, kesehatan dan keselamatan penggunanya.

2.2.4 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Menurut Milyandra (2009) istilah keselamatan dan kesehatan kerja, dapat dipandang mempunyai dua sisi pengertian. Pengertian yang pertama mengandung arti sebagai suatu pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dan di sisi lain mempunyai pengertian sebagai suatu terapan atau suatu program yang mempunyai tujuan tertentu. Karena itu keselamatan dan kesehatan kerja dapat digolongkan sebagai suatu ilmu terapan (*applied science*).

Keselamatan dan Kesehatan Kerja sebagai suatu program didasari pendekatan ilmiah dalam upaya mencegah atau memperkecil terjadinya bahaya (*hazard*) dan risiko (*risk*) terjadinya penyakit dan kecelakaan, maupun kerugian-kerugian lainnya yang mungkin terjadi. Jadi dapat dikatakan bahwa Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah suatu pendekatan ilmiah dan praktis dalam mengatasi potensi bahaya dan risiko kesehatan dan keselamatan yang mungkin terjadi (Rijanto, 2010).

Keselamatan berasal dari bahasa Inggris yaitu kata *safety* dan biasanya selalu dikaitkan dengan keadaan terbebasnya seseorang dari peristiwa celaka (*accident*) atau nyaris celaka (*near-miss*). Jadi pada hakekatnya keselamatan sebagai suatu pendekatan keilmuan maupun sebagai suatu pendekatan praktis mempelajari faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan dan berupaya mengembangkan berbagai cara dan pendekatan untuk memperkecil resiko terjadinya kecelakaan (Syaaf, 2007).

Keselamatan kerja secara filosofi diartikan sebagai suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmaniah maupun rohaniah tenaga kerja pada khususnya dan manusia pada umumnya serta hasil budaya dan karyanya. Dari segi keilmuan diartikan sebagai suatu pengetahuan dan penerapannya dalam usaha mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja (Purnama, 2010).

Perancangan dapur dan ruang penyimpanan yang buruk dapat menyebabkan kerusakan tubuh permanen selain meningkatkan biaya pekerjaan. Hal ini membenarkan bahwa ketinggian permukaan pekerjaan dapur dan ruang penyimpanan harus diberikan perhatian sehingga meminimalkan stres pada sistem kardiovaskular, otot dan pernapasan. Desain dapur dapat dilakukan untuk membuat dapur lebih efisien dan nyaman (Ecol, 2007).

Dari definisi di atas dapat disimpulkan bahwa keselamatan adalah suatu usaha untuk mencegah terjadinya kecelakaan sehingga manusia dapat merasakan kondisi yang aman atau selamat dari penderitaan, kerusakan atau kerugian. Agar kondisi ini tercapai di tempat kerja maka diperlukan adanya keselamatan kerja.

2.2.5 *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).

QFD adalah metode perencanaan dan pengembangan secara terstruktur yang memungkinkan tim pengembangan mendefinisikan secara jelas kebutuhan dan harapan pelanggan, dan mengevaluasi kemampuan produk atau jasa secara sistematis untuk memenuhi kebutuhan dan harapan tersebut (Ariani, 2002).

Menurut Subagyo dalam Marimin (2004), QFD adalah suatu cara untuk meningkatkan kualitas barang atau jasa dengan memahami kebutuhan konsumen, lalu menghubungkannya dengan ketentuan teknis untuk menghasilkan barang atau jasa di tiap tahap pembuatan barang atau jasa yang dihasilkan.

QFD didefinisikan sebagai suatu proses atau mekanisme terstruktur untuk menentukan kebutuhan pelanggan dan menerjemahkannya ke dalam kebutuhan teknis yang relevan, di mana masing-masing area fungsional dan tingkat organisasi dapat mengerti dan bertindak. QFD mencakup juga pemantauan dan pengendalian yang tepat dari proses *manufacturing* menuju sasaran (Gaspersz, 1997).

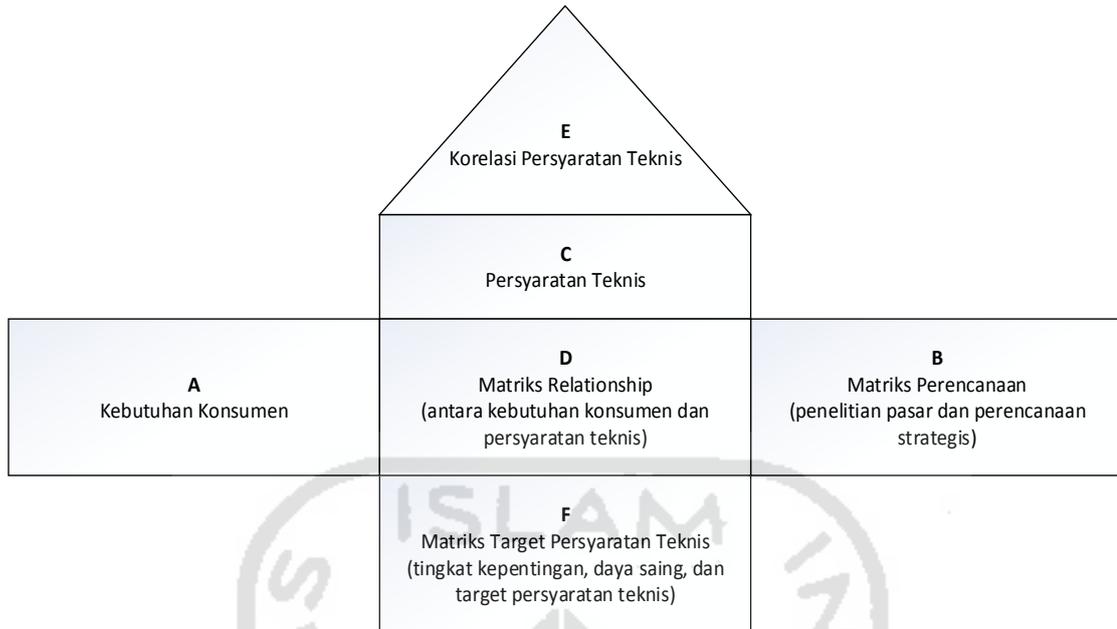
QFD adalah metodologi terstruktur yang digunakan dalam proses perencanaan dan pengembangan produk untuk menetapkan spesifikasi kebutuhan dan keinginan konsumen serta mengevaluasi secara sistematis kapabilitas suatu produk atau jasa dalam memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen (Cohen, 1995). QFD adalah suatu metodologi untuk menterjemahkan kebutuhan dan keinginan konsumen ke dalam suatu rancangan produk yang memiliki persyaratan teknis dan karakteristik kualitas tertentu (Akao, 1990).

Tujuan dikembangkannya QFD adalah untuk menjamin bahwa produk yang dihasilkan oleh perusahaan memberikan kepuasan kepada pelanggan dengan jalan memperbaiki tingkat kualitas pada setiap tahap pengembangan produk (Purnomo, 2003). Menurut Dale (1994), manfaat-manfaat yang diperoleh dari penerapan QFD dalam proses perancangan produk adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan keandalan produk
2. Meningkatkan kualitas produk
3. Meningkatkan kepuasan konsumen
4. Memperpendek *time to market*
5. Mereduksi biaya perancangan
6. Meningkatkan komunikasi
7. Meningkatkan produktivitas
8. Meningkatkan keuntungan perusahaan

2.2.6 House Of Quality (Matriks Perencanaan Produk)

Rumah kualitas atau biasa disebut juga *House Of Quality (HOQ)* merupakan tahap pertama dalam penerapan metodologi QFD. Secara garis besar matriks ini merupakan upaya untuk mengkonversi *Voice Of Customer* secara langsung terhadap persyaratan teknik atau spesifikasi dari produk atau jasa yang dihasilkan. Perusahaan akan berusaha mencapai persyaratan teknis yang sesuai dengan target yang telah ditetapkan, dengan sebelumnya melakukan *benchmarking* terhadap produk pesaing. *Banchmarking* dilakukan untuk mengetahui posisi relatif produk yang ada dipasaran yang merupakan kompetitor. Berikut ini adalah struktur matriks pada HOQ (Cohen, 1995) :



Gambar 2.6 Bentuk Matriks Umum HOQ

- a. Bagian A merupakan matriks hubungan pelanggan (*customer needs and benefits*), matriks ini berisi tentang daftar kebutuhan pelanggan secara terstruktur yang langsung diterjemahkan dari perkataan pelanggan yang disebut juga *voice of customer*. Langkah-langkah untuk mendapatkan *voice of customer* adalah:
 - 1). Mendapatkan suara konsumen melalui wawancara, komplain pelanggan,
 - 2). Sortir suara konsumen ke dalam beberapa kategori,
 - 3). Masukkan ke dalam matrix kebutuhan pelanggan.
- b. Bagian B merupakan matriks perencanaan (*planning matrix*), matriks perencanaan adalah matriks yang dapat membantu tim pengembangan untuk memprioritaskan kebutuhan pelanggan. Matriks ini menunjukkan seberapa penting masing-masing kebutuhan atau keuntungan dari produk yang ditawarkan kepada konsumen. Di dalam matriks ini tiga jenis data yaitu:
 1. Tingkat kepentingan dari tiap kebutuhan konsumen.
 2. Data tingkat kepuasan konsumen terhadap produk-produk yang dibandingkan.
 3. Tujuan strategis untuk produk atau jasa baru yang akan dikembangkan.
- c. Bagian C merupakan matriks karakteristik teknis (*subtitute quality characteristic*), Matriks ini berisikan persyaratan-persyaratan teknis terhadap produk atau jasa baru yang akan dikembangkan. Data persyaratan teknis ini diturunkan berdasarkan suara

konsumen yang telah diperoleh sebelumnya. Untuk setiap persyaratan teknis ditentukan satuan pengukuran, *Direction of Goodness* dan target yang harus dicapai.

Direction of Goodness terdiri dari tiga, yaitu:

1. *The more the better* semakin besar semakin baik, target maksimal tidak terbatas.
 2. *The less better* atau semakin kecil semakin baik, target maksimal adalah nol.
 3. *Target is best* atau target maksimalnya adalah sedekat mungkin dengan suatu nilai nominal dimana tidak terdapat variasi disekitar nilai tersebut.
- d. Bagian D matriks hubungan (*relationship*), matriks ini berisikan kekuatan hubungan antara persyaratan teknis dan produk atau jasa yang dikembangkan (bagian C) dengan suara konsumen (bagian A) yang mempengaruhinya. Kekuatan hubungan ditunjukkan dengan simbol atau angka tertentu. Berikut ini hubungan antara kepuasan pelanggan dengan persyaratan, yaitu:
1. *Not linked (blank)* diberi nilai nol. Perubahan pada persyaratan teknis menurut *direction of goodnessnya* tidak akan berpengaruh terhadap kepuasan pelanggan.
 2. *Possibly linked*, diberi nilai satu. Perubahan yang relatif besar pada persyaratan teknismenurut *direction of goodnessnya* akan memberi sedikit perubahan pada kepuasan pelanggan.
 3. *Moderate linked*, diberi nilai tiga. Perubahan yang relatif besar pada persyaratan teknis, menurut *direction of goodnessnya* akan memberikan pengaruh yang cukup berarti pada kepuasan pelanggan.
 4. *Strongly linked*, diberi nilai sembilan. Perubahan yang relatif kecil pada persyaratan teknis, menurut *direction of goodnessnya* akan memberikan pengaruh yang cukup berarti pada kepuasan pelanggan.
- e. Bagian E matriks korelasi karakteristik teknis (*technical correlation matrix*), matriks ini berisikan keterkaitan antar persyaratan teknis yang satu dengan persyaratan teknis yang lain yang terdapat pada bagian C. Korelasi antar persyaratan teknis tergantung pada *direction of goodness* dari setia persyaratan teknis. Terdapat lima kemungkinan dalam matriks ini, yaitu:
1. *Strong Possitive Impact*: perubahan pada persyaratan teknis 1 ke arah *direction of goodness* akan menimbulkan pengaruh positif kuat terhadap *direction of goodness* persyaratan teknis 2.

2. *Moderate Possitive Impact*: perubahan pada persyaratan teknis 1 ke arah *direction of goodness* akan menimbulkan pengaruh positif yang sedang terhadap *direction of goodness* persyaratan teknis 2.
 3. *No Impact*: perubahan pada persyaratan teknis 1 ke arah *direction of goodnessnya* tidak akan menimbulkan pengaruh terhadap *direction of goodness* persyaratan teknis 2.
 4. *Moderate Negative Impact*: perubahan pada persyaratan teknis 1 ke arah *direction of goodness* akan menimbulkan pengaruh negatif yang sedang terhadap *direction of goodness* persyaratan teknis 2.
 5. *Strong Negative Impact*: perubahan pada persyaratan teknis 1 ke arah *direction of goodness* akan menimbulkan pengaruh negatif kuat terhadap *direction of goodness* persyaratan teknis 2.
- f. Bagian F Matriks target persyaratan teknis, pada matriks ini terdapat 3 jenis informas, yaitu:
1. Kontribusi karakteristik teknis terhadap performa prosuk atau jasa secara keseluruhan. Kontribusi ini didapatkan dengan mengurutkan kontribusi karakteristik teknis, berdasarkan bobot kepentingan dan kebutuhan pelanggan pada bagian B serta hubungan antara karakteristik teknis dan kebutuhan pelanggan pada bagian D.
 2. *Technical Benchmark* yang menguraikan informasi pengetahuan mengenai keunggulan karakteristik pesaing dilakukan dengan cara membandingkan *Statistical Quality Control (SOQ)*.
 3. Target SOQ diekspresikan sebagai performansi fungsi dari SOQ yang selanjutnya akan menjadi target aktivitas pengembangan.

2.2.7 Langkah-langkah pembuatan *House of Quality (HOQ)*

Menurut Widodo (2003), dalam penyusunan HOQ terdapat beberapa langkah yang harus dikerjakan, yaitu:

1. Mengidentifikasi Konsumen
Perusahaan harus dapat mengenali pelanggan karena mereka merupakan alat dalam pengembangan suatu produk/jasa.
2. Menentukan *Costumer Needs* (WHAT)

Customer needs sering juga disebut dengan *voice of customers* (VOC). Item ini mengandung hal-hal yang dibutuhkan oleh konsumen dan masih bersifat umum, sehingga sulit untuk langsung diimplementasikan. *Customer needs* dapat dilakukan melalui penelitian terhadap keinginan konsumen.

3. Menentukan *Importance Rating*

Merupakan tingkat kepentingan dari VOC dan diperoleh dari hasil perhitungan kuisioner yang disebarkan kepada pelanggan.

4. Analisis *Customer Competitive Evaluation*

Analisis ini dibuat berdasarkan pengumpulan data yang diperoleh dari konsumen tentang kinerja perusahaan yang dibandingkan dengan kinerja pesaing sejenis dan segmen pasar yang sama.

5. Menentukan *Technical Requirement* (HOWs)

Technical requirement merupakan penerjemah kebutuhan konsumen dalam bentuk teknis agar sebuah produk dapat dibentuk secara langsung. Pada bagian ini terdapat target spesifikasi yang akan ditetapkan berdasarkan kemampuan perusahaan yang telah ditetapkan melalui *customer needs*-nya.

6. Menentukan *Relationship*

Relationship ditentukan oleh tiga kunci utama seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.3 Relationship HOQ

No	Hubungan	Bobot	Simbol	Keterangan
1	Strong	9	●	Jika perubahan yang relatif kecil pada technical requirement, menurut direction of improvement-nya, akan memberi pengaruh yang cukup berarti pada kepuasan konsumen.
2	Medium	3	○	Jika perubahan yang relatif besar pada technical requirement, menurut direction of improvement-nya, akan memberi pengaruh yang cukup berarti pada kepuasan konsumen
3	Weak	1	Δ	Jika perubahan yang relatif besar pada technical requirement, menurut direction of improvement-nya, akan memberi sedikit perubahan pada kepuasan konsumen

7. Menentukan Target (*how much*)

Nilai target direpresentasikan untuk memenuhi keinginan konsumen. Ada beberapa alasan mengapa nilai target perlu dikemukakan:

- Untuk menyediakan nilai yang objektif dari keyakinan persyaratan sudah ditemukan.
- Untuk menyediakan tujuan dari pengembangan produk.

8. Membuat Matriks Korelasi

Matriks korelasi terletak diatas matriks *House of Quality* yang merupakan atap dan penentu dari struktur hubungan setiap item *how*. Matriks korelasi juga menjelaskan tipe dari beberapa hubungan, antara lain :

- *positive* berarti bagaimana satu *how* akan mendukung *how* yang lainnya.
- *negative* berarti bagaimana sebuah *how* mempengaruhi *how* lainnya.

9. Membuat Analisis tentang *Competitive Technical Assessment*

Analisis ini dibuat dengan membandingkan produk yang sejenis dari perusahaan lain dan segmen pasar yang sejenis.

10. Menentukan Bobot Kolom

Bobot kolom diperoleh dari hubungan korelasi antara *costumer needs* dan *technical requirement* yang ditentukan dari jenis hubungan yang berlangsung.

11. Menentukan Bobot Baris

Bobot baris diperoleh dari perkalian antara sales point, *importance rating* dan *improvement rasio*.

12. Menentukan Aksi terhadap Pengembangan Produk/Jasa

Aksi terhadap pengembangan produk/jasa baru ditentukan melalui strategi analisis dalam *House of Quality*.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian pada penelitian ini adalah orang-orang yang melakukan kegiatan memasak baik itu ibu rumah tangga ataupun juru masak pada rumah makan. Penelitian ini dilakukan di desa Candikarang kecamatan Ngaglik kabupaten Sleman Yogyakarta.

3.2 Sampel

Jumlah sampel pada penelitian ini sebanyak 100 responden dengan rincian 50 responden pria dan 50 responden wanita. Jumlah sampel diambil sebanyak-banyaknya karena semakin banyak sampel yang diambil maka akan semakin representatif (Gay dan Diehl, 1992). Kemudian menurut Roscoe (1975), jika sampel akan dipecah-pecah menjadi beberapa bagian maka ukuran sampel minimum 30 untuk setiap bagian. Pada penelitian ini sampel diambil secara acak. Kriteria sampel pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Ibu rumah tangga
- b. Juru masak baik pria atau wanita
- c. Sering memasak
- d. Sehat
- e. usia 20 sampai 45 tahun

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner analisis kebutuhan, tabel pengukuran antropometri, dan kuisisioner QFD.

3.4 Jenis dan Metode Pengumpulan Data

a. Data Primer

Data primer merupakan data penelitian yang diperoleh secara langsung dari sumber di lapangan. Pengambilan data – data primer dalam penelitian ini diambil melalui :

1. Wawancara yaitu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan tanya jawab secara langsung kepada obyek penelitian
2. Observasi yaitu pengumpulan data dengan pengamatan secara langsung terhadap data – data yang relevan dengan masalah pengendalian kualitas.

b. Data Sekunder

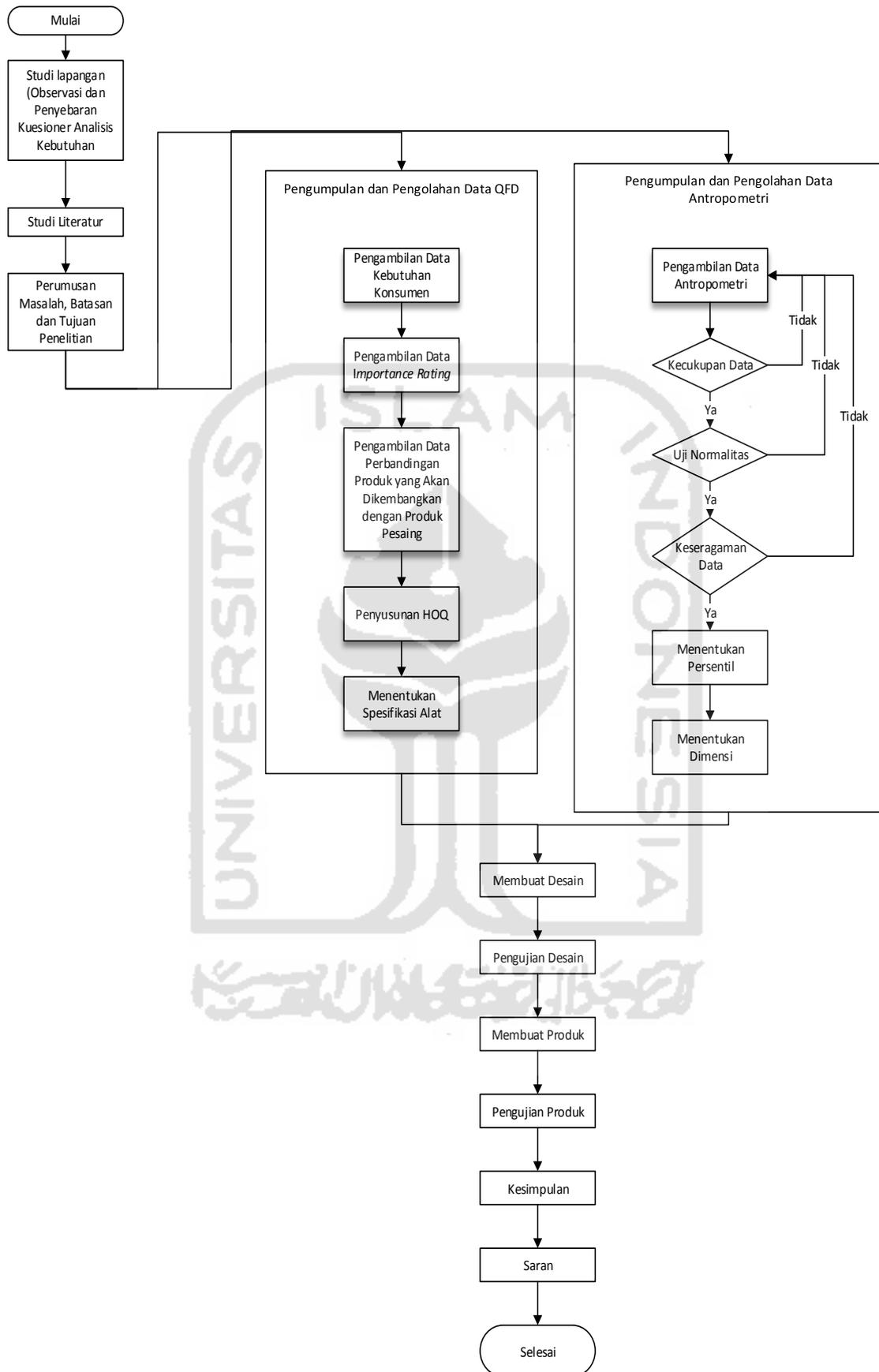
Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung atau melalui perantara. Data ini berfungsi sebagai penunjang data – data primer yang akan diambil dalam penelitian ini. Data ini bisa diperoleh dari keterangan narasumber atau dari literatur yang lain.

3.5 Metode Penelitian dan Pengolahan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Quality Function Deployment* (QFD). Metode QFD adalah metode perencanaan dan pengembangan secara terstruktur yang memungkinkan tim pengembangan mendefinisikan secara jelas kebutuhan dan harapan pelanggan, dan mengevaluasi kemampuan produk atau jasa secara sistematis untuk memenuhi kebutuhan dan harapan tersebut (Ariani, 2002). Menurut Subagyo dalam Marimin 2004, QFD adalah suatu cara untuk meningkatkan kualitas barang atau jasa dengan memahami kebutuhan konsumen, lalu menghubungkannya dengan ketentuan teknis untuk menghasilkan barang atau jasa di tiap tahap pembuatan barang atau jasa yang dihasilkan.

3.6 Tahapan Penelitian

Pada tahapan penelitian ini dijelaskan mengenai langkah selama penelitian dilakukan untuk mempermudah penulis dalam menyusun laporan Tugas Akhir. Adapun langkah penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 diagram alir penelitian.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian pada Gambar 3.1 dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Studi Lapangan

Langkah ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan-permasalahan atau kendala-kendala oleh para ibu pada saat melakukan kegiatan memasak khususnya pada saat mengiris atau memotong sayuran. Kemudian dalam langkah ini dilakukan penyebaran kuisioner untuk mengetahui kebutuhan terhadap produk yang akan dikembangkan.

2. Studi Literatur

Studi literatur dilaksanakan untuk mengumpulkan teori-teori yang dapat menunjang serta mendukung terhadap topik yang diambil untuk tugas akhir. Semua teori yang didapatkan digunakan sebagai referensi dalam penyusunan tugas akhir. Teori yang dicari atau digunakan dalam penelitian ini adalah tentang desain, ergonomi, anthropometri, QFD, dan K3.

3. Perumusan Masalah

Setelah melakukan studi lapangan dan studi literatur, tahapan selanjutnya adalah merumuskan masalah berdasarkan permasalahan yang ada. Selain itu perlu ditentukan pula batasan dan tujuan penelitian agar penelitian yang dilakukan mengarah tepat kepada sasaran yang diinginkan.

4. Pengambilan dan Pengolahan Data QFD

Pada proses ini data yang diambil dengan cara menyebarkan beberapa angket atau kuesioner yang berisikan daftar pertanyaan tentang keinginan spesifikasi produk yang akan dibuat, kuisioner tingkat kepentingan spesifikasi produk, dan kuisioner perbandingan produk yang akan dikembangkan dengan produk pesaing. Kemudian langkah selanjutnya adalah mengolah data yang didapat dengan membuat *House Of Quality (HOQ)*. *Output* dari proses ini ada spesifikasi produk yang diinginkan oleh konsumen.

5. Pengumpulan dan Pengolahan Data Antropometri

Pada langkah ini, dilakukan pengukuran dimensi tubuh yang dibutuhkan untuk membuat desain produk seperti dimensi Panjang Telunjuk, Lebar Telunjuk, Tebal Telunjuk, Panjang Ibu Jari, Tebal Ibu Jari, Lebar Ibu Jari dan lain sebagainya. Kemudian data yang diperoleh diolah dengan beberapa proses yaitu Uji Kecukupan Data, Uji Normalitas, Uji Keseragaman Data, dan Perhitungan Persentil. Apabila data cukup, data normal dan data seragam maka dapat dilanjutkan pada proses selanjutnya. Akan tetapi apabila data tidak cukup, tidak normal dan tidak seragam maka perlu dilakukan pengumpulan data ulang. *Output* dari pengolahan data antropometri adalah ukuran yang sesuai dengan jari konsumen.

6. Pembuatan Desain

Pada langkah pembuatan desain ini, desain dirancang secara visual menggunakan software komputer agar didapatkan bentuk produk yang sesuai dengan keinginan konsumen.

7. Uji Coba Desain

Uji coba desain dilakukan untuk mengetahui apakah desain sudah sesuai dengan keinginan konsumen baik dari bentuk, warna atau fungsi tambahan.

8. Pembuatan *Prototype* Produk

Setelah desain selesai dibuat, langkah selanjutnya adalah membuat *prototype* produk sesuai dengan ukuran yang ada dan desain yang telah ditentukan.

9. Uji Coba *Prototype* Produk

Setelah produk selesai dibuat, langkah selanjutnya adalah uji coba terhadap produk. Tujuan dilakukannya uji coba ini adalah untuk mengetahui kesesuaian antara produk yang sudah jadi dengan ukuran, spesifikasi dan desain yang telah ditentukan. Uji coba

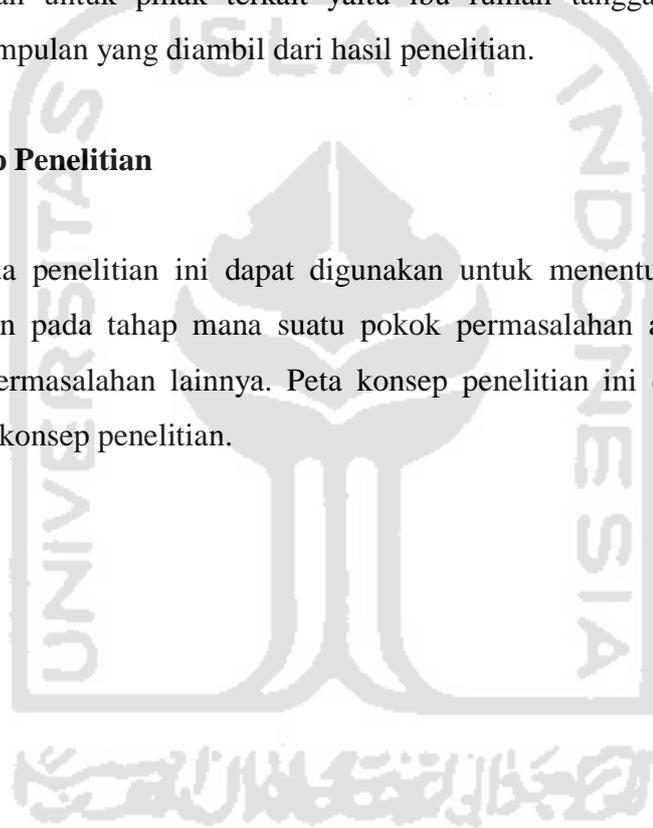
produk dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner untuk mengetahui respon pengguna terhadap produk yang dirancang.

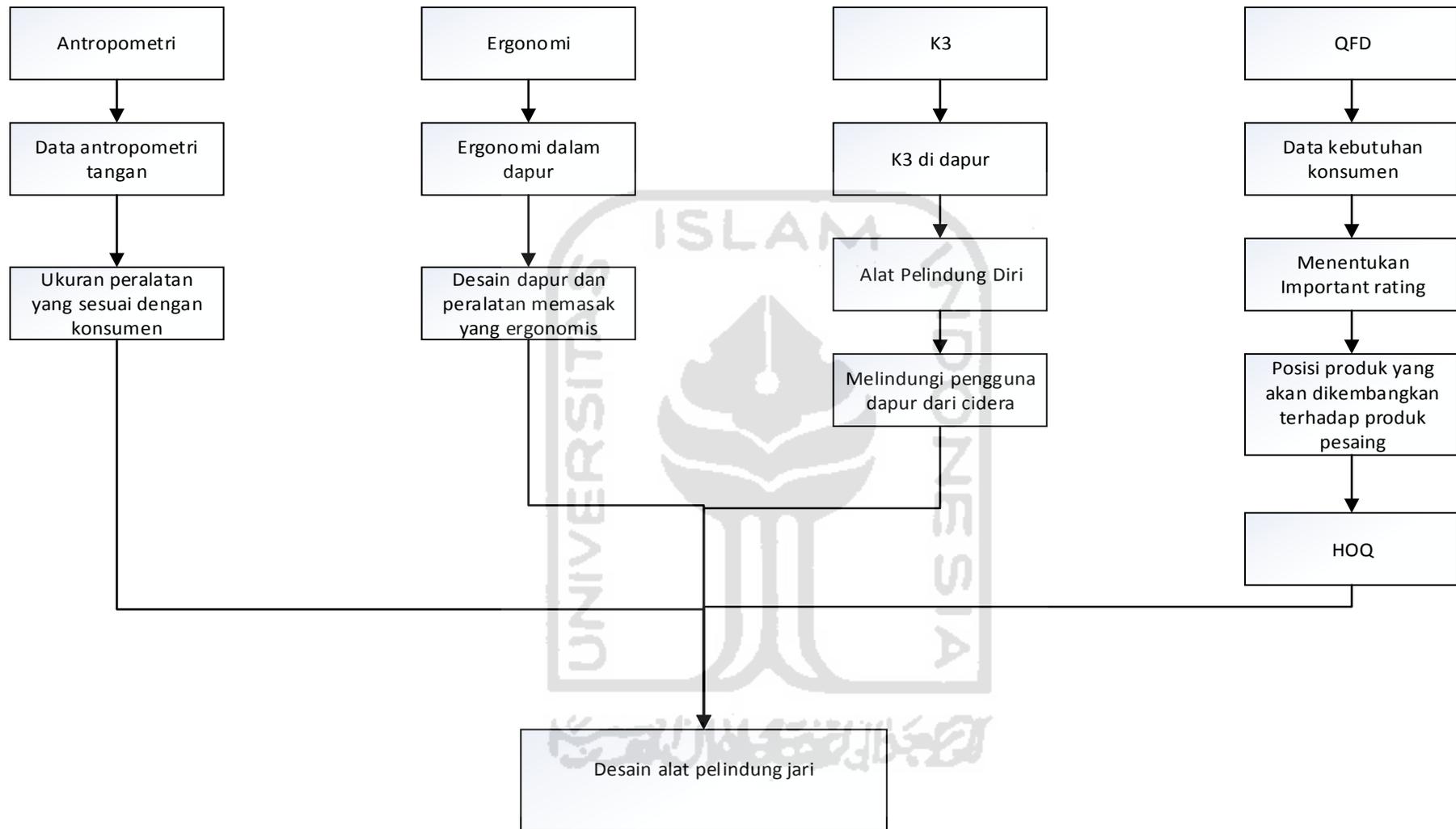
10. Kesimpulan dan Saran

Setelah dilakukan uji coba produk, kemudian langkah terakhir dari penelitian ini adalah membuat kesimpulan dari hasil analisis di langkah sebelumnya. Kemudian memberikan saran untuk penelitian selanjutnya berdasarkan kekurangan dari penelitian ini dan juga memberikan saran untuk pihak terkait yaitu ibu rumah tangga dan juru masak berdasarkan kesimpulan yang diambil dari hasil penelitian.

3.7 Peta Konsep Penelitian

Peta konsep pada penelitian ini dapat digunakan untuk menentukan pokok-pokok permasalahan dan pada tahap mana suatu pokok permasalahan akan berhubungan dengan pokok permasalahan lainnya. Peta konsep penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.2 peta konsep penelitian.





Gambar 3.2 Peta Konsep Penelitian

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, catering 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 kuisisioner 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 atribut 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



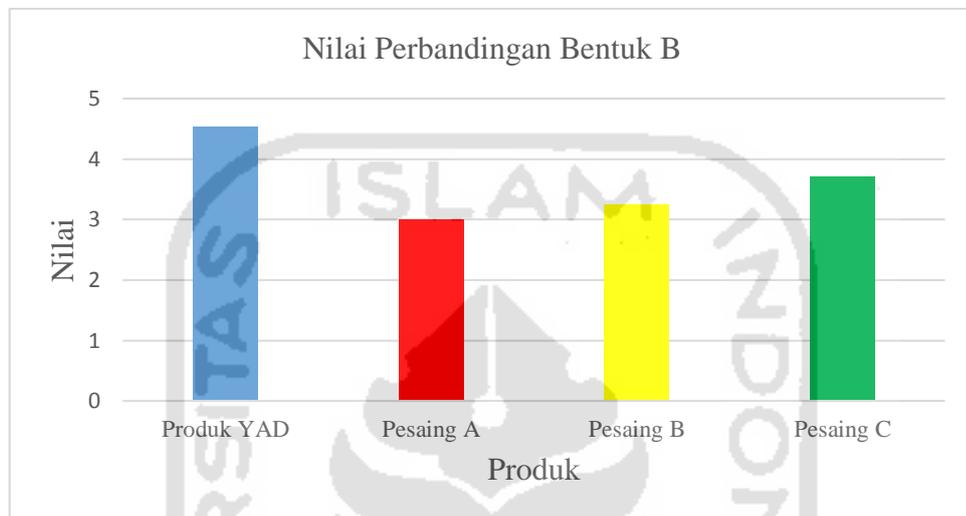
Spesifikasi produk pesaing :

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

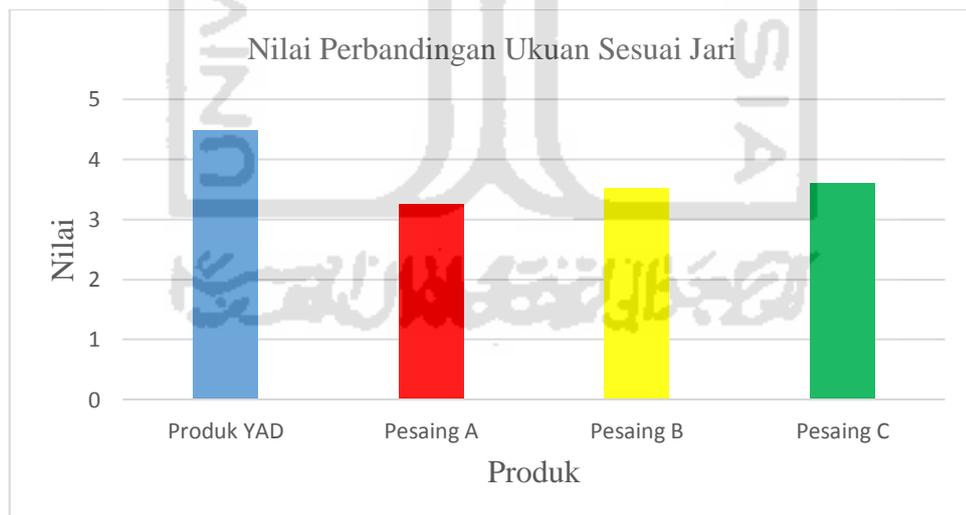
Gambar 4.4 Produk Pesaing C

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

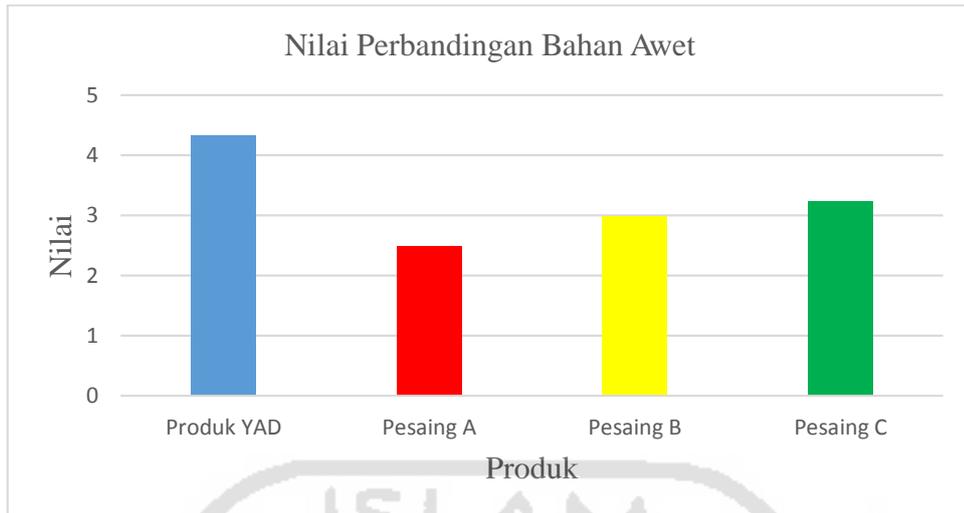
bahan elastis, Gambar 4.10 nilai perbandingan warna, Gambar 4.11 nilai perbandingan harga, Gambar 4.12 nilai perbandingan kemudahan penggunaan, Gambar 4.13 nilai perbandingan perlindungan terhadap jari, Gambar 4.14 nilai perbandingan desain ergonomis dan Gambar 4.15 nilai perbandingan bentuk menarik.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



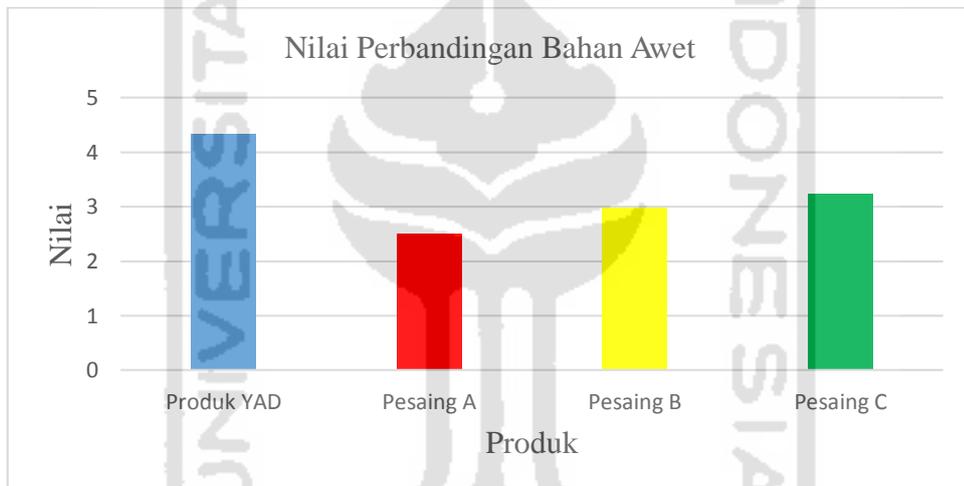
Gambar 4.5 Grafik Nilai Perbandingan Bentuk B



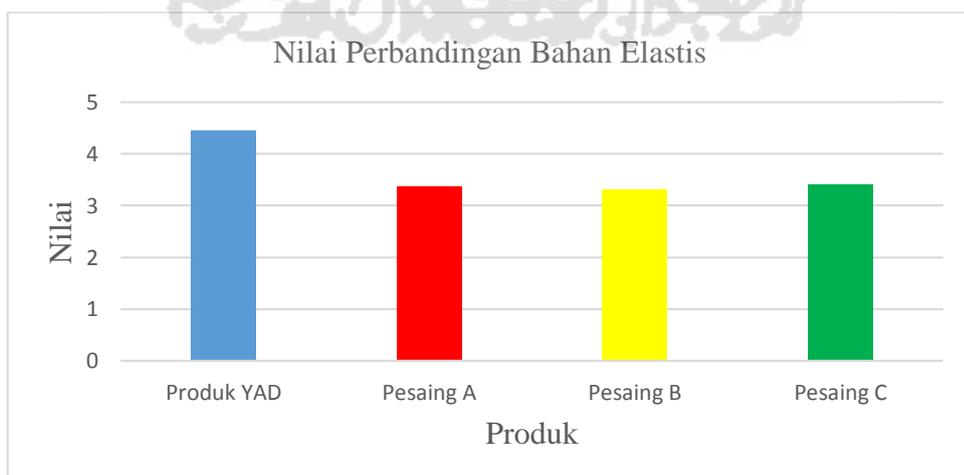
Gambar 4.6 Nilai Perbandingan Ukuran Yang Sesuai Dengan Jari



Gambar 4.7 Nilai Perbandingan Bahan Awet



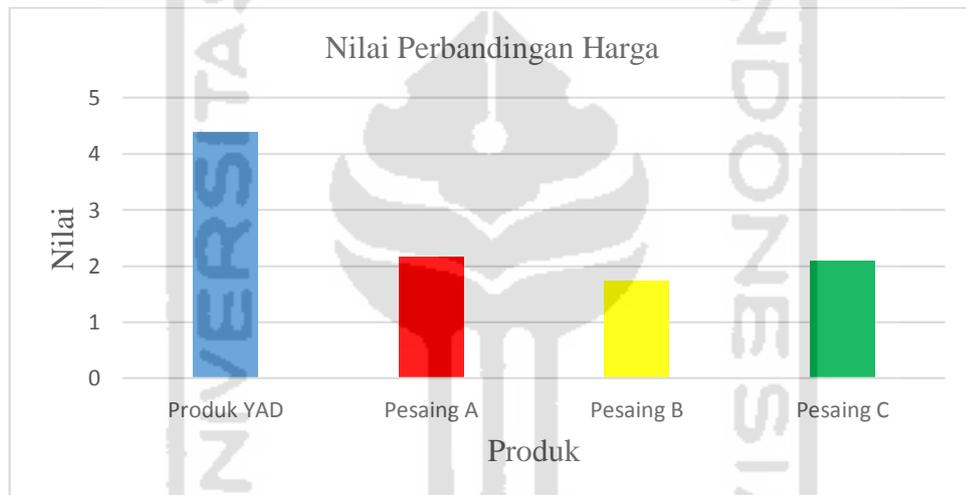
Gambar 4.8 Nilai Perbandingan Bahan Kuat



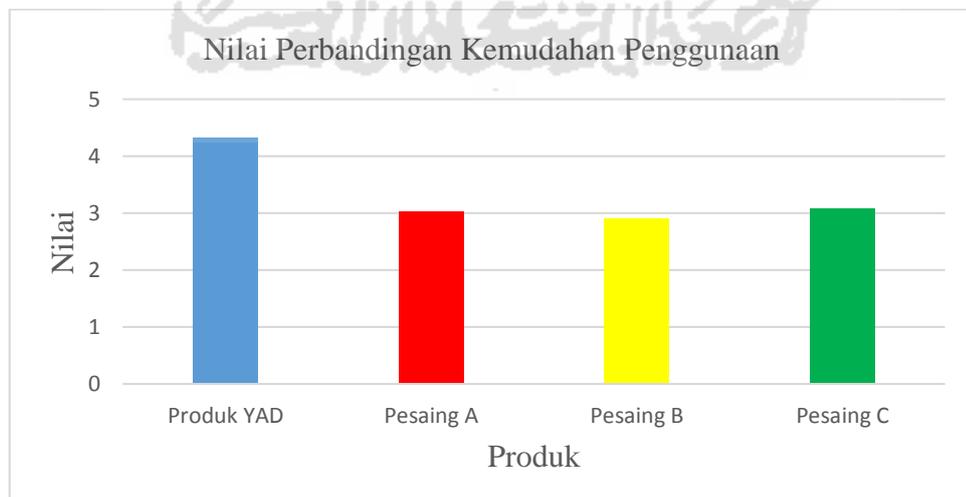
Gambar 4.9 Nilai Perbandingan Bahan Elastis



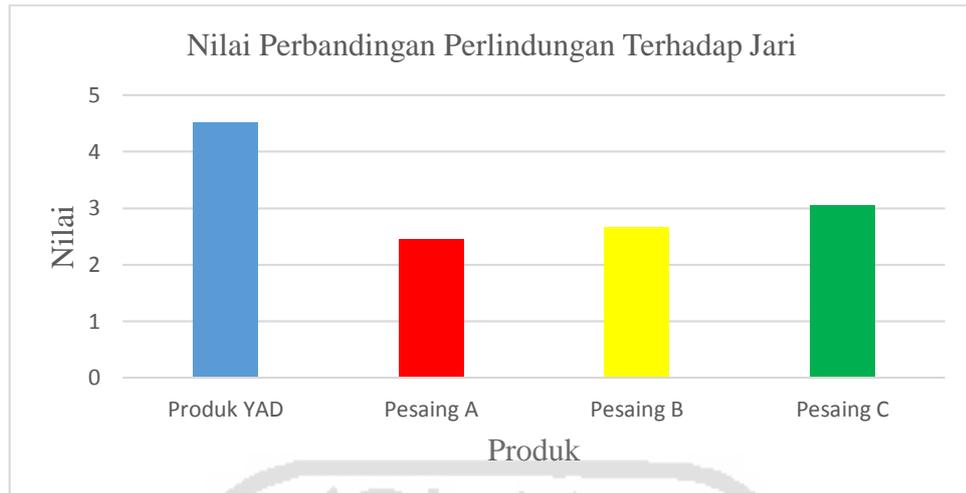
Gambar 4.10 Nilai Perbandingan Warna



Gambar 4.11 Nilai Perbandingan Harga



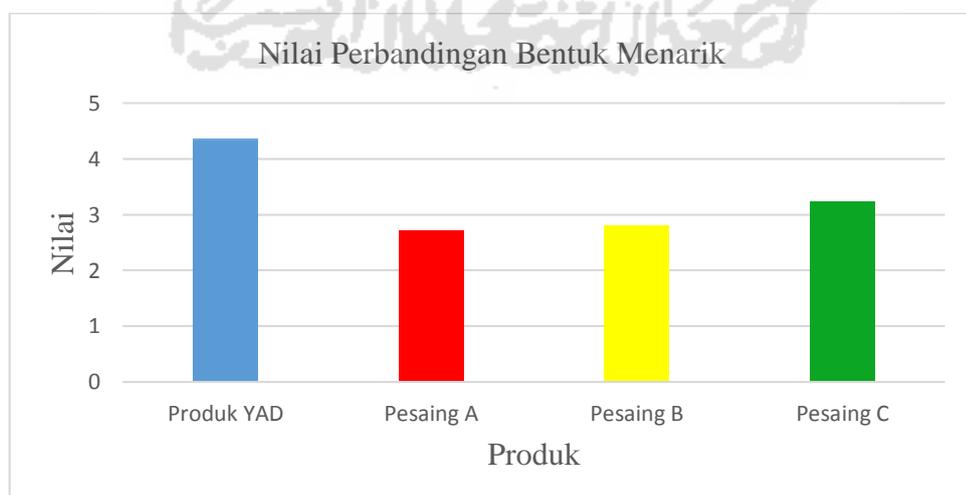
Gambar 4.12 Nilai Perbandingan Kemudahan Penggunaan



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	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.

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

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.

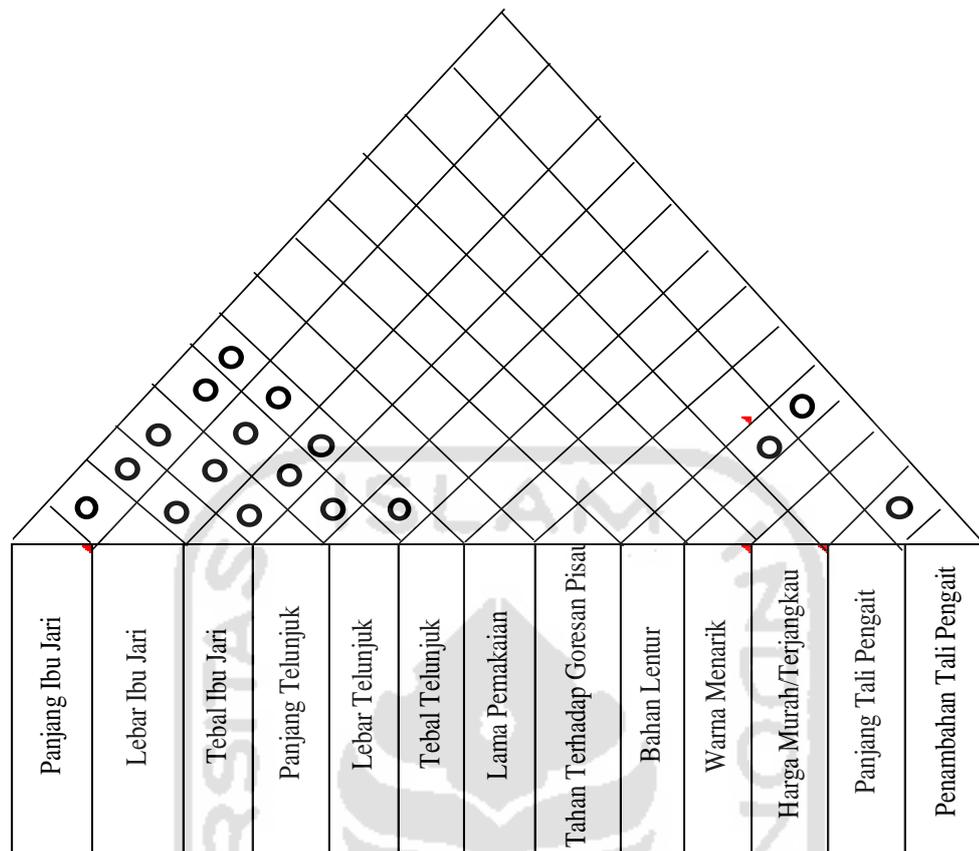
no	Kebutuhan konsumen	Important Rating	Panjang Ibu Jari	Lebar Ibu Jari	Tebal Ibu Jari	Panjang Telunjuk	Lebar Telunjuk	Tebal Telunjuk	Lama Pemakaian	Tahan Terhadap Goresan Pisau	Bahan Lentur	Warna Menarik	Harga Murah/Terjangkau	Panjang Tali Pengait	Penambahan Tali Pengait
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	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.

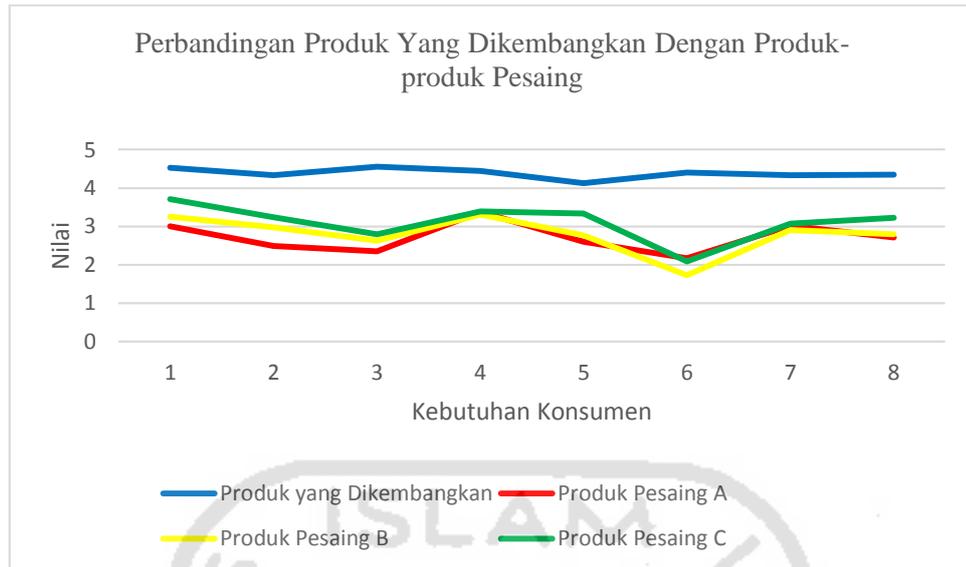
4.2.8 Nilai Posisi Produk

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

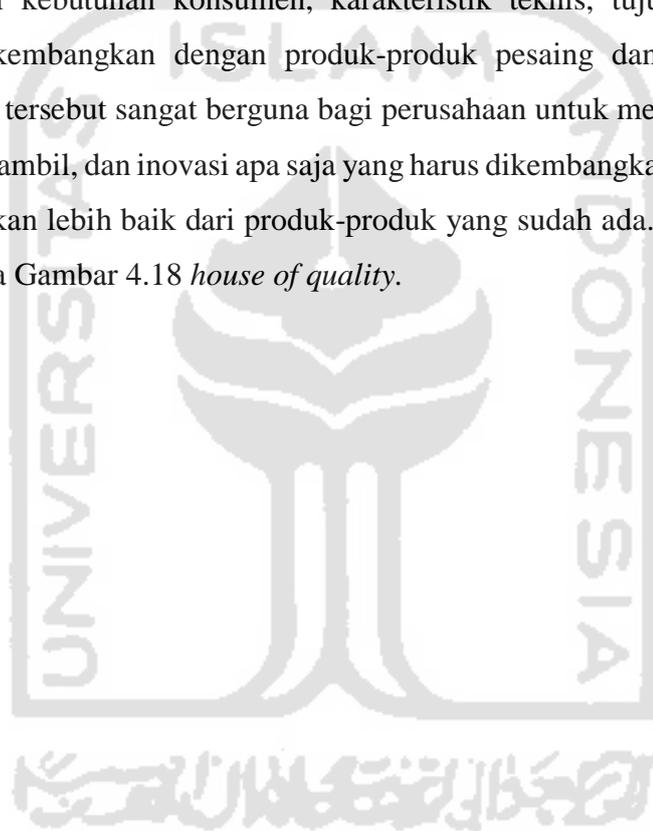
Kebutuhan konsumen	<i>Importance Rating</i>	<i>Sales Point</i>	<i>Improvement Ratio</i>	Bobot Baris	Tindakan
Desain Ergonomis	6,04	1,2	1,10	8,00	B
Bahan Awet	5,46	1	1,15	6,29	A
Bahan Kuat	5,78	1,2	1,10	7,62	B
Bahan Elastis	5,4	1	1,01	5,46	A
Warna	4,6	1	1,09	5,02	C
Harga	5,02	1,2	1,14	6,85	B
Kemudahan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

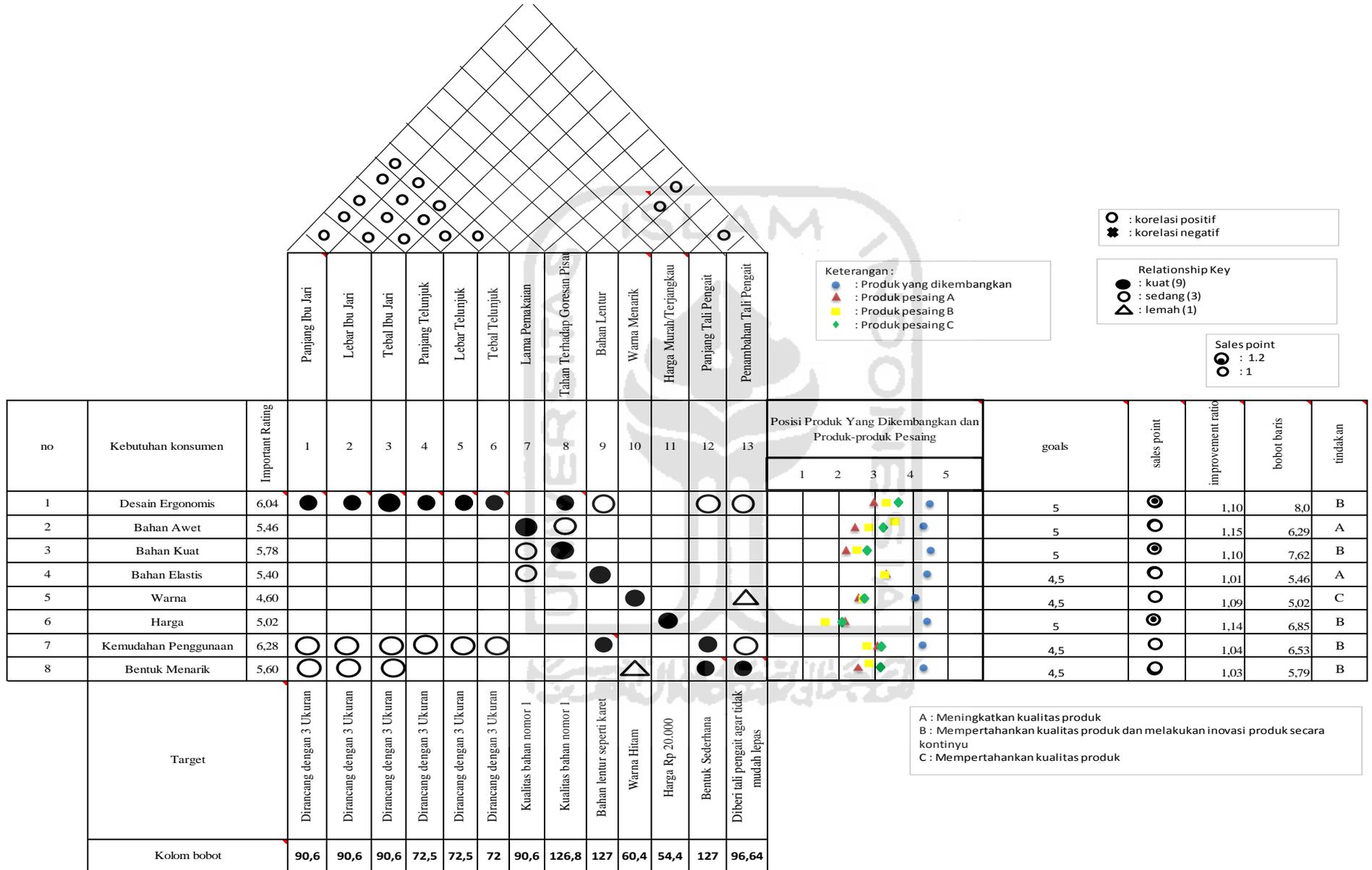
Dari hasil perhitungan bobot baris di atas dapat diketahui atribut kebutuhan konsumen yang memiliki nilai terbesar dan mendapatkan prioritas utama dalam usulan pengembangan produk. Berikut ini urutan nilai bobot baris mulai dari nilai terbesar sampai nilai terkecil.

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*.





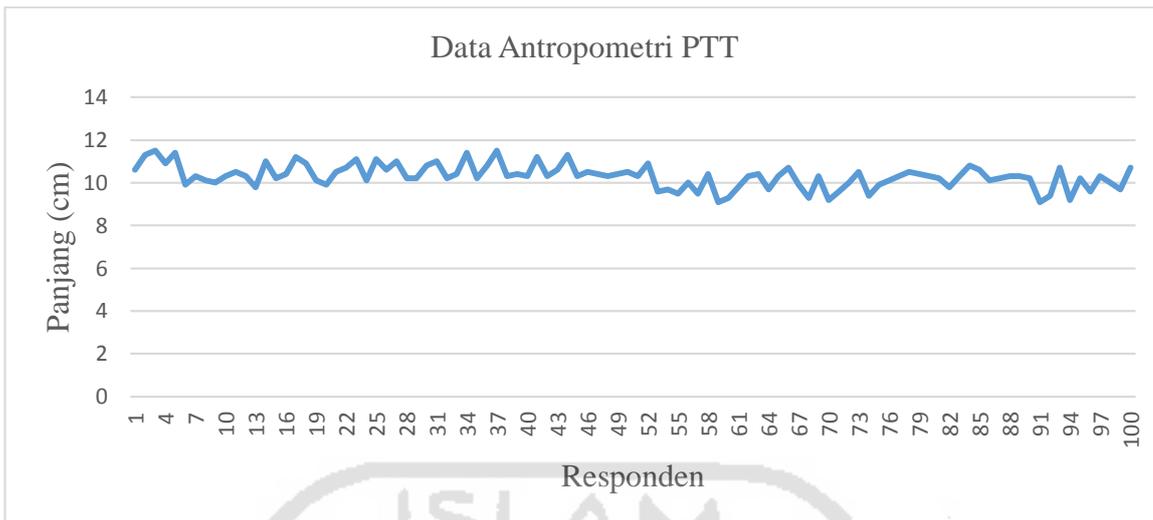
Gambar 4.22 House of Quality

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.

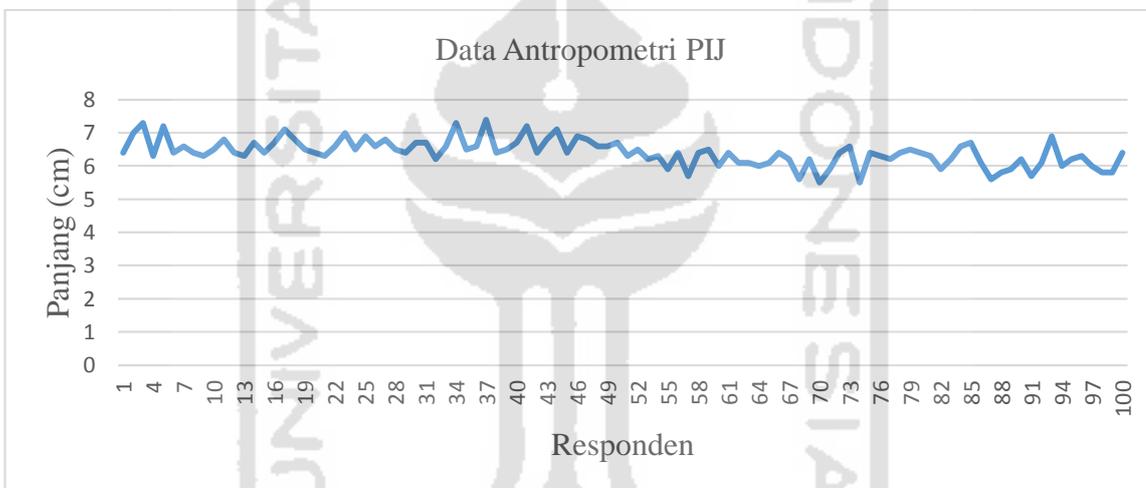
4.3 Pengambilan Data Antropometri

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.

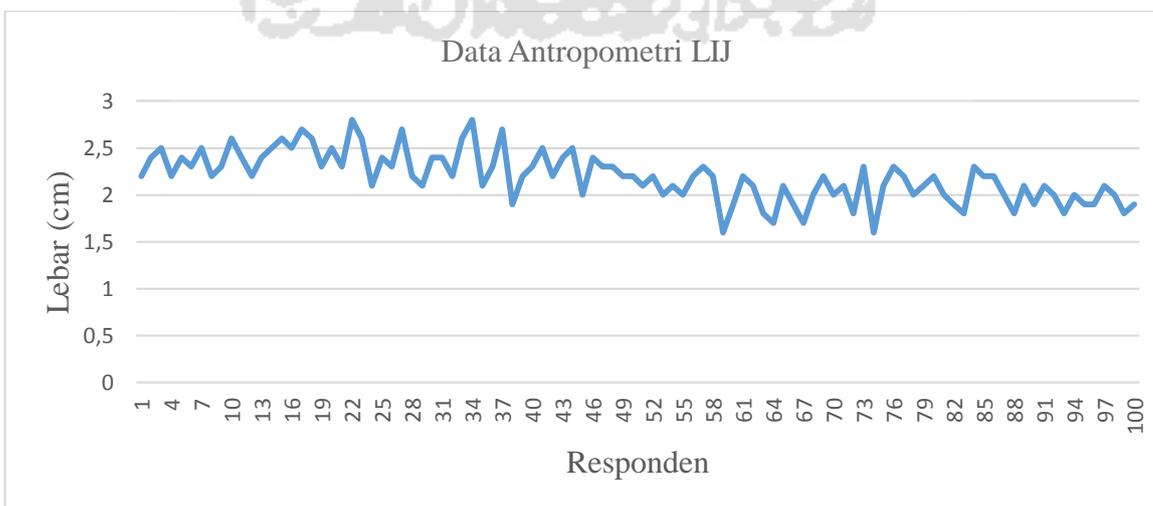
Hasil pengukuran dimensi antropometri yang dilakukan terhadap 100 responden secara garis besar dapat dilihat pada Gambar 4.23 grafik data antropometri panjang telapak tangan, Gambar 4.24 grafik data antropometri panjang ibu jari, Gambar 4.25 grafik data antropometri lebar ibu jari, Gambar 4.26 grafik 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).



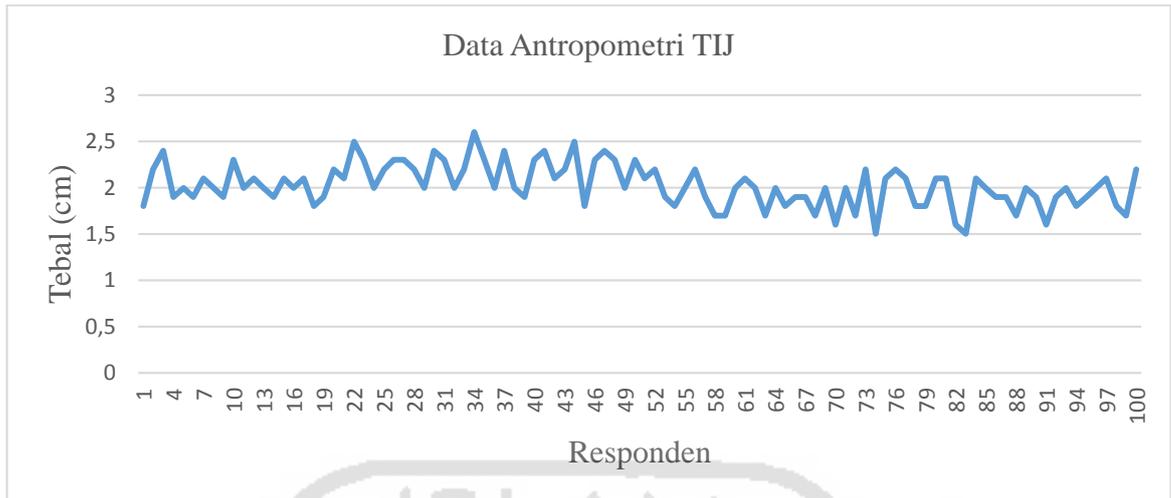
Gambar 4.23 Grafik Data Antropometri Panjang Telapak Tangan



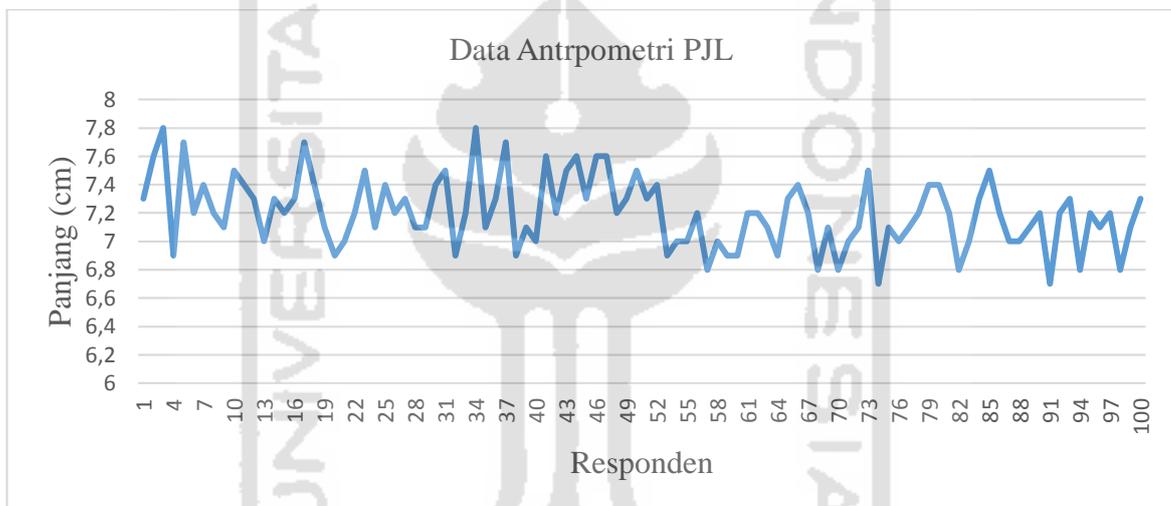
Gambar 4.24 Grafik Data Antropometri Panjang Ibu Jari



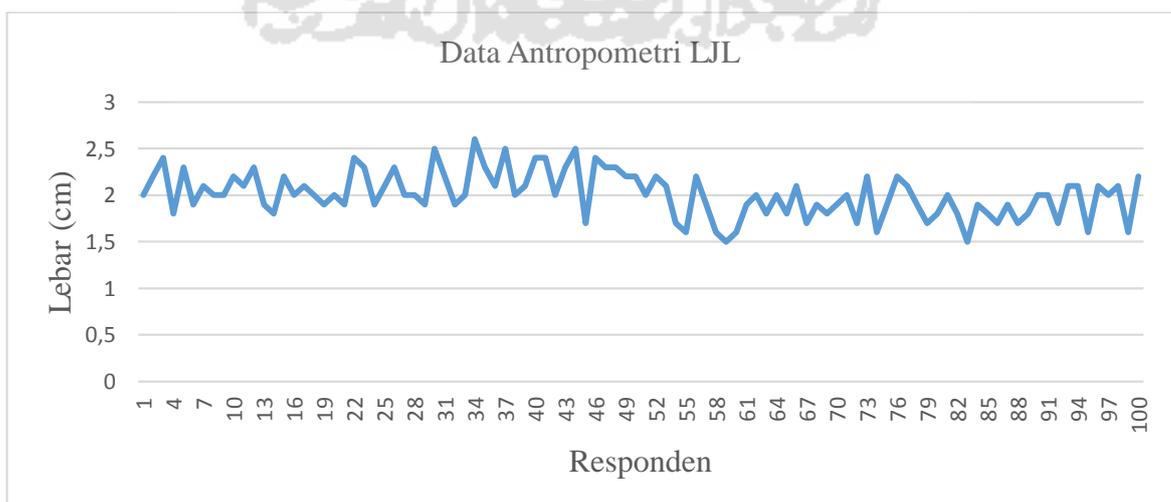
Gambar 4.25 Grafik Data Antropometri Lebar Ibu Jari



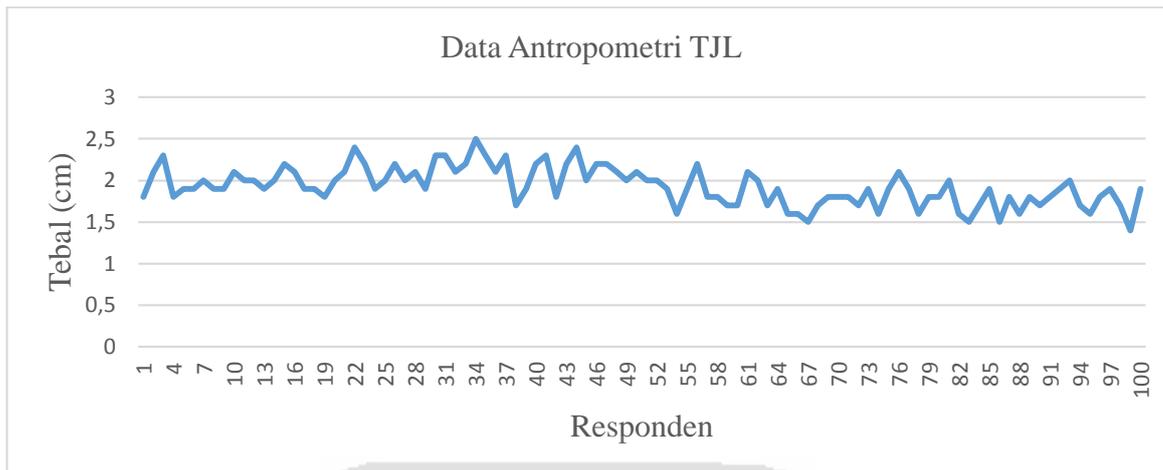
Gambar 4.26 Grafik Data Antropometri Tebal Ibu Jari



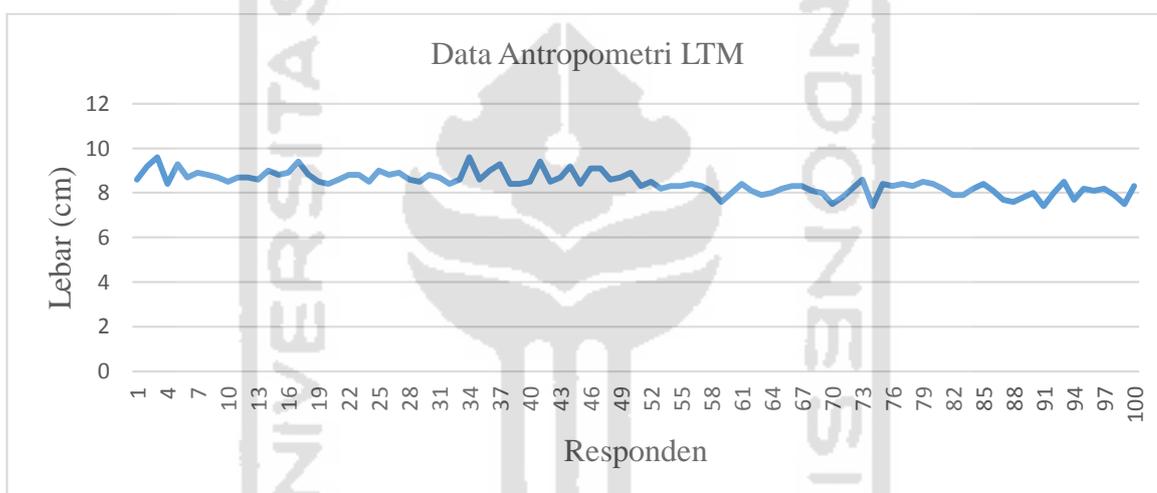
Gambar 4.27 Grafik Data Antropometri Panjang Jari Telunjuk



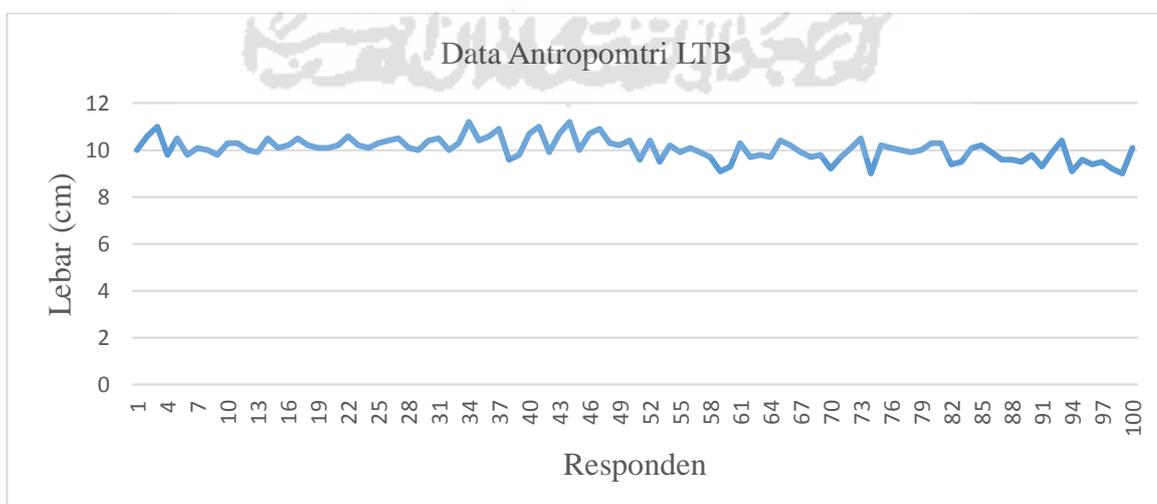
Gambar 4.28 Grafik Aata Antropometri Lebar Jari Telunjuk



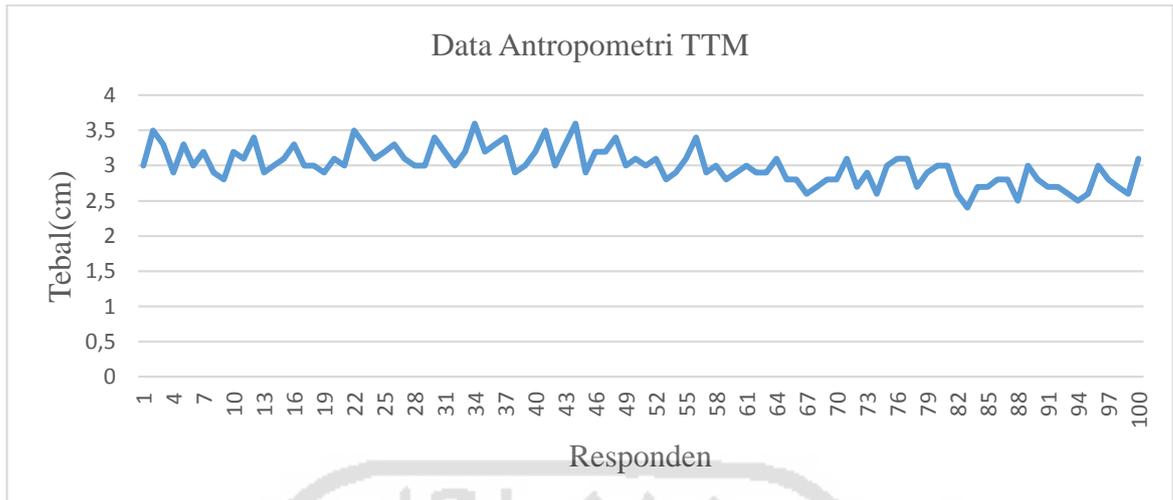
Gambar 4.29 Grafik Data Antropometri Tebal Jari Telunjuk



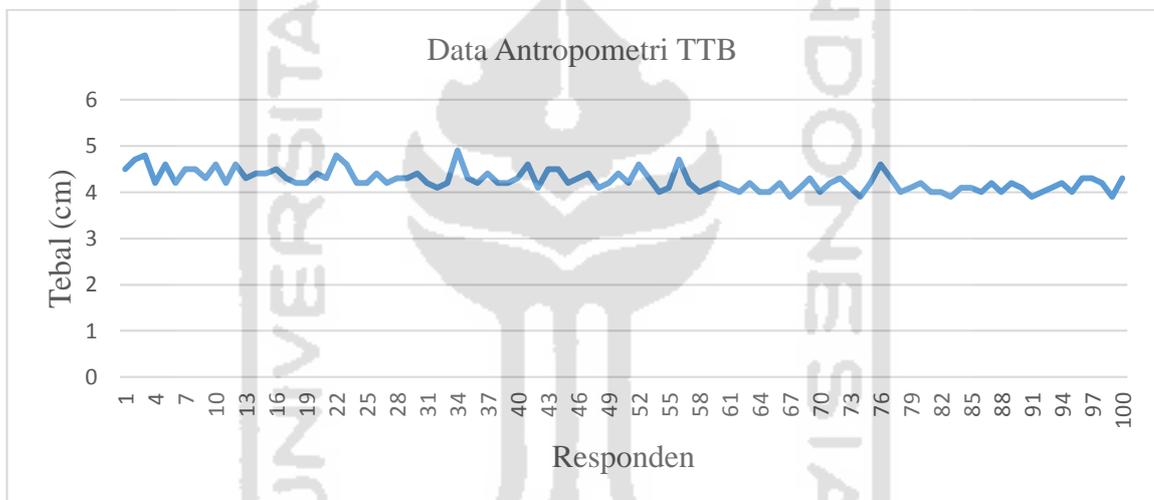
Gambar 4.30 Grafik Data Antropometri Lebar Tangan (Sampai Metacarpal)



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 (PJL)	100	1,82	Data cukup
6	Lebar Jari Telunjuk (LJL)	100	22,37	Data cukup
7	Tebal Jari Telunjuk (TJL)	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

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{\sum(X-X_i)^2}{N-1}} \\ &= 0,55 \\ \bar{x} &= 10,301 \\ \text{BKA} &= \bar{x} + k \cdot \sigma \\ &= 10,301 + (3 \times 0,55) \\ &= 10,301 + 1,65 \\ &= 11,95 \\ \text{BKB} &= \bar{x} - k \cdot \sigma \\ &= 10,301 - (3 \times 0,55) \\ &= 10,301 - 1,65 \\ &= 8,65\end{aligned}$$

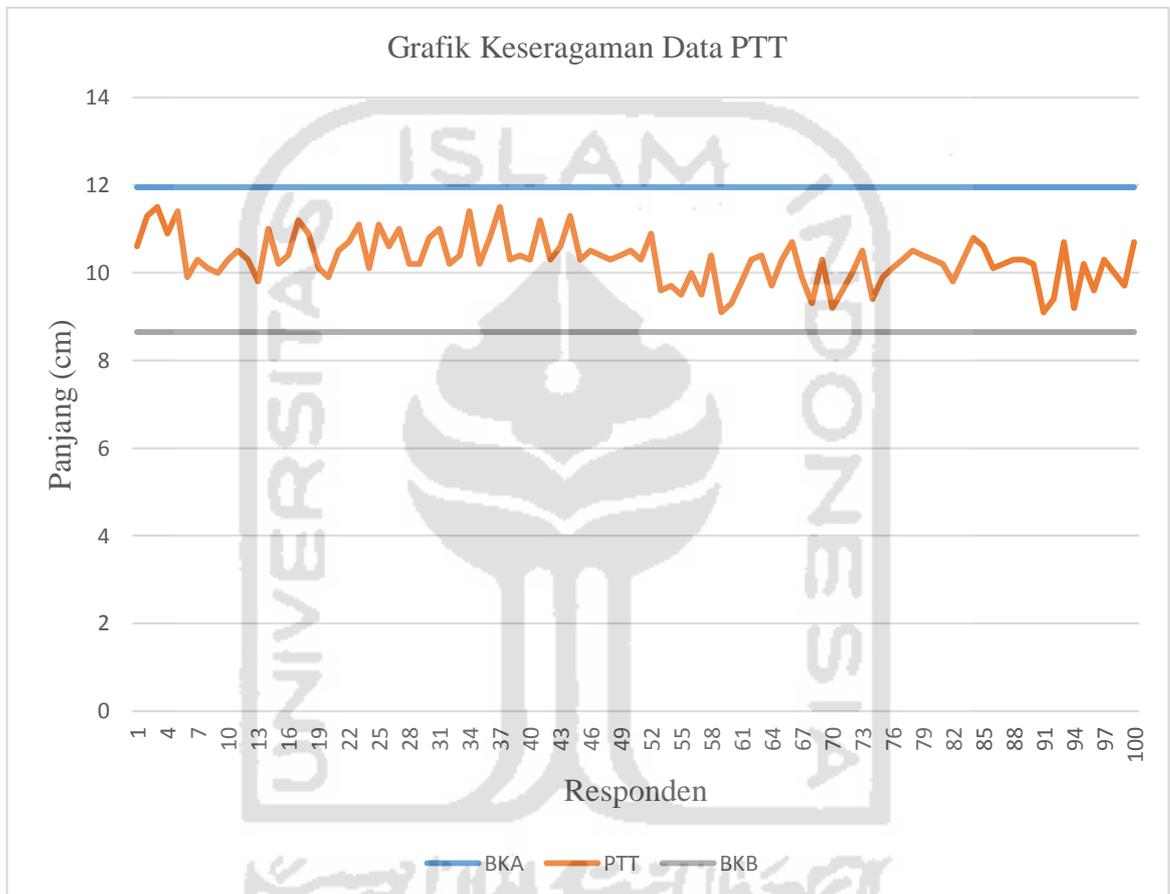
Dari perhitungan di atas diketahui nilai BKA dari dimensi panjang telapak tangan adalah 11,95, dan nilai BKB 8,65. Untuk mengetahui nilai BKA dan BKB dari dimensi antropometri yang lain dapat dilihat pada Tabel 4.23 keseragaman data

Tabel 4.23 Keseragaman Data

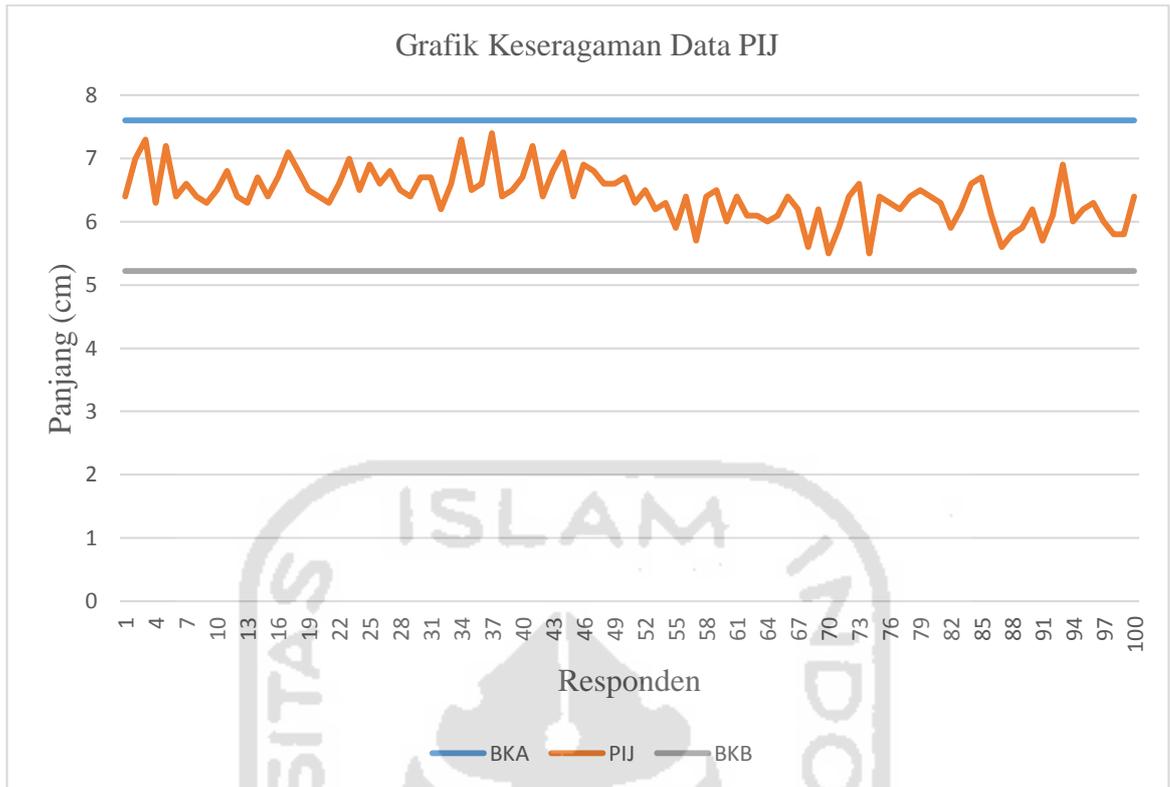
No	Dimensi Antropometri	BKA	BKB	Keterangan
1	Panjang Telapak Tangan (PTT)	11,95	8,65	Data seragam
2	Panjang Ibu Jari (PIJ)	7,6	5,22	Data seragam
3	Lebar Ibu Jari (LIJ)	2,97	1,41	Data seragam
4	Tebal Ibu Jari (TIJ)	2,72	1,34	Data seragam
5	Panjang Jari Telunjuk (PJL)	7,95	6,45	Data seragam
6	Lebar Jari 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

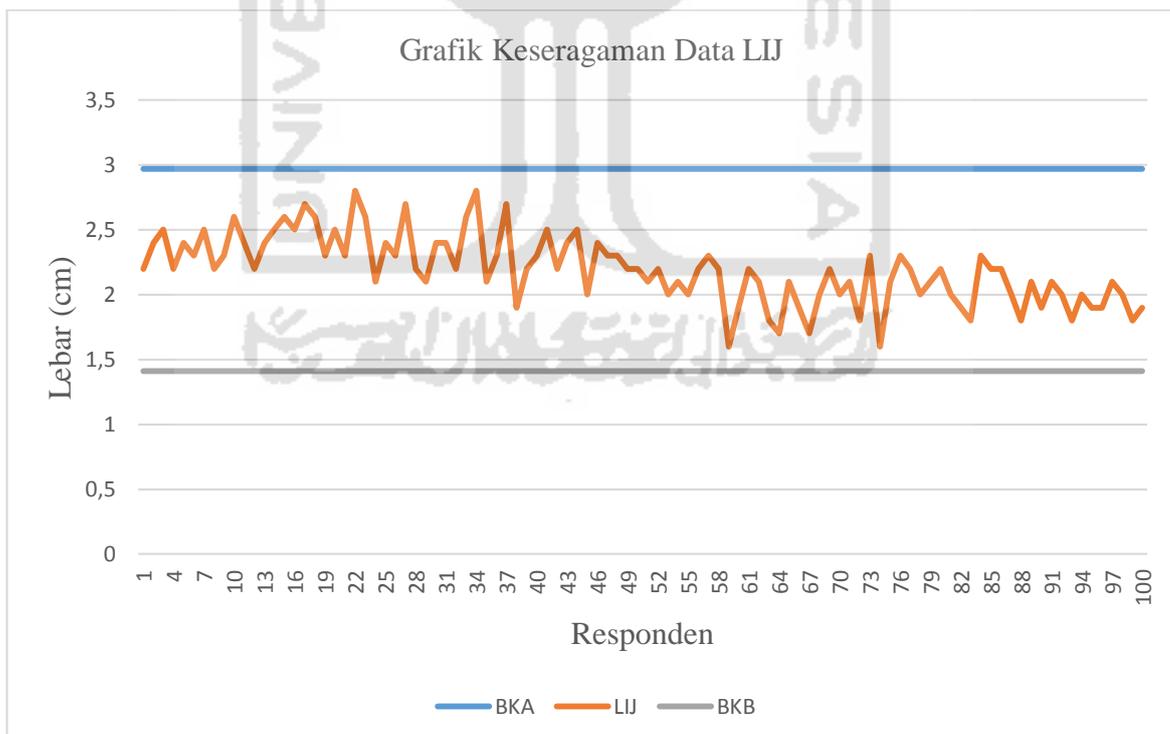
Nilai-nilai BKA dan BKB dari setiap dimensi antropometri pada Tabel 4.23 akan digunakan untuk membuat grafik uji keseragaman data sehingga dapat diketahui apakah semua data berada di dalam BKA dan BKB.



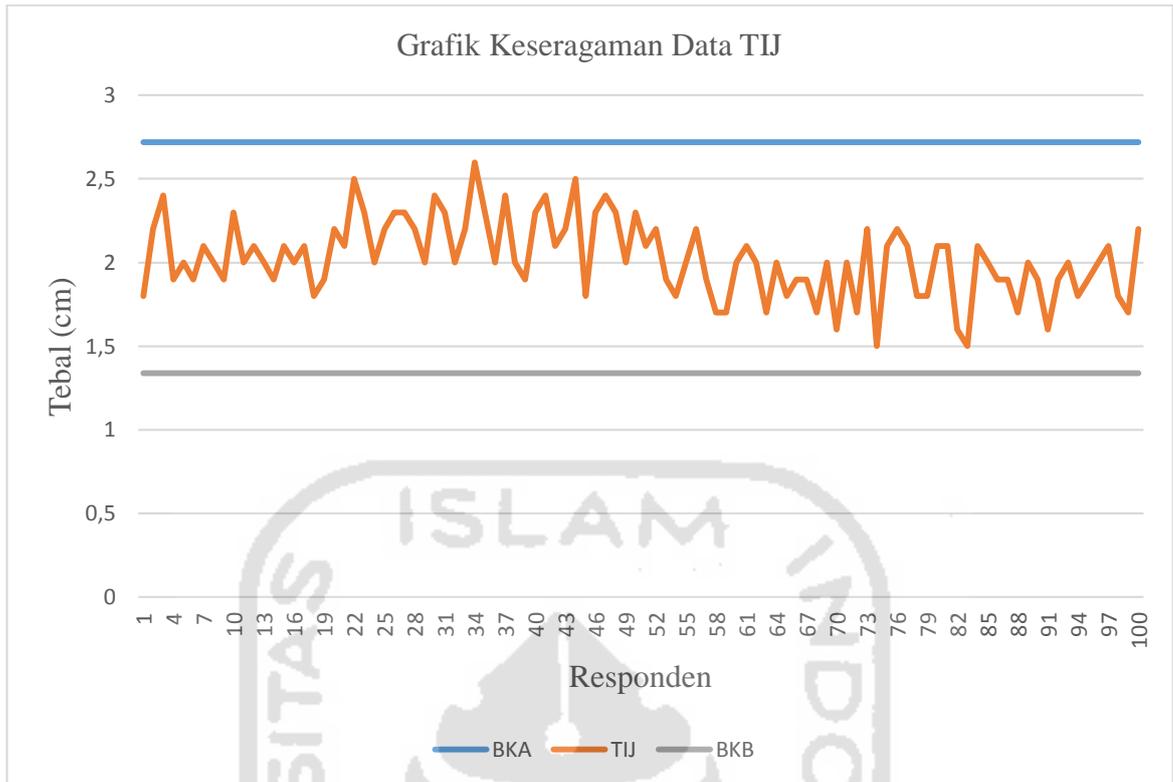
Gambar 4.34 Grafik Keseragaman Data Panjang Telapak Tangan



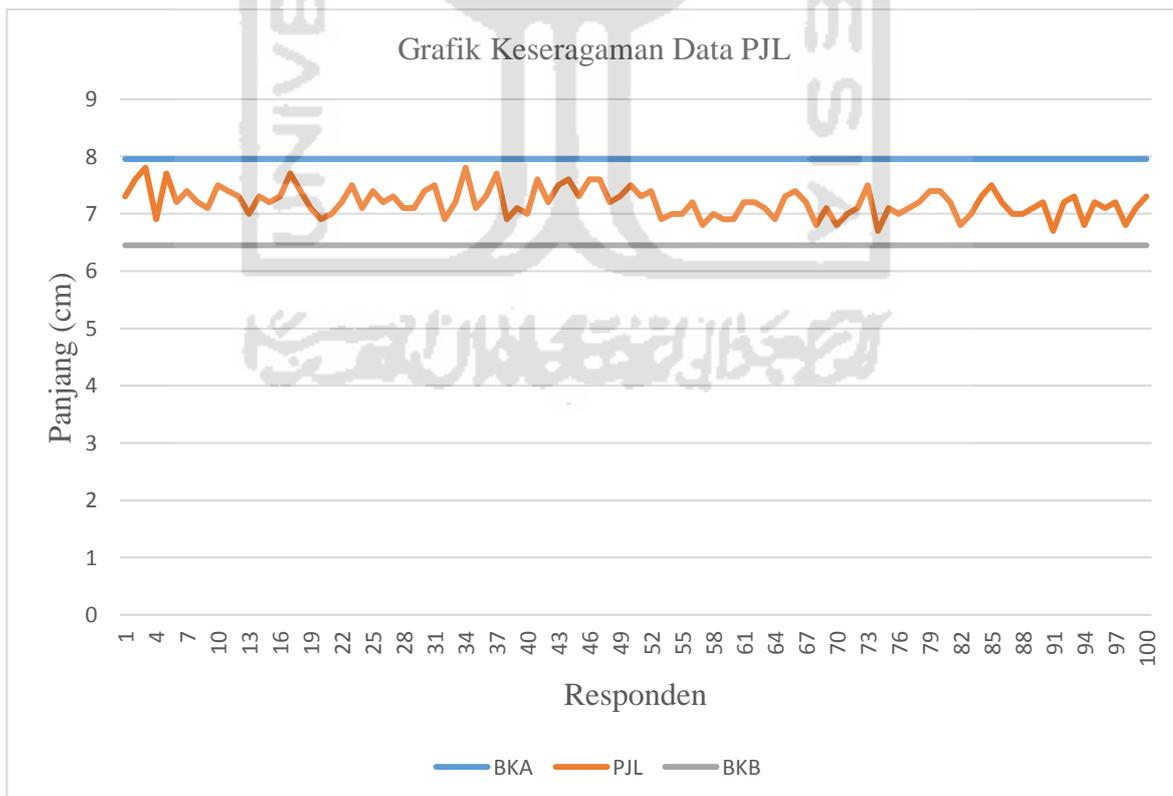
Gambar 4.35 Grafik Keseragaman Data Panjang Ibu Jari



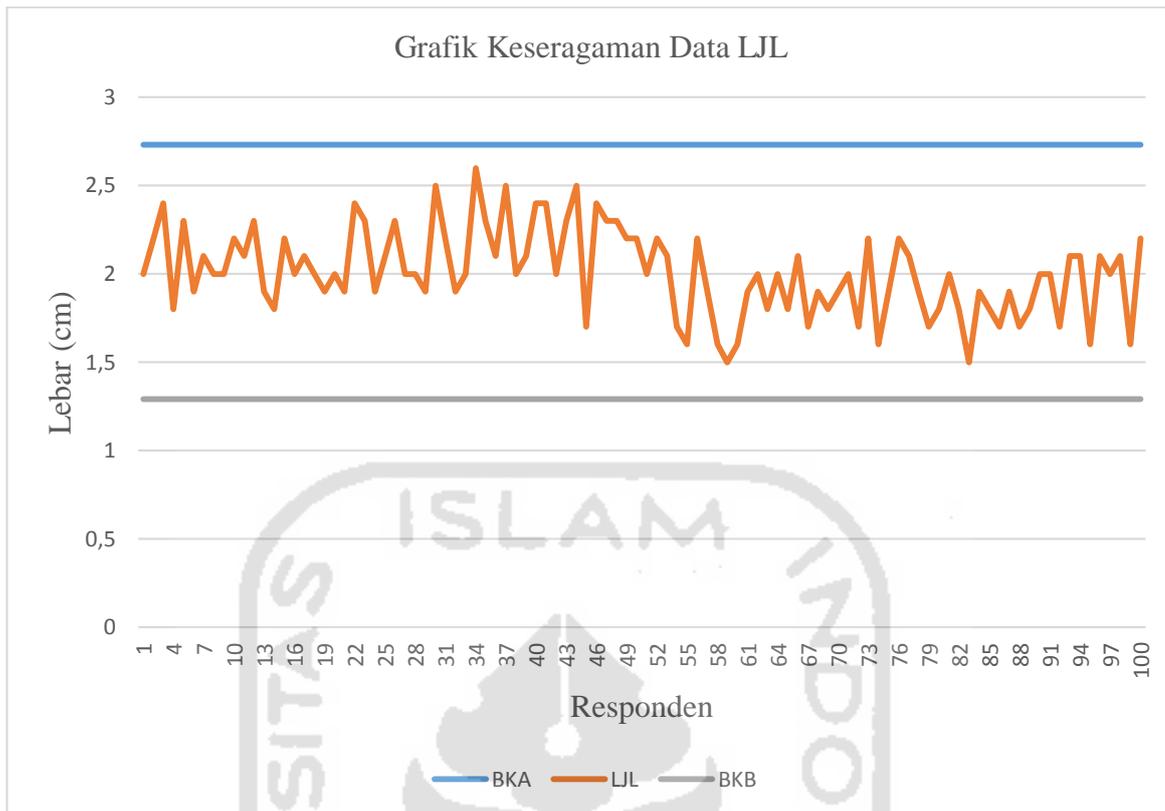
Gambar 4.36 Grafik Keseragaman Data Lebar Ibu Jari



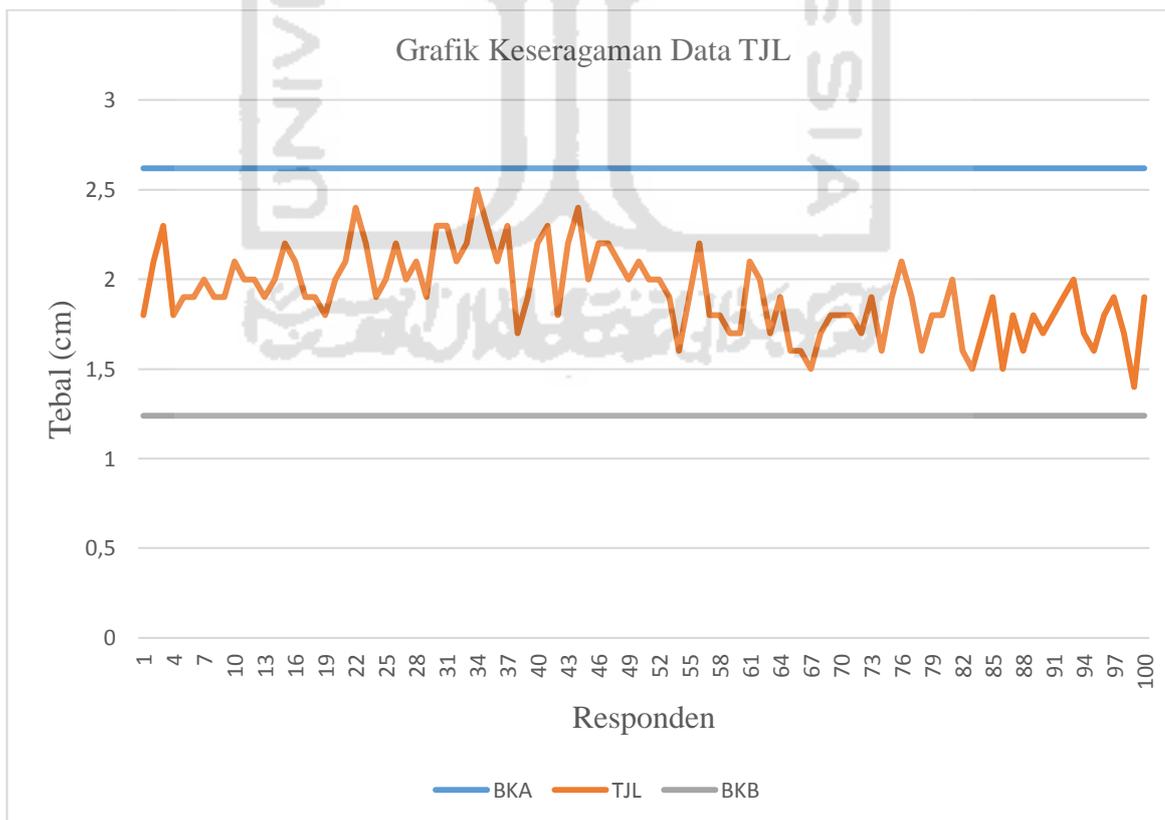
Gambar 4.37 Grafik Keseragaman Tebal Lebar Ibu Jari



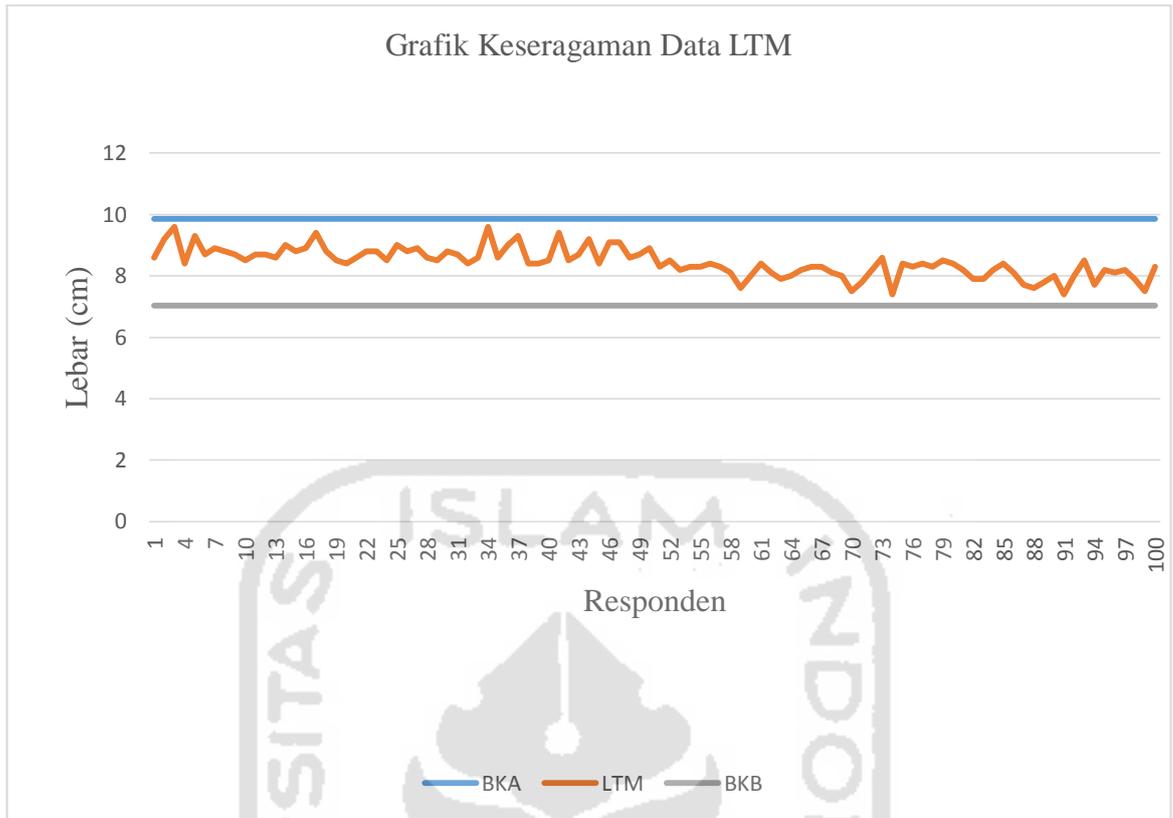
Gambar 4.38 Grafik Keseragaman Panjang Jari Telunjuk



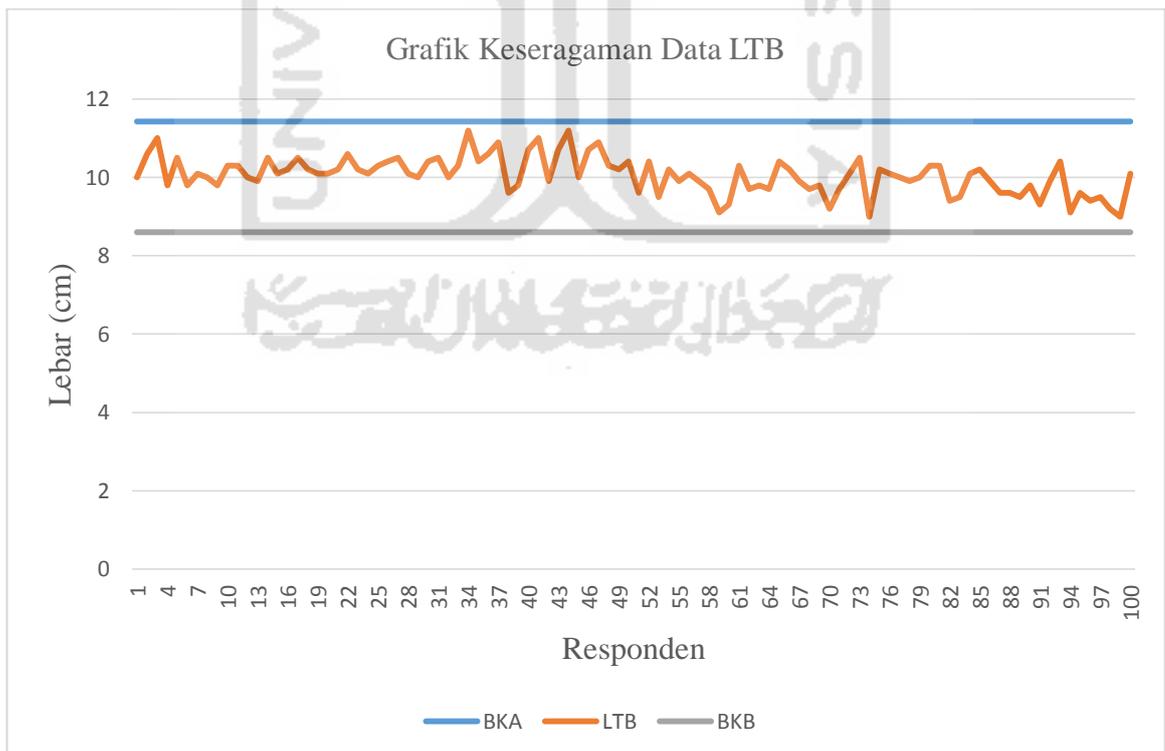
Gambar 4.39 Grafik Keseragaman Lebar Jari Telunjuk



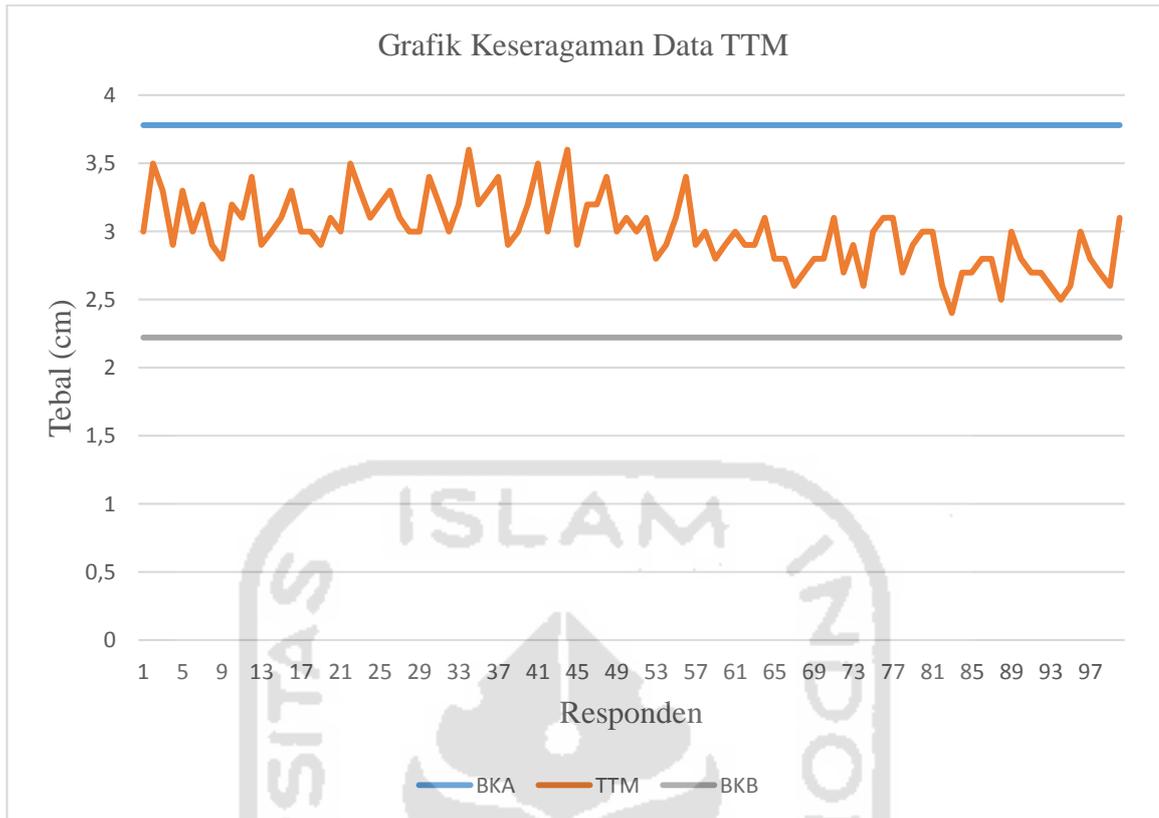
Gambar 4.40 Grafik Keseragaman Tebal Jari Telunjuk



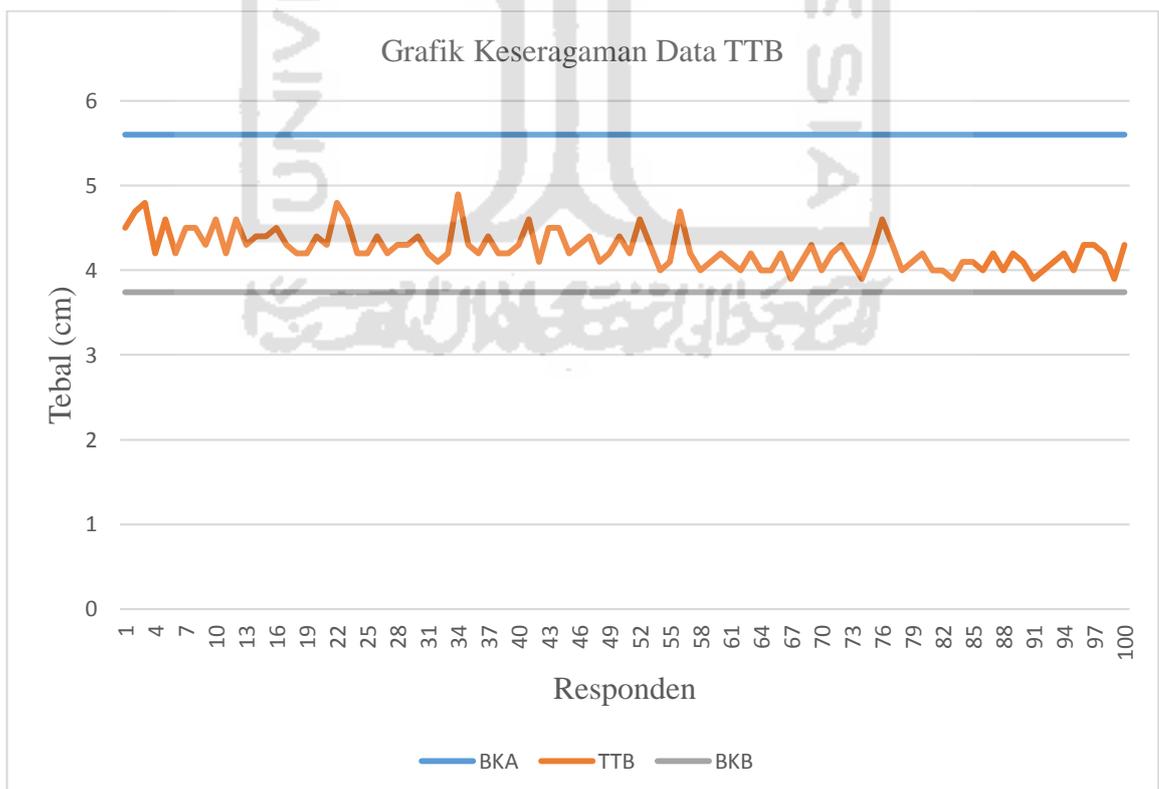
Gambar 4.41 Grafik Keseragaman Lebar Tangan Sampai Metacarpal



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

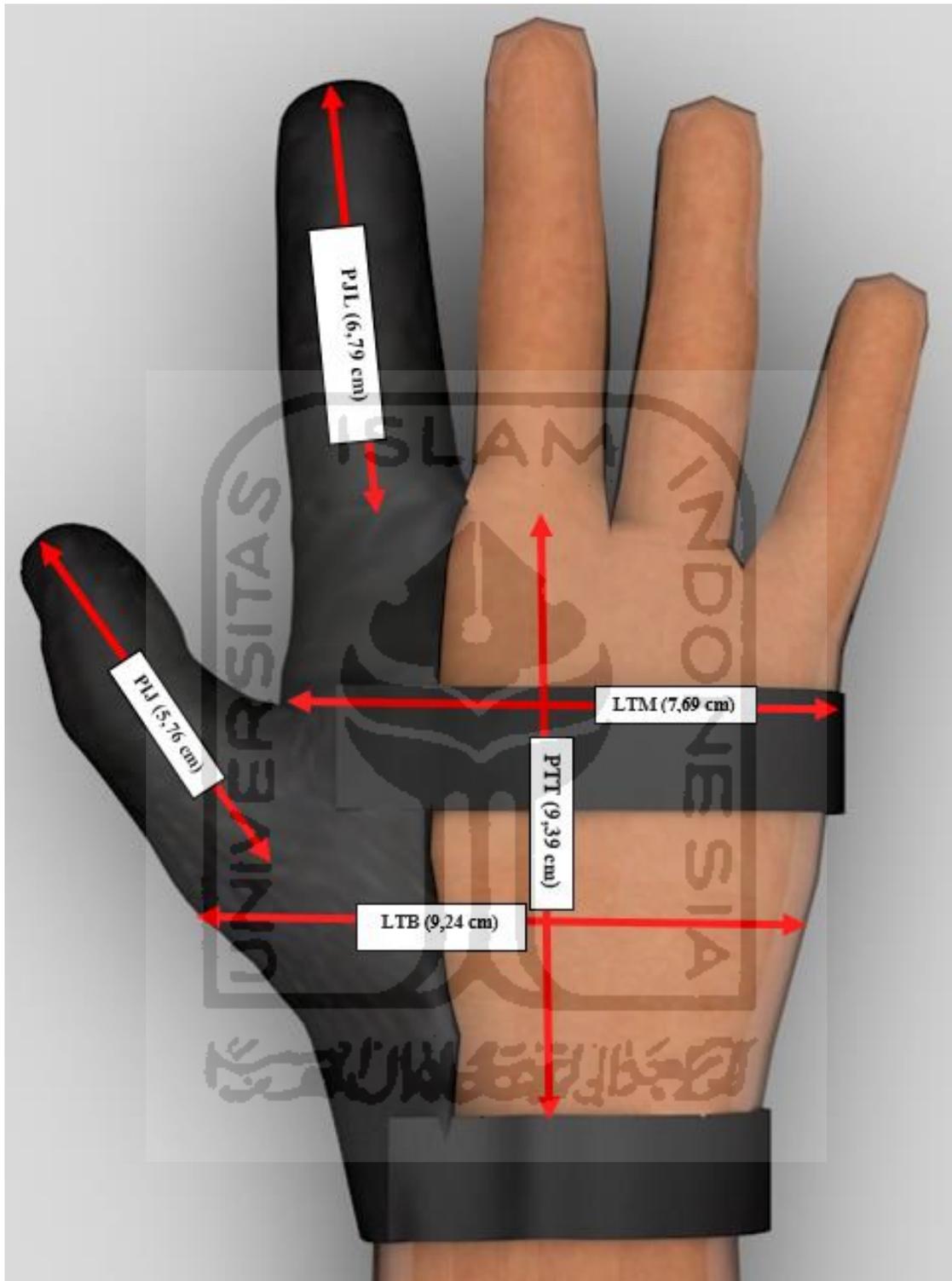
Dari tabel 4.26 dapat diketahui ukuran dari setiap dimensi baik persentil 5, 50, 95. Untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang memiliki ukuran jari yang berbeda-beda, produk akan dirancang dengan menggunakan 3 kategori ukuran. Ukuran kecil (S) menggunakan persentil 5, ukuran sedang (M) menggunakan persentil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

4.5 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.



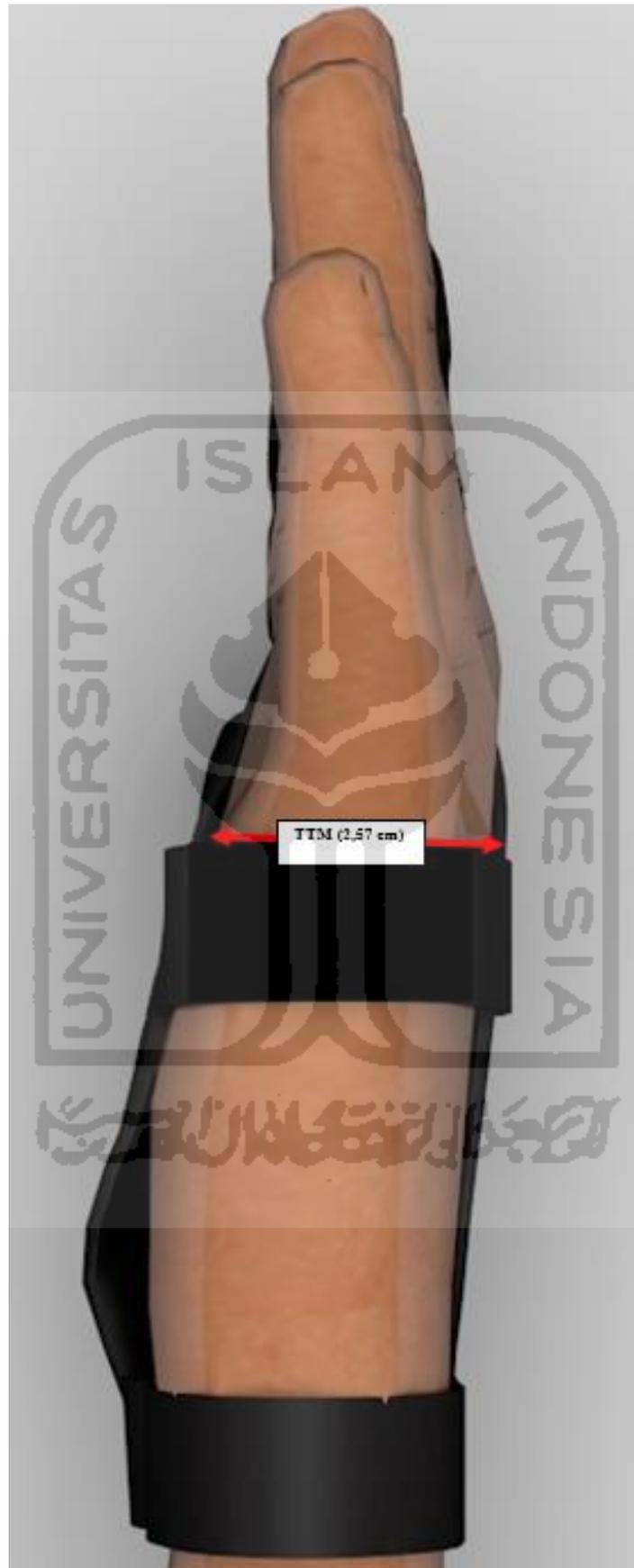
Gambar 4.45 Desain Produk S Tampak Atas



Gambar 4.46 Desain Produk S Tampak Bawah



Gambar 4.47 Desain Produk S Tampak Samping Dalam

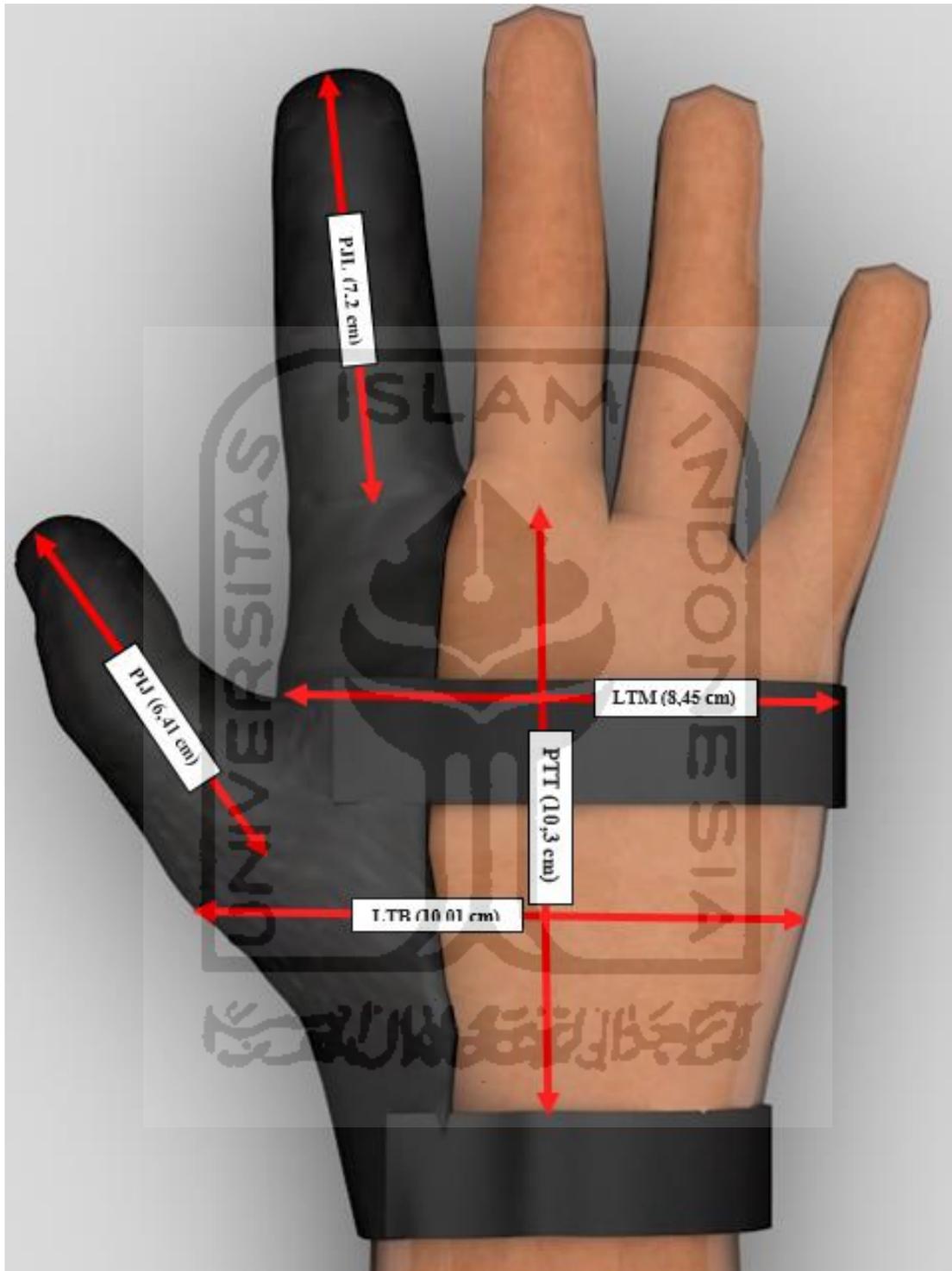


Gambar 4.48 Desain Produk S Tampak Samping Luar

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

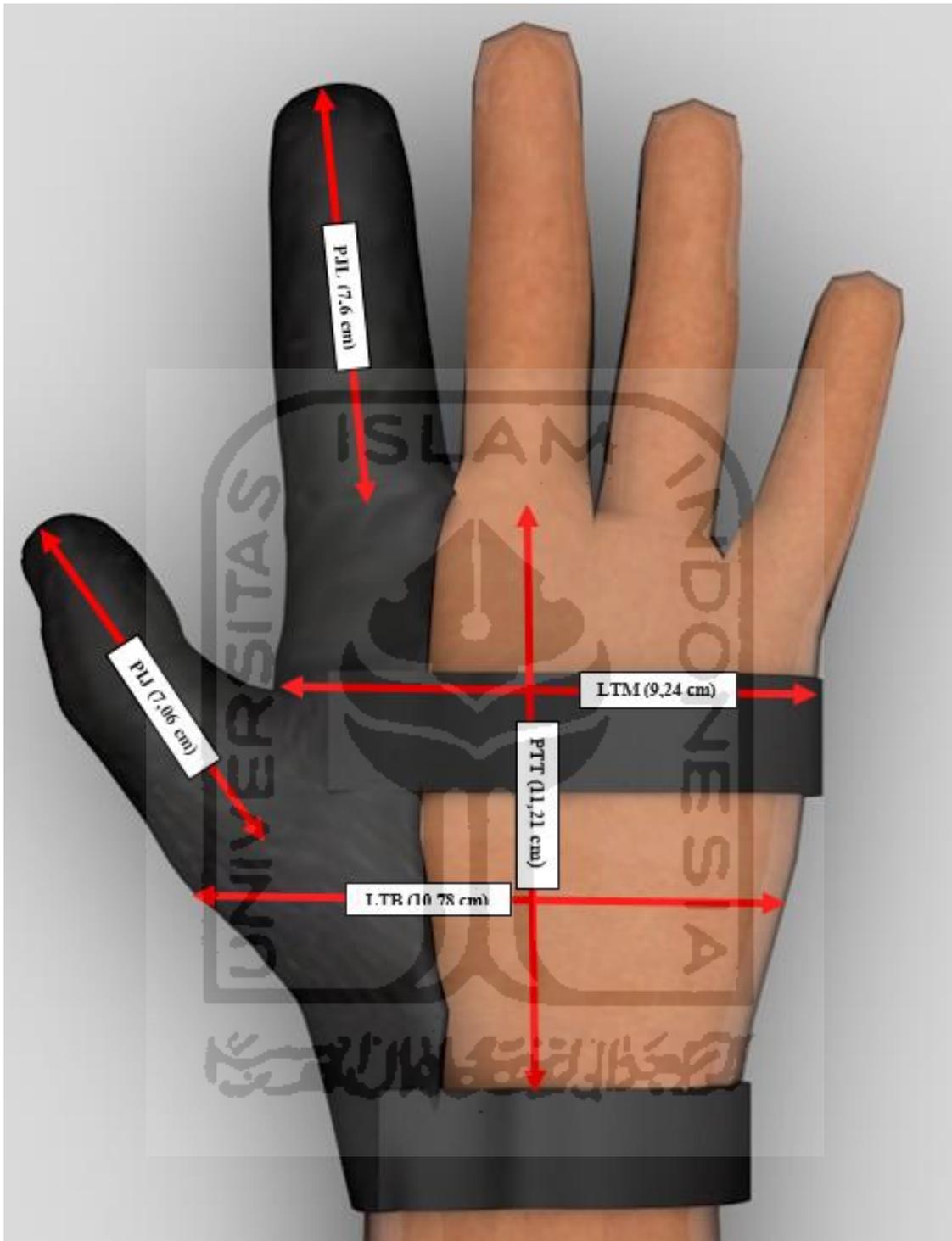


Gambar 4.52 Desain Produk M Tampak Samping Luar

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.



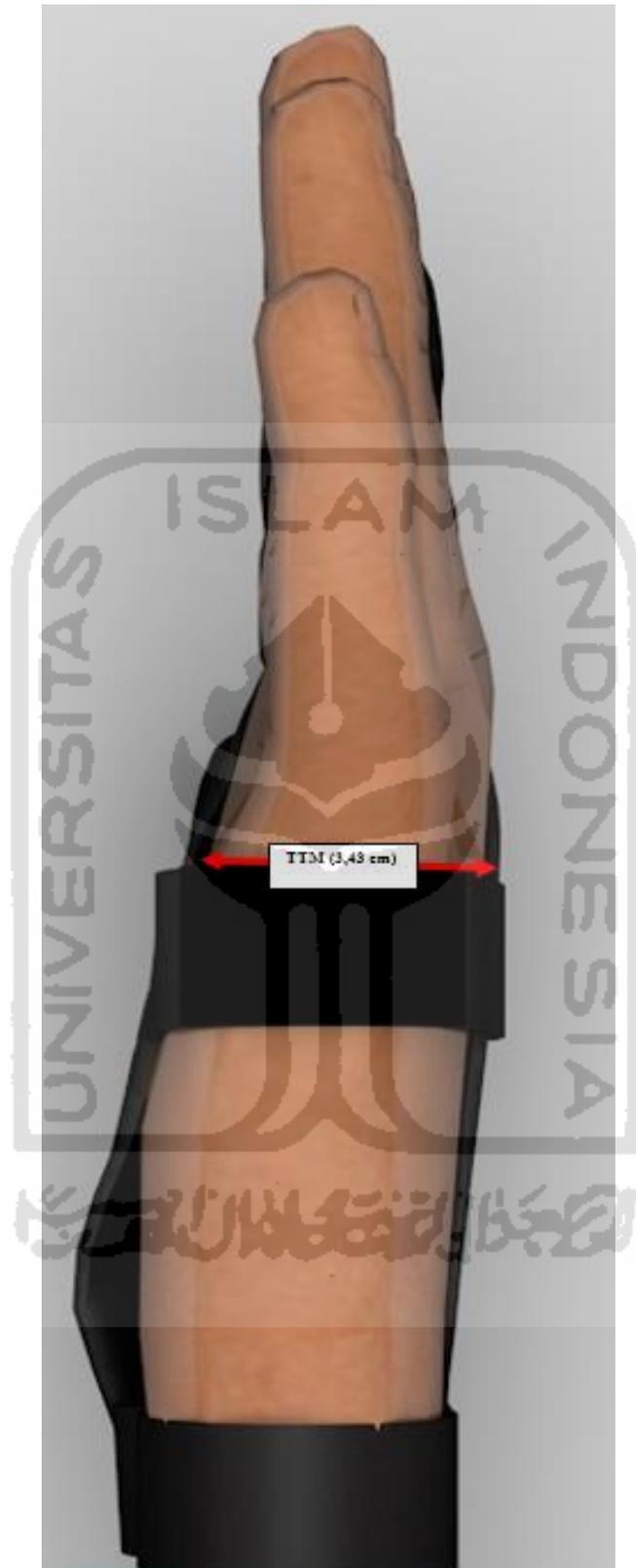
Gambar 4.53 Desain Produk L Tampak Atas



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

4.6 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.

4.7 *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

4.8 Uji Keseuaian *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 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

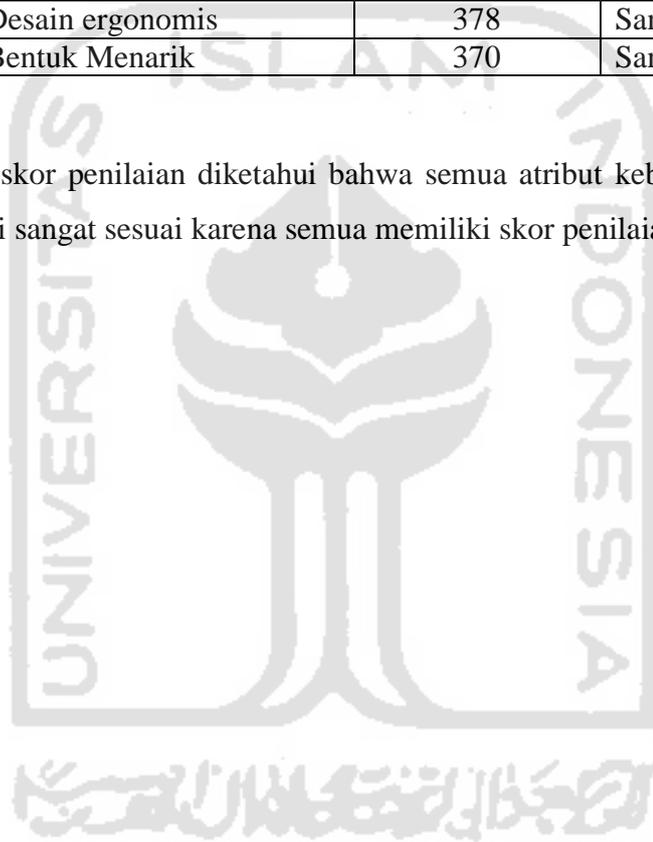
No	Interval	Nilai	Kategori
1	$X > 325$	A	Sangat baik
2	$300 < X \leq 325$	B	Baik
3	$225 < X \leq 300$	C	Cukup baik
4	$175 < X \leq 225$	D	Kurang baik
5	$X \leq 175$	E	Tidak baik

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.



BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 *Quality Function Deployment*

Proses awal perancangan alat pelindung ibu jari dan telunjuk dengan menggunakan metode QFD adalah dengan menyebarkan 3 kuesioner kepada 100 responden yang terdiri dari ibu rumah tangga, juru masak di kantin, warung makan, catering dan lain sebagainya. Kuesioner pertama digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan keinginan konsumen (Retnowati, 2013). Dari kuesioner pertama dapat diketahui kebutuhan dan keinginan konsumen yaitu variasi bentuk B, ukuran sesuai jari, bahan awet, bahan kuat, bahan elastis, warna menarik, harga Rp 20.000, kemudahan penggunaan, melindungi jari, desain ergonomis, dan bentuk menarik.

Setelah kebutuhan dan keinginan konsumen dapat diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah menyebarkan kuesioner kedua yang bertujuan untuk mengetahui nilai tingkat kepentingan dari masing-masing atribut kebutuhan konsumen (Widodo dan Ikatrinasari, 2014). Dari hasil rekapitulasi kuesioner kedua ini didapatkan nilai tingkat kepentingan yang pertama yaitu melindungi Jari (6,6), selanjutnya berturut-turut ukuran sesuai jari (6,58), kemudahan Penggunaan (6,28), bentuk B (6,04), desain ergonomis (5,86), bahan kuat (5,78), bentuk menarik (5,6), bahan awet (5,46), bahan elastis (5,4), harga Rp 20.000 (5,02), dan warna menarik (4,6). Nilai dari masing-masing atribut kebutuhan konsumen digunakan untuk menghitung bobot baris dan bobot kolom pada proses pembuatan *house of quality* (HOQ).

Kuesioner ketiga merupakan kuesioner terakhir yang bertujuan untuk membandingkan produk yang akan dikembangkan dengan produk-produk pesaing, dan nilai perbandingan tersebut nantinya dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan *goal* dari produk yang akan dikembangkan, sehingga produk yang dikembangkan dapat lebih baik dari produk-produk pesaing yang sudah ada (Risenasari dan Daryanto, 2011).

Hasil rekapitulasi kuesioner ketiga dapat dilihat pada Tabel 5.1 perbandingan produk yang dikembangkan dengan produk-produk pesaing.

Tabel 5.1 Perbandingan Produk yang Dikembangkan Dengan Produk-produk Pesaing

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

Dari tabel 5.1 perbandingan produk yang dikembangkan dengan produk-produk pesaing dapat dilihat bahwa nilai semua atribut produk yang akan dikembangkan berada di atas nilai semua produk pesaing. Nilai-nilai tersebut akan digunakan sebagai dasar untuk menentukan *goal* atau tujuan agar semua keinginan dan kebutuhan produk dapat terpenuhi. *Goal* dari masing-masing atribut dapat dilihat pada tabel 5.2 *goal* yang ingin dicapai.

5.2 *Goal* yang Ingin Dicapai

No	Kebutuhan Konsumen	<i>Goals</i>
1	Desain Ergonomis	5
2	Bahan Awet	5
3	Bahan Kuat	5
4	Bahan Elastis	4,5
5	Warna	4,5
6	Harga	5
7	Kemudahan Penggunaan	4,5
8	Bentuk Menarik	4,5

Nilai *goal* dari semua atribut kebutuhan konsumen dibuat berada di atas nilai posisi atau nilai perbandingan produk yang akan dikembangkan, hal ini bertujuan agar semua kebutuhan dan keinginan konsumen dapat dicapai dan dipenuhi dengan baik.

Setelah kuesiner pertama, kedua dan ketiga selesai dan sudah didapatkan hasilnya, proses selanjutnya adalah menterjemahkan kebutuhan konsumen ke dalam karakteristik teknis dan menentukan hubungannya antara kebutuhan konsumen dan karakteristik teknisnya. Untuk karakteristik teknis dari kebutuhan konsumen dapat dilihat pada Tabel 4.14 *technical requirement*. Kemudian hubungan antara kebutuhan konsumen dengan karakteristik teknis dapat dilihat pada Gambar 4.16 matrik hubungan kebutuhan konsumen dan karakteristik teknis. Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa desain ergonomis memiliki hubungan yang kuat dengan panjang ibu jari, lebar ibu jari, tebal ibu jari, panjang telunjuk, lebar telunjuk, tebal telunjuk, dan tahan terhadap goresan pisau, hubungan sedang dengan bahan lentur, panjang tali pengait, dan penambahan tali pengait. Bahan awet memiliki hubungan kuat dengan lama pemakaian, hubungan sedang dengan tahan terhadap goresan pisau. Bahan kuat memiliki hubungan sedang dengan lama pemakaian, hubungan kuat dengan bahan tahan terhadap goresan pisau. Bahan elastis memiliki hubungan sedang dengan lama pemakaian, hubungan kuat dengan bahan lentur. Warna memiliki hubungan kuat dengan warna menarik, hubungan lemah dengan penambahan tali pengait. Harga memiliki hubungan kuat dengan harga murah/terjangkau. Kemudahan penggunaan memiliki hubungan sedang dengan panjang ibu jari, lebar ibu jari, tebal ibu jari, panjang telunjuk, lebar telunjuk, tebal telunjuk, hubungan kuat dengan bahan lentur, panjang tali pengait dan hubungan sedang dengan penambahan tali pengait. Bentuk menarik memiliki hubungan kuat dengan panjang tali pengait dan penambahan tali pengait, serta hubungan lemah dengan warna menarik.

Selain hubungan antara kebutuhan konsumen dengan karakteristik teknis, kebutuhan antar kebutuhan teknis yang satu dengan lainnya juga perlu diketahui. Dari Gambar 4.15 matrik korelasi dapat diketahui bahwa bentuk sesuai kebutuhan (melindungi ibu jari dan telunjuk) berkorelasi positif dengan bentuk sederhana (tidak menghambat pekerjaan), bentuk menutupi ibu jari dan telunjuk, melindungi ibu jari dan telunjuk serta nyaman, dan variasi bentuk. Panjang, tebal dan lebar alat memiliki korelasi positif dengan bentuk sederhana (tidak menghambat pekerjaan), melindungi ibu jari dan telunjuk serta nyaman. Bahan tidak mudah sobek memiliki korelasi positif dengan melindungi ibu jari dan telunjuk serta nyaman. Bahan lentur memiliki korelasi positif dengan bentuk sederhana (tidak menghambat pekerjaan). Warna menarik memiliki korelasi positif dengan variasi bentuk. Bentuk menutupi ibu jari dan telunjuk

memiliki korelasi positif dengan melindungi ibu jari dan telunjuk serta nyaman dan variasi bentuk. Dengan hubungan atau korelasi positif antar karakteristik teknis satu dengan yang lainnya maka diharapkan dapat saling mendukung dan melengkapi untuk dapat memenuhi kebutuhan konsumen.

Proses-proses selanjutnya dalam menyusun HOQ adalah menghitung *improvement ratio*, yang didapat dari nilai *goal* dibagi nilai posisi produk yang akan dikembangkan. Dari tabel 4.20 diketahui desain ergonomis memiliki nilai 1,10, bahan awet 1,12, bahan kuat 1,10, bahan elastis 1,01, warna 1,09, harga 1,14, kemudahan penggunaan 1,04 dan bentuk menarik 1,03. Nilai-nilai tersebut akan digunakan untuk proses perhitungan bobot baris. Nilai bobot baris didapatkan dari perkalian antara *importance rating* \times *improvement ratio* \times *sales point*. Kebutuhan konsumen ukuran sesuai jari memiliki nilai bobot baris paling besar yaitu desain ergonomis 8,00, bahan kuat 7,62, harga 6,85, kemudahan penggunaan 6,53, bahan awet 6,29, bentuk menarik 5,79, bahan elastis 5,46 dan warna 5,02. Kemudian tindakan yang dilakukan untuk kebutuhan bahan kuat, harga, kemudahan penggunaan, desain ergonomis dan bentuk menarik adalah tindakan B yaitu mempertahankan kualitas produk dan melakukan inovasi secara berkelanjutan. Kebutuhan konsumen bahan awet dan bahan elastis diberlakukan tindakan A yaitu meningkatkan kualitas produk. Sedangkan warna diberlakukan tindakan C yaitu mempertahankan kualitas produk.

Setelah semua langkah dalam metode QFD dikerjakan, didapatkan hasil berupa spesifikasi yang diinginkan oleh konsumen dan tindakan yang dapat dilakukan untuk menginovasi produk. Hal ini dilakukan agar didapatkan sebuah rancangan produk yang berkualitas. Rancangan produk berkualitas adalah rancangan yang dibuat berdasarkan fungsi dasar produk yang disesuaikan dengan kualitas, kapasitas dan penampilan yang memuaskan konsumen, serta nilai tambahan yang dapat menunjang dan menarik keinginan konsumen seperti gaya dan variasi warna pada produk (Anggraeni et al., 2013).

Jenis bahan yang direkomendasikan adalah bahan *Ultra high molecular weight polyethylene (UHMWPE)*. UHMWPE adalah bagian dari *polyethylene* termoplastik atau juga dikenal sebagai *polyethylene* dengan tingkat modulus yang

tinggi, dan memiliki proses pembentukan yang sangat panjang, dengan massa molekul biasanya antara 3,5 dan 7,5 juta. Proses pembentukan yang sangat panjang berfungsi untuk mentransfer beban lebih efektif dengan memperkuat interaksi antarmolekul. Hal ini menghasilkan bahan yang sangat tangguh, dan kuat saat digunakan (Stein, 1998). UHMWPE tidak berbau, tidak berasa, dan tidak beracun, hal ini mewujudkan semua karakteristik dari bahan berkualitas tinggi.

Serat UHMWPE biasanya digunakan untuk membuat baju besi, kendaraan lapis baja, sarung tangan anti potong, peralatan pancing, paraglider memanjat, tali temali di layar olahraga layang-layang dan lain sebagainya. Contoh kain dan serat UHMWPE dapat dilihat pada Gambar 5.1 serat uhmwpe dan Gambar 5.2 kain uhmwpe.



(Sumber: www.SeekPart.com)

Gambar 5.2 Serat UHMWPE



(Sumber : www.DHGate.com)

Gambar 5.1 Kain UHMWPE

5.2 Analisa Data Antropometri

Pengukuran dilakukan terhadap 100 responden, yang terdiri dari 50 responden pria dan 50 responden wanita. Data antropometri yang diambil terdiri dari Panjang Talapak Tangan (PTT), Panjang Ibu Jari (PIJ), Lebar Ibu Jari (LIJ), Tebal Ibu Jari (TIJ), Panjang Jari Telunjuk (PJJ), Lebar Jari Telunjuk (LJJ), Tebal Jari Telunjuk (TJJ), Lebar Tangan sampai Metacarpal (LTM), Lebar Tangan sampai Ibu Jari (LTB), Tebal Tangan sampai Metacarpal (TTM) dan Tebal Tangan sampai Ibu Jari (TTB). Agar data dapat digunakan untuk menentukan ukuran produk, maka perlu dilakukan 3 uji terhadap data yaitu uji kecukupan data, keseragaman data dan uji normalitas.

Uji yang pertama adalah uji kecukupan data yang digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh sudah cukup. Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% dan derajat ketelitian 5%, data dinyatakan cukup jika nilai N' kurang dari N .

Setelah dilakukan perhitungan didapatkan nilai N' dari masing-masing dimensi yaitu Panjang Telapak Tangan (PTT) 4,28, Panjang Ibu Jari (PIJ) 5,86, Lebar Ibu Jari (LIJ) 21,81, Tebal Ibu Jari (TIJ) 19,45, Panjang Jari Telunjuk (PJL) 1,82, Lebar Jari Telunjuk (LJL) 22,37, Tebal Jari Telunjuk (TJL) 21,25, Lebar Tangan sampai Metacarpal (LTM) 4,75, Lebar Tangan sampai Ibu Jari (LTB) 3,31, Tebal Tangan sampai Metacarpal (TTM) 11,09, Tebal Tangan sampai Ibu Jari (LTB) 6,66. Nilai N' dari semua dimensi kurang dari 100 maka data dinyatakan cukup.

Uji yang kedua adalah uji keseragaman data yang digunakan untuk mengetahui apakah data yang diambil berada di dalam batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB). Setelah dilakukan perhitungan didapat nilai BKA dan BKB dari masing-masing dimensi yaitu Panjang Telapak Tangan (PTT) 11,95 dan 8,65, Panjang Ibu Jari (PIJ) 7,6 dan 5,22, Lebar Ibu Jari (LIJ) 2,97 dan 1,41, Tebal Ibu Jari (TIJ) 2,72 dan 1,34, Panjang Jari Telunjuk (PJL) 7,95 dan 6,45, Lebar Jari Telunjuk (LJL) 2,73 dan 1,29, Tebal Jari Telunjuk (TJL) 2,62 dan 1,24, Lebar Tangan sampai Metacarpal (LTM) 9,86 dan 7,04, Lebar Tangan sampai Ibu Jari (LTB) 11,42 dan 8,6, Tebal Tangan sampai Metacarpal (TTM) 3,78 dan 2,22, Tebal Tangan sampai Ibu Jari (LTB) 5,6 dan 3,74. Semua data yang diperoleh berada diantara nilai BKA dan BKB, maka data dinyatakan seragam.

Uji selanjutnya yang dilakukan ada uji normalitas yang digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh adalah data yang berdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS. Data dinyatakan normal jika nilai signifikansi lebih dari 0,05. Dari uji normalitas menggunakan SPSS didapatkan nilai signifikansi dari masing-masing dimensi yaitu Panjang Telapak Tangan (PTT) 0,065, Panjang Ibu Jari (PIJ) 0,162, Lebar Ibu Jari (LIJ) 0,205, Tebal Ibu Jari (TIJ) 0,149, Panjang Jari Telunjuk (PJL) 0,062, Lebar Jari Telunjuk (LJL) 0,109, Tebal Jari Telunjuk (TJL) 0,117, Lebar Tangan sampai Metacarpal (LTM) 0,449, Lebar Tangan sampai Ibu Jari (LTB) 0,481, Tebal Tangan sampai Metacarpal (TTM) 0,163, Tebal Tangan sampai Ibu Jari (LTB) 0,257. Nilai signifikansi dari masing-masing dimensi lebih dari 0,05 maka dinyatakan normal.

Setelah uji kecukupan, kesseragaman dan uji normalitas dilakukan, langkah selanjutnya adalah menghitung persentil. Persentil digunakan untuk mencari ukuran yang sesuai dengan data dari responden. Pada penelitian ini, ukuran dibedakan menjadi 3 ukuran yaitu S, M, dan L agar kebutuhan konsumen terhadap ukuran yang sesuai dapat terpenuhi. Ukuran S mengacu pada persentil 5, ukuran M mengacu pada persentil 50 dan ukuran L mengacu pada persentil 95. Berdasarkan ketentuan tersebut ukuran untuk masing-masing dimensi adalah Panjang Telapak Tangan (PTT) Ukuran (S) 9,396 cm, ukuran (M) 10,301 cm, ukuran (L) 11,21 cm, Panjang Ibu Jari (PIJ) ukuran (S) 5,76 cm, ukuran (M) 6,41 cm, ukuran (L) 7,06 cm, Lebar Ibu Jari (LIJ) ukuran (S) 1,76 cm, ukuran (M) 2,19 cm, ukuran (L) 2,62 cm, Tebal Ibu Jari (TIJ) ukuran (S) 1,99 cm, ukuran (M) 2,03 cm, ukuran (L) 2,07 cm, Panjang Jari Telunjuk (PJT) ukuran (S) 6,79 cm, ukuran (M) 7,2 cm, ukuran (L) 7,6 cm, Lebar Jari Telunjuk (LJT) ukuran (S) 1,62 cm, ukuran (S) 2,01 cm, ukuran (M) 2,4 cm, Tebal Jari Telunjuk (TJT) ukuran (S) 1,55 cm, ukuran (M) 1,93 cm, ukuran (L) 2,31 cm, Lebar Tangan sampai Metacarpal (LTM) ukuran (S) 7,69 cm, ukuran (M) 8,45 cm, ukuran (L) 9,24 cm, Lebar Tangan sampai Ibu Jari (LTB) ukuran (S) 9,24 cm, ukuran (M) 10,01 cm, ukuran (L) 10,78 cm, Tebal Tangan sampai Metacarpal (TTM) ukuran (S) 2,57 cm, ukuran (M) 3 cm, ukuran (L) 3,43 cm, Tebal Tangan sampai Ibu Jari (LTB) ukuran (S) 4,16 cm, ukuran (M) 4,67 cm, ukuran (L) 5,18 cm. Setelah semua ukuran dari masing-masing dimensi diketahui, langkah selanjutnya adalah merancang desain alat pelindung ibu jari dan telunjuk menggunakan *software*. Persentil dari masing-masing dimensi antropometri dijadikan dasar dalam perancangan produk agar produk nyaman digunakan oleh konsumen, karena alat yang sesuai dengan dimensi tubuh dapat mengurangi resiko cedera dari pemakainya (Grandjean, 1993).

5.3 Analisa Uji Kesesuaian Desain dan *Prototype* Produk

Uji kesesuaian desain dan *prototype* produk dilakukan untuk mengetahui apakah desain yang dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen. Dari hasil rekapitulasi data kuesioner pada uji kesesuaian desain diperoleh skor penilaian dari masing-masing kebutuhan konsumen bentuk B (347), ukuran sesuai jari (352), warna menarik (361), kemudahan penggunaan (366), melindungi jari (373), desain ergonomis (365), bentuk menarik (351). Sedangkan skor penilaian pada uji kesesuaian *prototype*

bentuk b (370), ukuran sesuai jari (379), warna menarik (359), kemudahan penggunaan (378), melindungi jari (378), desain ergonomis (378), bentuk menarik (370). Berdasarkan skor penilaian dari masing-masing kebutuhan konsumen pada uji kesesuaian desain dan uji kesesuaian *prototype* produk memiliki kategori sangat sesuai. Hal ini menandakan bahwa desain dan *prototype* produk yang dikembangkan sudah sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengolahan dan analisis data dalam penelitian, dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Spesifikasi alat yang dibutuhkan konsumen berdasarkan metode QFD adalah variasi bentuk B, ukuran sesuai jari, bawan awet, bahan kuat, bahan elastis, warna menarik, harga Rp 20.000, kemudahan penggunaan, melindungi jari, desain ergonomis, dan bentuk menarik.
2. Ukuran alat pelindung ibu jari dan telunjuk berdasarkan data antropometri dibedakan menjadi 3 kategori ukuran, ukuran kecil (S), ukuran sedang (L), dan ukuran besar (XL). Rincian dari masing-masing ukuran adalah sebagai berikut:
 - a. Ukuran kecil (S):
 - Panjang Telapak Tangan (PTT) 9,396 cm
 - Panjang Ibu Jari (PIJ) 5,76 cm
 - Lebar Ibu Jari (LIJ) 1,76 cm
 - Tebal Ibu Jari (TIJ) 1,99 cm
 - Panjang Jari Telunjuk (PJT) 6,79 cm
 - Lebar Jari Telunjuk (LJT) 1,62 cm
 - Tebal Jari Telunjuk (TJT) 1,55 cm
 - Lebar Tangan sampai Metacarpal (LTM) 7,69 cm
 - Lebar Tangan sampai Ibu Jari (LTB) 9,24 cm
 - Tebal Tangan sampai Metacarpal (TTM) 2,57 cm
 - Tebal Tangan sampai Ibu Jari (LTB) 4,16 cm
 - b. Ukuran sedang (M):
 - Panjang Telapak Tangan (PTT) 10,301 cm
 - Panjang Ibu Jari (PIJ) 6,41 cm

- Lebar Ibu Jari (LIJ) 2,19 cm
 - Tebal Ibu Jari (TIJ) 2.03 cm
 - Panjang Jari Telunjuk (PJL) 7,2 cm
 - Lebar Jari Telunjuk (LJL) 2,01 cm
 - Tebal Jari Telunjuk (TJL) 1,93 cm
 - Lebar Tangan sampai Metacarpal (LTM) 8,45 cm
 - Lebar Tangan sampai Ibu Jari (LTB) 10,01 cm
 - Tebal Tangan sampai Metacarpal (TTM) 3 cm
 - Tebal Tangan sampai Ibu Jari (LTB) 4,67 cm
- c. Ukuran besar (L):
- Panjang Telapak Tangan (PTT) 11,21 cm
 - Panjang Ibu Jari (PIJ) 7,06 cm
 - Lebar Ibu Jari (LIJ) 2,62 cm
 - Tebal Ibu Jari (TIJ) 2,07 cm
 - Panjang Jari Telunjuk (PJL) 7,6 cm
 - Lebar Jari Telunjuk (LJL) 2,4 cm
 - Tebal Jari Telunjuk (TJL) 2,31 cm
 - Lebar Tangan sampai Metacarpal (LTM) 9,24 cm
 - Lebar Tangan sampai Ibu Jari (LTB) 10,78 cm
 - Tebal Tangan sampai Metacarpal (TTM) 3,43 cm
 - Tebal Tangan sampai Ibu Jari (LTB) 5,18 cm

6.2 SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah kami lakukan terdapat kendala yaitu dalam hal pemilihan bahan yang paling sesuai dengan alat ini yaitu bahan yang tidak mudah tergores benda tajam dan lentur, maka saran kami untuk penelitian selanjutnya adalah untuk dapat menginovasi bahan agar sesuai dengan kebutuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akao, Y. (1990). *Quality Function Deployment*. Productivity Press, Cambridge MA.
- Andini, F. (2015). Risk Factors of Low Back Pain in Workers. *Majority*, Vol 4, no 2, hlm 9.
- Anggraeni M., Desrianty, A., & Yuniar. (2013). Rancangan Meja Dapur Multifungsi Menggunakan Quality Function Deployment (QFD). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, Vol. 1, no. 2, Oktober.
- Ariantono, M.R., Oesman, T.I., dan Simanjuntak, R.A. (2015). Desain Mesin Mixing pada Proses Produksi Tempe Menggunakan Quality Function Deployment berdasarkan Ergonomi. *Jurnal Jurnal Rekayasa & Inovasi Teknik Industri*, Vol. 3, no. 2, Desember.
- Arofik, A., Siswiyanti., & Nurwildani, F. (2013). *Desain Tungku Pengaman Kompor Gas Menggunakan Metode Analytic Hierarchi Proses (AHP) Dan Quality Function Deployment (QFD)*. Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal, Skripsi tidak dipublikasikan.
- Azwar, S. (2011). Tes Prestasi Fungsi dan Pengembangan Pengukuran Prestasi Belajar Edisi II. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.Arthayasa.
- Bhatt, H., & Sidhu, M., (2012). *An Epidemiological Study to Assess Fatigue Patterns at Kitchen Workstation*, J Hum Ecol, Vol. 39, no. 1.
- Cohen, Lou. (1995). *Quality Function Deployment, How to make QFD Work for You*. Addison-Wesley Publishing Company : New York. Effendy
- Firnanda, B.D., Sugiono, S., & Tantrika, C.F.M. (2015). Modifikasi Alat Bantu Angkut Belerang untuk Mengurangi Injury. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, Vol. 3, no. 2, hlm. 343.
- Fong-Gong Wu., Hsiao-Han Sun., & Yu-Chi Lin. (2015). Innovative aid design of moving kitchenware for elders. *Procedia Manufacturing*, vol. 3.
- Gaspersz, & Vincent .(1997). *Manajemen Kualitas Dalam Industri Jasa*, Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Gay, L.R & Diehl, P.L. (1992). *Research Methods for Business and Management*. Macmillan Publishing Company, New York.
- Hrovatin, J., Sirok, K., Jevsnik, S., Oblak, L., & Berginc, J. (2012). *Adaptability of Kitchen Furniture for Elderly People in Terms of Safety*. *Drvna Industrija*, Vol. 63, no. 2.

- Iqbal, M. (2013). *Pengembangan Model Kursi bagi Ibu Menyusui yang Ergonomis Berdasarkan Ukuran Antropometri (Uji Coba di Kelurahan Pisangan Ciputat Timur)*. Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta
- Kaligis, R.S.V., Sompie, B.F., Tjakra, J., dan Walangitan, D.R.O. (2013). Pengaruh Implementasi Program Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Produktivitas Kerja. *Jurnal Sipil Statik*, Vol.1, no.3, Februari.
- Kalinkara, V., Cekal, N., Ilgaz Akdogan, I., & Kacar, N. (2011). Anthropometric Measurements Related to the Workplace Design for Female Workers Employed in the Textiles Sector in Denizli, Turkey. *Eurasian Journal of Anthropology*, Vol. 2, no. 2.
- Kinasih, N.S., & Purnomo, H., (2012). Desain Sabit Perkebunan Salak Untuk Meningkatkan Produktivitas. *Spektrum Industri*, Vol. 10, no. 1.
- Kishtwaria, J., Mathur, P., & Rana, A. (2007). *Ergonomic Evaluation of Kitchen Work with Reference to Space Designing*. J. Hum. Ecol, Vol. 21, no. 1.
- Kolter, P. & Keller, K. L. (2012). *Marketing Management 14th Edition*. New Jersey : Pearsen Education, Inc.
- Kristanto, A., Manopo, R. (2010). Perancangan Ulang Fasilitas Kerja pada Stasiun Cutting yang Ergonomis Guna Memperbaiki Posisi Kerja Operator sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Kerja. *Jurnal Informatika*, Vol. 4, no. 2, hlm. 478, Juli.
- Kristanto, A., Saputra, D. A. (2011). Perancangan Meja Dan Kursi Kerja Yang Ergonomis Pada Stasiun Kerja Pemotongan Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 10, No. 2, hlm. 85, Desember.
- Modul Antropometri. (2013). Lab PSKE. Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
- Modul Penelitian Pasar. (2012). Lab DELSIM. Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
- Mondal, J. (2012). A Review on Mechanical & Physical Hazards at Domestic Kitchen. *International Journal of Occupational Safety and Health*, Vol. 2, no.1.
- Morris, R. (2009). *The Fundamentals of Product Design*. Singapore : AVA Book Production Pte. Ltd
- Mulyono. (2009). Kajian Ergonomi Pada Tungku Masak Dapur Tradisional Masyarakat Desa Sukorejo Kediri. *National Conference On Applied Ergonomics*.

- Nurmianto, E. (1991). *Ergonomi. Konsep Dasar dan Aplikasinya*, ITSN.
- Nurmianto, E. (1996). *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya Tinjauan Anatomi, Fisiologi, Antropometri, Psikologi, dan Komputasi untuk Perancangan, Kerja dan Produk*. Jakarta: PT Guna Widya.
- Nurmianto, E. (2003). *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Jakarta : Guna Widya
- Osborne, D. J. (1982). *Ergonomic at Work*. London: John Wiley and Sons. Ltd.
- Pheasant, S. (2003). *Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and Design of Work*. 2nd Edition London: Taylor & Francis.
- Presiden Republik Indonesia. (1970). *Keselamatan Kerja, Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970*.
- Pulat, B. M. (1992). *Fundamental of Industrial Ergonomic*. New Jersey: Prectise Hall Englewood Cliffs.
- Retnowati, N. (2013). Penerapan Metode Quality Function Deployment (QFD) pada Produk Tempe (Studi Kasus pada Perusahaan “Sumber Rejeki”). *Jurnal Ilmiah Inovasi*, Vol. 13, no. 2, hlm. 167, Mei-Agustus.
- Rijanto. (2010). *Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lingkungan Industri Konstruksi. Edisi Pertama*. Penerbit Mitra Wacana Media. Jakarta.
- Risenasari, H., & Daryanto, H.K.S. (2011). Penerapan Metode Quality Function Deployment (QFD) dalam Penentuan Prioritas Peningkatan Kualitas Layanan Restoran Pringjajar. *Forum Agribisnis*, Vol. 2, no. 1, Maret.
- Rostoe, J.T. (1975). *Fundamental Research Statistics for the Behavioural Sciences 2nd Edition*. New York: Holt Rinehart & Winston.
- Salim, P. (2014). Intervensi Ergonomi Terhadap Kenyamanan Bekerja Di Dapur Rumah Tinggal. *Humaniora*. Vol. 5, No. 1.
- Saraswati, A.W., Oesman, T.I., & Sodikin, I. (2015). Desain Ulang Mesin Pemotong Tempe Menggunakan Metode Service Quality (Servqual) dan Quality Function Deployment (QFD) Melalui Pendekatan Antropometri. *Jurnal Rekayasa dan Inovasi Teknik Industri*, Vol. 3, no 1.
- Setiawan, T.A., Oesman, T.I., & Parwati, C.I. (2015). Redesain Alat Pengupas Biji Mete Berbasis Ergonomi dan Quality Function Deployment (QFD) Guna Meningkatkan Kualitas Kesehatan Pekerja. *Jurnal Rekavasi*, Vol. 3, no. 2, Desember.
- Soenandi, I. A., Ginting, M., & Marpaung, B. (2013). Perancangan Ergonomis Tempat Tidur Rumah Sakit. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 1, no. 2.

- Soewarno, A. (2003). Dapur Rumah Tinggal yang Ergonomis bagi Penghuninya. *Jurnal Fakultas Teknik Program Studi Arsitektur Universitas Udayana*.
- Sulaiman, R., Taha, Z., & Zawiah, S.Z.M. (2013). Application of Anthropometric Dimensions for Estimating Stove Height, Stove Depth and Cooking Task Envelope for Malaysian Elderly Population. *Science & Technology*, Vol. 21, no. 1.
- Surya, R.Z., Badruddin, R., dan Gasali, M. (2014). Ergonomi Function Deployment pada Redesign Alat Parut Kelapa untuk Ibu Rumah Tangga. *Jurnal Rona Teknik Pertanian*, Vol. 7, no. 2, Oktober.
- Sutalaksana, I. Z., Anggawisastra, R., & Tjakraatmadja, J. H. (1979). Teknik Tata Cara Kerja. *Departemen Teknik Industri*. ITB: Bandung.
- Stein, H. L. (1998). *Ultrahigh molecular weight polyethylenes (uhmwpe)*. Engineered Materials Handbook, 2, 167–171.
- Swei-Pi WU., Cheng-Pin HO., & Chin-Li YEN. (2011). The Effect of Wok Size and Handle Angle on the Maximum Acceptable Weights of Wok Flipping by Male Cooks. *Industrial Health*, Vol. 49.
- Swei-Pi Wu., Chien-Chung Jen., Chien-Hsin Yang., Te-Hong Chien., & Chia-Hui Lin. (2016). The Ergonomic Design of Bent-Handled Wok for Female Cooks' Wok Flipping Task. *Journal of Food Research*, Vol. 5, No. 1.
- Syafei, Y. (2007). Aplikasi Konsep Ergonomi dalam Pengembangan Design Produk Akan Memberikan Nilai Jual Produk yang Tinggi & Keunggulan Bersaing. *Seminar Nasional – Ergonomics in Product Development*
- Tayyari, F., & Smith, J. L. (1997). *Occupational ergonomics: principles and applications* (p. 1). London: Chapman & Hall.
- Ukhisia, B.C., Astuti, R., & Hidayat, A. (2012). Analisis Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja terhadap Produktivitas Karyawan dengan Metode Partial Least Squares.
- Vyavahare & Kallurkar. (2012). Anthropometric and Strength Data of Indian Agricultural Workers for Equipment Design: a Review . *Agric Eng Int: CIGR Journal*, Vol. 14, no.4, Desember.
- Wickens, C.D., Lee J.D., Liu Y., & Gorden Becker S.E. (2004). *An Introduction to Human Factors Engineering*. 2nd Edition. Pearson Education Inc.
- Widodo, Y., Dan Ikatrinasari, Z.F. (2014). Implementasi Metode Quality Function Deployment untuk Meningkatkan Kualitas Produk Lift. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 2, no. 3.

Widodo. (2003). *Bioteknologi Industri Susu*. Lacticia Press, Yogyakarta.

Wignjosoebroto, S. (2005). *Teknik Tata Cara dan Pengukuran Kerja*. Jakarta: Penerbit GunaWidya.

Wignjosoebroto. (2008). *Ergonomi - Studi Gerak dan Waktu*. Guna Widya:Surabaya.

Wingjosoebroto. (2006). *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*. Guna Widya, Surabaya.



LAMPIRAN

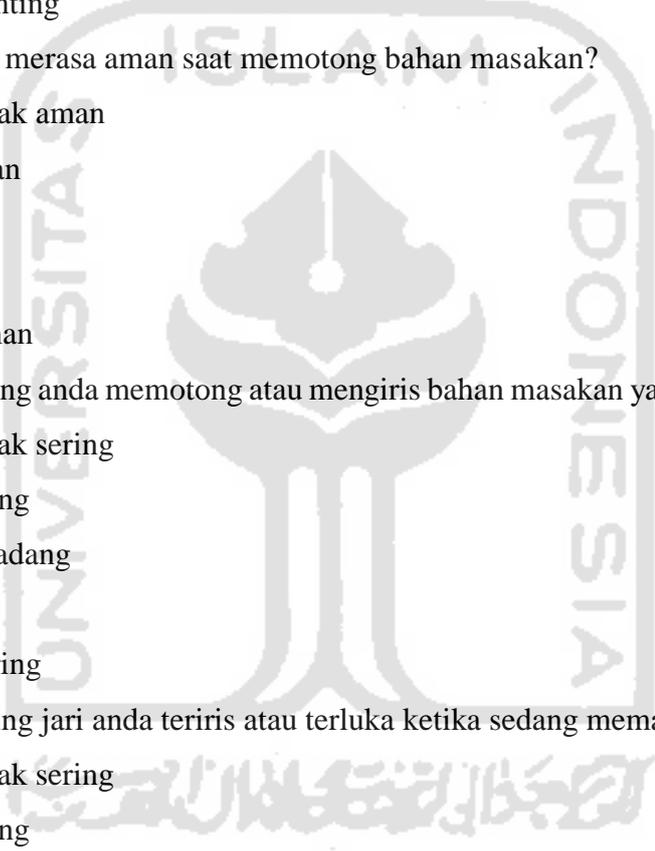
1. Kuesioner Analisis Kebutuhan

Nama :

Umur :

Petunjuk pengisian kuisisioner dapat dilihat pada keterangan di bawah ini:

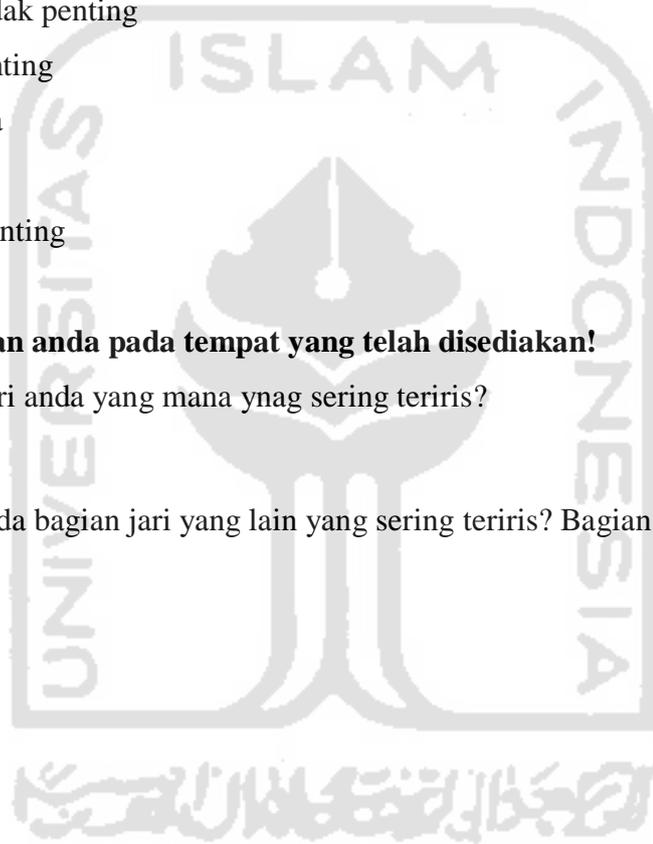
- a. Tulislah identitas anda pada tempat yang telah disediakan.
 - b. Alternatif jawaban dipilih dengan cara melingkari (O) atau memberi tanda silang (X) pada pilihan yang tersedia.
 - c. Semua jawaban benar tidak ada yang salah, oleh karena itu jawablah semua pertanyaan sesuai dengan keadaan yang anda alami.
1. Seberapa sering anda melakukan kegiatan memasak?
 - a. Sangat tidak sering
 - b. Tidak sering
 - c. Kadang-kadang
 - d. Sering
 - e. Sangat sering
 2. Seberapa sering anda menggunakan pisau dapur?
 - a. Sangat tidak sering
 - b. Tidak sering
 - c. Kadang-kadang
 - d. Sering
 - e. Sangat sering
 3. Seberapa banyak porsi anda memasak?
 - a. Sangat sedikit
 - b. Sedikit
 - c. Sedang
 - d. Banyak
 - e. Sangat banyak
 4. Seberapa banyak bahan masakan yang anda potong?
 - a. Sangat sedikit
 - b. Sedikit

- c. Sedang
 - d. Banyak
 - e. Sangat banyak
5. Seberapa penting bagi anda memotong bahan masakan?
 - a. Sangat tidak penting
 - b. Tidak penting
 - c. Biasa saja
 - d. Penting
 - e. Sangat penting
 6. Apakah anda merasa aman saat memotong bahan masakan?
 - a. Sangat tidak aman
 - b. Tidak aman
 - c. Biasa saja
 - d. Aman
 - e. Sangat aman
 7. Seberapa sering anda memotong atau mengiris bahan masakan yang akan dimasak?
 - a. Sangat tidak sering
 - b. Tidak sering
 - c. Kadang-kadang
 - d. Sering
 - e. Sangat sering
 8. Seberapa sering jari anda teriris atau terluka ketika sedang memasak?
 - a. Sangat tidak sering
 - b. Tidak sering
 - c. Kadang-kadang
 - d. Sering
 - e. Sangat sering
 9. Seberapa parah jari anda teriris?
 - a. Sangat tidak parah
 - b. Tidak parah
 - c. Biasa saja
 - d. Parah
 - e. Sangat parah
- 
- The image contains a large, semi-transparent watermark of the Universitas Islam Indonesia logo. The logo is circular with the text 'UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA' around the perimeter. In the center, there is a stylized emblem featuring a book and a flame or leaf-like shape above it, with Arabic calligraphy below the emblem.

10. Apakah anda membutuhkan alat pengaman atau pelindung untuk melindungi jari anda saat memasak?
 - a. Sangat tidak perlu
 - b. Tidak perlu
 - c. Netral
 - d. Perlu
 - e. Sangat sering
11. Seberapa penting alat pengaman bagi anda?
 - a. Sangat tidak penting
 - b. Tidak penting
 - c. Biasa saja
 - d. Penting
 - e. Sangat penting

Tuliskan jawaban anda pada tempat yang telah disediakan!

1. Bagian jari anda yang mana yang sering teriris?
2. Apakah ada bagian jari yang lain yang sering teriris? Bagian jari yang mana?



2. Kuesioner identifikasi kebutuhan konsumen (kuesioner pertama QFD)

KUESIONER I

Quality Function Deployment (QFD)

Nama :
 Umur :
 Jenis Kelamin :
 Pekerjaan :

Yth. Bapak/Ibu Saudara/i

Dalam rangka penyelesaian penelitian Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **“DESAIN ALAT PELINDUNG JARI (IBU JARI DAN TELUNJUK) DALAM KEGIATAN MEMASAK MENGGUNAKAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)”**, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan alat pelindung jari pada saat memasak, maka saya yang melakukan penelitian:

Nama : Syigid Pambudyansah
 NIM : 11522454
 Instansi : Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

Saya memohon kepada Bapak/Ibu Saudara/i berkenan untuk mengisi kuesioner berikut ini, identitas Bapak/Ibu Saudara/i akan dijamin kerahasiaannya dan jawaban yang diberikan kami anggap benar semua. Apabila terdapat pertanyaan, bisa menghubungi saya ke nomor 085743378684 atau email syigid.p@gmail.com.

Petunjuk pengisian kuisisioner

1. Tuliskan identitas Anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Isilah pertanyaan yang diberikan sesuai dengan keinginan dan kebutuhan Anda terhadap alat pelindung jari yang akan dikembangkan.
3. Tuliskan dengan bahasa yang singkat dan jelas.
4. Jawaban untuk setiap pertanyaan boleh lebih dari satu jawaban.

Jawablah pertanyaan berikut ini.

1. Berdasarkan gambar berikut bentuk alat pelindung jari mana yang Anda inginkan?



Gambar A



Gambar B



Gambar C



Gambar D

2. Seberapa besar ukuran yang Anda inginkan?
3. Bahan seperti apa yang Anda inginkan?
4. Warna apa yang Anda inginkan?
5. Apakah Anda menghendaki motif atau gambar? Jika iya seperti apa?
6. Berapakah kisaran harga yang Anda inginkan?
7. Kemudahan apa yang Anda inginkan dari alat pelindung jari yang akan dikembangkan?
8. Apakah Anda memiliki keinginan lain dari alat pelindung jari yang akan dikembangkan?

3. Kuesioner identifikasi nilai *importance rating* (kuesioner kedua QFD)

KUESIONER 2

Quality Function Deployment (QFD)

Nama :
 Umur :
 Jenis Kelamin :
 Pekerjaan :

Yth. Bapak/Ibu Saudara/i

Dalam rangka penyelesaian penelitian Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **“DESAIN ALAT PELINDUNG JARI (IBU JARI DAN TELUNJUK) DALAM KEGIATAN MEMASAK MENGGUNAKAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)”**, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan alat pelindung jari pada saat memasak, maka saya yang melakukan penelitian:

Nama : Syigid Pambudyansah
 NIM : 11522454
 Instansi : Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

Saya memohon kepada Bapak/Ibu Saudara/i berkenan untuk mengisi kuesioner berikut ini, identitas Bapak/Ibu Saudara/i akan dijamin kerahasiaannya dan jawaban yang diberikan kami anggap benar semua. Apabila terdapat pertanyaan, bisa menghubungi saya ke nomor 085743378684 atau email syigid.p@gmail.com.

Petunjuk pengisian kuisisioner

Beri tanda ceklis (√) atau silang (×) pada setiap pertanyaan dengan tingkat kepentingan menurut Anda yaitu:

- | | | |
|-------------------------|------------------|-------------------|
| 1. Sangat Tidak Penting | 5. Penting` | 9. Sangat Penting |
| 3. Kurang Penting | 7. Lebih Penting | |

No	Pertanyaan	Skor				
		1	3	5	7	9
1	Seberapa penting bentuk B alat pelindung ibu jari dan telunjuk menurut Anda? 					
2	Seberapa penting ukuran yang sesuai dengan jari menurut Anda?					
3	Seberapa penting bahan yang awet menurut Anda?					
4	Seberapa penting bahan yang kuat menurut Anda?					
5	Seberapa penting bahan yang elastis menurut Anda?					
6	Seberapa penting warna hitam menurut Anda?					
7	Seberapa penting harga Rp 20.000 menurut Anda?					
8	Seberapa penting kemudahan dalam penggunaan alat menurut Anda?					
9	Seberapa penting alat dapat melindungi jari ketika memasak menurut Anda?					
10	Seberapa penting desain alat yang ergonomis menurut Anda?					
11	Seberapa penting bentuk alat yang menarik menurut Anda?					

4. Kuesioner perbandingan produk yang akan dikembangkan dengan produk-produk pesaing (kuesioner ketiga QFD)

KUESIONER 3

Quality Function Deployment (QFD)

Nama :
 Umur :
 Jenis Kelamin :
 Pekerjaan :

Yth. Bapak/Ibu Saudara/i

Dalam rangka penyelesaian penelitian Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **“DESAIN ALAT PELINDUNG JARI (IBU JARI DAN TELUNJUK) DALAM KEGIATAN MEMASAK MENGGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)*”**, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan alat pelindung jari pada saat memasak, maka saya yang melakukan penelitian:

Nama : Syigid Pambudyansah
 NIM : 11522454
 Instansi : Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

Saya memohon kepada Bapak/Ibu Saudara/i berkenan untuk mengisi kuesioner berikut ini, identitas Bapak/Ibu Saudara/i akan dijamin kerahasiaannya dan jawaban yang diberikan kami anggap benar semua. Apabila terdapat pertanyaan, bisa menghubungi saya ke nomor 085743378684 atau email syigid.p@gmail.com.

Petunjuk pengisian kuisisioner

Beri tanda ceklis (√) atau silang (×) pada setiap pertanyaan dengan tingkat kepentingan menurut Anda yaitu:

- | | | |
|-----------------|----------------|-----------------|
| 1. Sangat Jelek | 3. Bagus` | 9. Sangat Bagus |
| 2. Jelek | 4. Lebih Bagus | |



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 1 Alat Yang 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 2 Produk Pesaing A

No	Spesifikasi	Produk Yang Dikembangkan					Produk Pesaing A				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Bentuk										
2	Ukuran										
3	Bahan Awet										
4	bahan Kuat										
5	Bahan Elastis										
6	Warna										
7	Harga										
8	Kemudahan Penggunaan										
9	Perlindungan Terhadap Jari										
10	Desain Ergonomis										
11	Bentuk Yang menarik										

5. Rekapitulasi data antropometri

No	Umur	Jenis Kelamin	Suku	Tinggi Badan	Berat Badan	PTT	PIJ	LIJ	TIJ	PJL	LJL	TJL	LTM	LTB	TTM	TTB
1	23	L	Sunda	172	60	10,6	6,4	2,2	1,8	7,3	2	1,8	8,6	10	3	4,5
2	20	L	Jawa	177	70	11,3	7	2,4	2,2	7,6	2,2	2,1	9,2	10,6	3,5	5
3	25	L	Jawa	177	71	11,5	7,3	2,5	2,4	7,8	2,4	2,3	9,6	11	3,3	5,1
4	18	L	Sunda	165	55	10,9	6,3	2,2	1,9	6,9	1,8	1,8	8,4	9,8	2,9	4,3
5	24	L	Jawa	178	65	11,4	7,2	2,4	2	7,7	2,3	1,9	9,3	10,5	3,3	4,7
6	30	L	Jawa	165	61	9,9	6,4	2,3	1,9	7,2	1,9	1,9	8,7	9,8	3	4,3
7	24	L	Jawa	170	75	10,3	6,6	2,5	2,1	7,4	2,1	2	8,9	10,1	3,2	4,6
8	30	L	Jawa	166	69	10,1	6,4	2,2	2	7,2	2	1,9	8,8	10	2,9	4,5
9	27	L	Betawi	160	60	10	6,3	2,3	1,9	7,1	2	1,9	8,7	9,8	2,8	4,6
10	25	L	Jawa	170	75	10,3	6,5	2,6	2,3	7,5	2,2	2,1	8,5	10,3	3,2	4,9
11	40	L	Jawa	172	65	10,5	6,8	2,4	2	7,4	2,1	2	8,7	10,3	3,1	4,7
12	20	L	Jawa	168	70	10,3	6,4	2,2	2,1	7,3	2,3	2	8,7	10	3,4	5
13	32	L	Sunda	155	60	9,8	6,3	2,4	2	7	1,9	1,9	8,6	9,9	2,9	4,4
14	30	L	Melayu	175	66	11	6,7	2,5	1,9	7,3	1,8	2	9	10,5	3	4,7
15	45	L	Jawa	165	75	10,2	6,4	2,6	2,1	7,2	2,2	2,2	8,8	10,1	3,1	4,6
16	45	L	Jawa	170	70	10,4	6,7	2,5	2	7,3	2	2,1	8,9	10,2	3,3	4,7
17	33	L	Ogan	177	65	11,2	7,1	2,7	2,1	7,7	2,1	1,9	9,4	10,5	3	4,6
18	28	L	Jawa	173	60	10,9	6,8	2,6	1,8	7,4	2	1,9	8,8	10,2	3	4,5
19	27	L	Sunda	163	63	10,1	6,5	2,3	1,9	7,1	1,9	1,8	8,5	10,1	2,9	4,7
20	25	L	Sunda	160	71	9,9	6,4	2,5	2,2	6,9	2	2	8,4	10,1	3,1	5,1

No	Umur	Jenis Kelamin	Suku	Tinggi Badan	Berat Badan	PTT	PIJ	LIJ	TIJ	PJL	LJL	TJL	LTM	LTB	TTM	TTB
21	31	L	Betawi	167	69	10,5	6,3	2,3	2,1	7	1,9	2,1	8,6	10,2	3	4,7
22	26	L	Sunda	171	80	10,7	6,6	2,8	2,5	7,2	2,4	2,4	8,8	10,6	3,5	5
23	28	L	Jawa	175	75	11,1	7	2,6	2,3	7,5	2,3	2,2	8,8	10,2	3,3	5,1
24	29	L	Jawa	161	60	10,1	6,5	2,1	2	7,1	1,9	1,9	8,5	10,1	3,1	4,4
25	35	L	Jawa	174	66	11,1	6,9	2,4	2,2	7,4	2,1	2	9	10,3	3,2	4,6
26	31	L	Jawa	170	70	10,6	6,6	2,3	2,3	7,2	2,3	2,2	8,8	10,4	3,3	4,7
27	39	L	Jawa	175	65	11	6,8	2,7	2,3	7,3	2	2	8,9	10,5	3,1	4,4
28	22	L	Jawa	165	69	10,2	6,5	2,2	2,2	7,1	2	2,1	8,6	10,1	3	4,9
29	27	L	Jawa	160	65	10,2	6,4	2,1	2	7,1	1,9	1,9	8,5	10	3	4,7
30	30	L	Jawa	172	75	10,8	6,7	2,4	2,4	7,4	2,5	2,3	8,8	10,4	3,4	4,9
31	21	L	Jawa	173	70	11	6,7	2,4	2,3	7,5	2,2	2,3	8,7	10,5	3,2	4,8
32	24	L	Jawa	156	61	10,2	6,2	2,2	2	6,9	1,9	2,1	8,4	10	3	4,7
33	29	L	Jawa	170	69	10,4	6,6	2,6	2,2	7,2	2	2,2	8,6	10,3	3,2	4,8
34	36	L	Jawa	180	90	11,4	7,3	2,8	2,6	7,8	2,6	2,5	9,6	11,2	3,6	5,4
35	32	L	Batak	168	70	10,2	6,5	2,1	2,3	7,1	2,3	2,3	8,6	10,4	3,2	4,6
36	40	L	Jawa	174	65	10,8	6,6	2,3	2	7,3	2,1	2,1	9	10,6	3,3	4,7
37	41	L	Jawa	177	80	11,5	7,4	2,7	2,4	7,7	2,5	2,3	9,3	10,9	3,4	5,2
38	37	L	Batak	150	60	10,3	6,4	1,9	2	6,9	2	1,7	8,4	9,6	2,9	4,4
39	25	L	Minang	159	60	10,4	6,5	2,2	1,9	7,1	2,1	1,9	8,4	9,8	3	4,5
40	21	L	Jawa	160	80	10,3	6,7	2,3	2,3	7	2,4	2,2	8,5	10,7	3,2	5
41	34	L	Jawa	178	85	11,2	7,2	2,5	2,4	7,6	2,4	2,3	9,4	11	3,5	5,2
42	36	L	Jawa	168	55	10,3	6,4	2,2	2,1	7,2	2	1,8	8,5	9,9	3	4,7
43	31	L	Minang	170	78	10,6	6,8	2,4	2,2	7,5	2,3	2,2	8,7	10,7	3,3	5,3
44	29	L	Jawa	179	90	11,3	7,1	2,5	2,5	7,6	2,5	2,4	9,2	11,2	3,6	5,3

No	Umur	Jenis Kelamin	Suku	Tinggi Badan	Berat Badan	PTT	PIJ	LIJ	TIJ	PJL	LJL	TJL	LTM	LTB	TTM	TTB
45	25	L	NTT	160	50	10,3	6,4	2	1,8	7,3	1,7	2	8,4	10	2,9	4,8
46	27	L	Jawa	175	79	10,5	6,9	2,4	2,3	7,6	2,4	2,2	9,1	10,7	3,2	5,1
47	20	L	Sumatera	176	80	10,4	6,8	2,3	2,4	7,6	2,3	2,2	9,1	10,9	3,2	5,2
48	34	L	Jawa	169	70	10,3	6,6	2,3	2,3	7,2	2,3	2,1	8,6	10,3	3,4	5
49	22	L	Sumatera	170	60	10,4	6,6	2,2	2	7,3	2,2	2	8,7	10,2	3	5,1
50	37	L	Jawa	174	63	10,5	6,7	2,2	2,3	7,5	2,2	2,1	8,9	10,4	3,1	4,9
51	24	P	Jawa	160	52	10,3	6,3	2,1	2,1	7,3	2	2	8,3	9,6	3	4,5
52	25	P	Jawa	164	68	10,9	6,5	2,2	2,2	7,4	2,2	2	8,5	10,4	3,1	4,9
53	40	P	Melayu	155	60	9,6	6,2	2	1,9	6,9	2,1	1,9	8,2	9,5	2,8	5
54	20	P	Banjar	160	45	9,7	6,3	2,1	1,8	7	1,7	1,6	8,3	10,2	2,9	4,2
55	35	P	Jawa	155	65	9,5	5,9	2	2	7	1,6	1,9	8,3	9,9	3,1	4,7
56	31	P	Jawa	159	70	10	6,4	2,2	2,2	7,2	2,2	2,2	8,4	10,1	3,4	5,2
57	29	P	Jawa	153	55	9,5	5,7	2,3	1,9	6,8	1,9	1,8	8,3	9,9	2,9	4,3
58	41	P	Jawa	157	52	10,4	6,4	2,2	1,7	7	1,6	1,8	8,1	9,7	3	4,6
59	22	P	Melayu	150	51	9,1	6,5	1,6	1,7	6,9	1,5	1,7	7,6	9,1	2,8	4,5
60	21	P	Betawi	153	56	9,3	6	1,9	2	6,9	1,6	1,7	8	9,3	2,9	4,7
61	34	P	Sunda	162	58	9,8	6,4	2,2	2,1	7,2	1,9	2,1	8,4	10,3	3	4,8
62	36	P	Jawa	157	61	10,3	6,1	2,1	2	7,2	2	2	8,1	9,7	2,9	4,5
63	26	P	Jawa	155	60	10,4	6,1	1,8	1,7	7,1	1,8	1,7	7,9	9,8	2,9	4,8
64	29	P	Jawa	155	65	9,7	6	1,7	2	6,9	2	1,9	8	9,7	3,1	4,8
65	27	P	Sunda	162	49	10,3	6,1	2,1	1,8	7,3	1,8	1,6	8,2	10,4	2,8	4,7
66	20	P	Sunda	165	55	10,7	6,4	1,9	1,9	7,4	2,1	1,6	8,3	10,2	2,8	4,6
67	33	P	Sunda	160	49	9,9	6,2	1,7	1,9	7,2	1,7	1,5	8,3	9,9	2,6	4,4
68	36	P	Jawa	157	57	9,3	5,6	2	1,7	6,8	1,9	1,7	8,1	9,7	2,7	4,3

No	Umur	Jenis Kelamin	Suku	Tinggi Badan	Berat Badan	PTT	PIJ	LIJ	TIJ	PJL	LJL	TJL	LTM	LTB	TTM	TTB
69	28	P	Jawa	161	55	10,3	6,2	2,2	2	7,1	1,8	1,8	8	9,8	2,8	4,7
70	25	P	Jawa	153	55	9,2	5,5	2	1,6	6,8	1,9	1,8	7,5	9,2	2,8	4,6
71	24	P	Jawa	155	60	9,6	5,9	2,1	2	7	2	1,8	7,8	9,7	3,1	4,8
72	30	P	Jawa	160	50	10	6,4	1,8	1,7	7,1	1,7	1,7	8,2	10,1	2,7	4,3
73	21	P	Jawa	167	55	10,5	6,6	2,3	2,2	7,5	2,2	1,9	8,6	10,5	2,9	4,7
74	26	P	Batak	150	55	9,4	5,5	1,6	1,5	6,7	1,6	1,6	7,4	9	2,6	4,8
75	34	P	Jawa	162	65	9,9	6,4	2,1	2,1	7,1	1,9	1,9	8,4	10,2	3	4,6
76	38	P	Jawa	160	75	10,1	6,3	2,3	2,2	7	2,2	2,1	8,3	10,1	3,1	4,8
77	40	P	Betawi	160	70	10,3	6,2	2,2	2,1	7,1	2,1	1,9	8,4	10	3,1	4,9
78	32	P	Jawa	159	50	10,5	6,4	2	1,8	7,2	1,9	1,6	8,3	9,9	2,7	4,6
79	37	P	Jawa	166	52	10,4	6,5	2,1	1,8	7,4	1,7	1,8	8,5	10	2,9	4,1
80	29	P	Jawa	163	58	10,3	6,4	2,2	2,1	7,4	1,8	1,8	8,4	10,3	3	4,8
81	23	P	Jawa	160	60	10,2	6,3	2	2,1	7,2	2	2	8,2	10,3	3	4,8
82	27	P	Melayu	155	49	9,8	5,9	1,9	1,6	6,8	1,8	1,6	7,9	9,4	2,6	4,5
83	21	P	Melayu	157	45	10,3	6,2	1,8	1,5	7	1,5	1,5	7,9	9,5	2,4	4
84	38	P	Sunda	165	56	10,8	6,6	2,3	2,1	7,3	1,9	1,7	8,2	10,1	2,7	4,1
85	30	P	Jawa	168	55	10,6	6,7	2,2	2	7,5	1,8	1,9	8,4	10,2	2,7	4,7
86	21	P	Jawa	160	52	10,1	6,1	2,2	1,9	7,2	1,7	1,5	8,1	9,9	2,8	4
87	22	P	Jawa	158	50	10,2	5,6	2	1,9	7	1,9	1,8	7,7	9,6	2,8	4,4
88	26	P	Jawa	156	47	10,3	5,8	1,8	1,7	7	1,7	1,6	7,6	9,6	2,5	4,1
89	29	P	Jawa	159	60	10,3	5,9	2,1	2	7,1	1,8	1,8	7,8	9,5	3	4,5
90	20	P	Jawa	160	50	10,2	6,2	1,9	1,9	7,2	2	1,7	8	9,8	2,8	4,3
91	37	P	Jawa	155	56	9,1	5,7	2,1	1,6	6,7	2	1,8	7,4	9,3	2,7	4,2
92	35	P	Sunda	161	50	9,4	6,1	2	1,9	7,2	1,7	1,9	8	9,9	2,7	4,3

No	Umur	Jenis Kelamin	Suku	Tinggi Badan	Berat Badan	PTT	PIJ	LIJ	TIJ	PJL	LJL	TJL	LTM	LTB	TTM	TTB
93	25	P	Sunda	169	49	10,7	6,9	1,8	2	7,3	2,1	2	8,5	10,4	2,6	4,2
94	28	P	Jawa	155	55	9,2	6	2	1,8	6,8	2,1	1,7	7,7	9,1	2,5	4,7
95	28	P	Jawa	161	50	10,2	6,2	1,9	1,9	7,2	1,6	1,6	8,2	9,6	2,6	4,2
96	25	P	Jawa	157	67	9,6	6,3	1,9	2	7,1	2,1	1,8	8,1	9,4	3	4,9
97	36	P	Jawa	160	65	10,3	6	2,1	2,1	7,2	2	1,9	8,2	9,5	2,8	4,8
98	29	P	Jawa	155	57	10	5,8	2	1,8	6,8	2,1	1,7	7,9	9,2	2,7	4,4
99	20	P	Melayu	155	45	9,7	5,8	1,8	1,7	7,1	1,6	1,4	7,5	9	2,6	4,2
100	24	P	Jawa	165	70	10,7	6,4	1,9	2,2	7,3	2,2	1,9	8,3	10,1	3,1	4,9

Keterangan :

1. PTT : Panjang Telapak Tangan
2. PIJ : Panjang Ibu Jari
3. LIJ : Lebar Ibu Jari
4. TIJ : Tebal Ibu Jari
5. PJL : Panjang Jari Telunjuk
6. LJL : Lebar jari telunjuk
7. TJL : Tebal jari telunjuk
8. LTM : Lebar Telapak Tangan/Metacarpal
9. LTB : Lebar Telapak Tangan/Sampai Ibu Jari
10. TTM : Tebal Telapak Tangan/Metacarpal
11. TTB : Tebal Telapak Tangan/Sampai Ibu Jari

6. Kuesioner Uji Kelayakan Desain

KUESIONER UJI KELAYAKAN DESAIN SARUNG TANGAN

Nama :
 Umur :
 Jenis Kelamin :
 Pekerjaan :

Yth. Bapak/Ibu Saudara/i

Kuesioner ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan desain sarung tangan yang telah dikembangkan, maka saya yang melakukan penelitian:

Nama : Syigid Pambudyansah
 NIM : 11522454
 Instansi : Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

Saya memohon kepada Bapak/Ibu Saudara/i berkenan untuk mengisi kuesioner berikut ini, identitas Bapak/Ibu Saudara/i akan dijamin kerahasiaannya dan jawaban yang diberikan kami anggap benar semua. Apabila terdapat pertanyaan, bisa menghubungi saya ke nomor 085743378684 atau email syigid.p@gmail.com.

A. Petunjuk pengisian kuisisioner

Beri tanda ceklis (√) atau silang (×) berdasarkan skor penilaian yang anda pilih, dengan keterangan sebagai berikut.

1 = Sangat kurang Baik	3 = Baik
2 = Kurang Baik	4 = Sangat Baik



B. Berilah penilaian terhadap desain sarung tangan di atas!

No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
1	Bentuk B				
2	Ukuran sesuai jari				
3	Warna Menarik				
4	Kemudahan Penggunaan				
5	Melindungi Jari				
6	Desain ergonomis				
7	Bentuk Menarik				

7. Kuesioner Uji Kelayakan Prototype

KUESIONER UJI KELAYAKAN PROTOTYPE SARUNG TANGAN

Nama :
 Umur :
 Jenis Kelamin :
 Pekerjaan :

Kuesioner ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan prototype sarung tangan yang telah dikembangkan, maka saya yang melakukan penelitian:

Nama : Syigid Pambudyansah
 NIM : 11522454
 Instansi : Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

Saya memohon kepada Bapak/Ibu Saudara/i berkenan untuk mengisi kuesioner berikut ini, identitas Bapak/Ibu Saudara/i akan dijamin kerahasiaannya dan jawaban yang diberikan kami anggap benar semua. Apabila terdapat pertanyaan, bisa menghubungi saya ke nomor 085743378684 atau email syigid.p@gmail.com.

A. Petunjuk pengisian kuisisioner

Beri tanda ceklis (√) atau silang (×) berdasarkan skor penilaian yang anda pilih, dengan keterangan sebagai berikut.

1 = Sangat kurang Baik 3 = Baik
 2 = Kurang Baik 4 = Sangat Baik

B. Berilah penilaian terhadap prototype sarung tangan yang telah dikembangkan!

No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
1	Bentuk B				
2	Ukuran sesuai jari				
3	Warna Menarik				
4	Kemudahan Penggunaan				
5	Melindungi Jari				
6	Desain ergonomis				
7	Bentuk Menarik				