

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Data Antropometri dan Tujuan

Data antropometri yang digunakan adalah data-data yang dibutuhkan dalam perancangan ulang alat bantu jalan (kruk). Hal ini dimaksudkan agar alat yang dirancang dapat sesuai dengan antropometri dari para pengguna kruk. Adapun data antropometri yang digunakan adalah pada tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Data Antropometri yang Digunakan dan Tujuan Penggunaan

No	Data Antropometri	Tujuan
1	Tinggi Ketiak Berdiri (TKB)	Untuk menentukan panjang alat yang digunakan
2	Jangkauan Tangan (JT)	Untuk menentukan jangkauan untuk meraih <i>handgrip</i>
3	Lebar Genggaman Tangan (LGT)	Untuk menentukan lebar <i>handgrip</i> yang digunakan
4	Diameter Genggaman Tangan (DGT)	Untuk menentukan diameter <i>handgrip</i> yang digunakan

Adapun data antropometri yang didapat dari pengukuran terhadap 80 orang responden pengguna kruk adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2 Data Antropometri Pengguna Kruk

NO	TKB	JT	LGT	DGT
1	129	47	7	4
2	124	45	10	5
3	128	47	7	4
4	136	51	14	7
5	118	42	8	4
6	123	44	9	5
7	120	43	9	5
8	131	48	12	6
9	118	42	8	4
10	120	43	14	7
11	123	44	9	5
12	121	43	9	5
13	124	45	10	5
14	129	47	11	6
15	120	43	9	5
16	125	45	10	5

Tabel 4.2 Data Antropometri Pengguna Kruk (lanjutan)

NO	TKB	JT	LGT	DGT
17	119	42	8	4
18	123	44	7	4
19	128	47	11	6
20	115	40	7	4
21	123	44	9	5
22	126	46	14	7
23	131	48	12	6
24	118	42	8	4
25	136	51	14	7
26	123	44	9	5
27	121	43	7	4
28	124	45	10	5
29	116	41	8	4
30	127	46	11	6
31	129	40	7	4
32	120	43	9	5
33	122	44	9	5
34	132	49	13	7
35	128	47	11	6
36	123	44	9	5
37	136	51	14	7
38	116	41	8	4
39	127	46	11	6
40	135	50	13	7
41	131	48	12	6
42	122	42	8	4
43	123	44	9	5
44	126	46	11	6
45	128	47	11	6
46	125	45	10	5
47	119	42	8	4
48	134	50	13	7
49	129	47	11	6
50	130	48	12	6
51	127	46	11	6
52	123	44	9	5
53	121	43	9	5
53	124	45	10	5
55	129	47	11	6
56	120	43	9	5

(Sumber : Data Observasi 2013)

Tabel 4.2 Data Antropometri Pengguna Kruk (lanjutan)

NO	TKB	JT	LGT	DGT
57	129	47	11	6
58	124	45	10	5
59	128	47	11	6
60	136	51	14	7
61	124	45	10	5
62	123	44	9	5
63	122	40	7	4
64	135	50	13	7
65	124	45	10	5
66	130	48	12	6
67	119	42	8	4
68	116	41	8	4
69	123	44	7	4
70	126	46	11	6
71	129	47	11	6
72	124	45	10	5
73	127	46	11	6
74	118	42	8	4
75	134	50	13	7
76	132	49	13	7
77	125	45	10	5
78	130	48	12	6
79	128	47	11	6
80	132	49	13	7

(Sumber : Data Observasi 2013)

4.2 Tahapan Pengembangan Produk

Tahapan pengembangan produk merupakan deskripsi menyeluruh tahapan pengembangan produk mulai dari tahap awal sampai akhir. Untuk itu dalam melakukan tahapan pengembangan produk diperlukan *Mission Statement* atas semua informasi awal yang didapatkan dari kuesioner pada Lampiran A. Berikut tabel *Mission Statement* yang didapat dalam melakukan pengumpulan data pengembangan produk :

Tabel 4.3 Tabel *Mission Statement*

<i>Mission Statement</i> : Kruk yang Sesuai dengan Keinginan Pengguna	
<i>Product Description</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Alat bantu jalan bagi penyandang cacat kaki yang berbentuk seperti tongkat penopang.
<i>Benefit Proposition</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kenyamanan pada bagian landasan ketiak dan genggam tangan • Daya tahan alat terhadap benturan dan waktu penggunaan • Tingkat keamanan alat (<i>safety</i>) terhadap pengguna ketika digunakan. • Kesesuaian alat jika digunakan oleh beberapa pengguna • Alat mudah untuk dibawa kemanapun
<i>Key Business goals</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menjanjikan alat yang sesuai dengan banyak pengguna • Menjanjikan kemudahan terhadap pengguna • Menjanjikan alat yang kuat, tangguh dan tetap aman dan nyaman ketika digunakan
<i>Primary Market</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Penyandang cacat kaki permanen • Penyandang cacat dengan berat badan besar
<i>Secondary Market</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Penyandang cedera kaki
<i>Assumptions and Constraints</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Perancangan alat baru yang sesuai dengan tubuh pengguna • Perancangan alat baru yang kuat, tangguh dan tetap aman dan nyaman ketika digunakan • Perancangan alat baru yang fleksibel sehingga mudah untuk dibawa kemanapun

4.2.1 Identifikasi Kebutuhan Responden

Identifikasi ini dilakukan untuk mengetahui hal-hal yang diinginkan oleh pengguna kruk agar nantinya keluhan-keluhan yang dirasakan oleh pengguna sekarang dapat dikurangi. Tabel 4.4 berikut menunjukkan keluhan dan keinginan

yang dirasakan oleh pengguna yang dikumpulkan dengan metode wawancara langsung terhadap pengguna kruk:

Tabel 4.4 Daftar Keluhan yang dirasakan oleh Pengguna

No	Daftar Keluhan
1	Tidak praktis dalam pembawaan
2	Alat yang kokoh mempunyai kelemahan pada massa alat, karena alat yang kokoh mempunyai berat yang lebih daripada alat yang ringan
3	Pengguna merasakan rasa sakit pada ketiak jika digunakan dalam waktu yang lama
4	Pengguna merasakan sulit untuk menyimpan alat ketika tidak digunakan.
5	Pengguna mengaku cepat merasa kelelahan jika menggunakan alat yang kokoh dan berat
6	Pengguna mengaku bahwa alat yang ringan mempunyai resiko kerusakan (bengkok) lebih besar sehingga tidak menopang tubuh pengguna dengan baik.
7	Alat tidak bisa dipinjam atau dipindahtangankan

(Sumber : Data Wawancara 2013)

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat adanya banyak keluhan yang dirasakan oleh pengguna kruk saat ini. Untuk itu diperlukanya penilaian antara ekpektasi dan harapan dalam perancangan alat yang baru dalam bentuk tabel *Customer Statement* dan *Interpreted Need*.

Tabel 4.5 Tabel *Customer Statement* dan *Interpreted Need*

<i>Prompt</i>	<i>Customer Statement</i>	<i>Interpreted Need</i>
<i>Typical uses</i>	Pengguna mengaku bahwa alat yang ringan mempunyai resiko kerusakan (bengkok) lebih besar sehingga tidak menopang tubuh pengguna dengan baik.	Perancangan alat baru yang kuat, tangguh dan tetap aman dan nyaman ketika digunakan
	Pengguna merasakan rasa sakit pada ketiak jika digunakan dalam waktu yang lama	Perancangan penopang ketiak pada alat baru yang nyaman
	Pengguna mengaku tidak praktis dalam pembawaan dan penyimpanan.	Perancangan alat baru yang fleksibel sehingga mudah untuk dibawa dan disimpan
	Pengguna menginginkan alat yang bias dipinjamkan atau dipindahtangankan ke pengguna lain.	Perancangan alat baru yang sesuai dengan tubuh pengguna
<i>Likes-current tool</i>	Pengguna menyukai alat yang ringan	Perancangan alat bantu disesuaikan dengan beban maksimal yang mungkin digunakan oleh pengguna

Tabel 4.5 Tabel *Customer Statement* dan *Interpreted Need* (lanjutan)

<i>Prompt</i>	<i>Customer Statement</i>	<i>Interpreted Need</i>
<i>Dislike-current tool</i>	Pengguna tidak menyukai landasan pada alat sekarang yang tidak nyaman	Landasan ketiak yang empuk dan nyaman digunakan
	Pengguna tidak menyukai alas penumpu karet yang sering terjadinya slip.	Alas penumpu karet yang lebih baik dan anti slip
	Pengguna tidak menyukai <i>handgrip</i> pada alat sekarang yang tidak nyaman	<i>Handgrip</i> (pegangan tangan) yang lebih nyaman
<i>Suggested improvement</i>	Alat yang aman dan nyaman dalam hal penggunaan dan penopang pada bagian <i>handgrip</i> dan landasan ketiak.	Perancangan alat baru yang aman dan nyaman
	Alat yang bias dilipat, sehingga memudahkan dalam proses penyimpanan dan pengangkutan	Perancangan alat baru yang fleksibel
	Alat yang sesuai dengan antropometri beberapa pengguna	Perancangan alat baru yang sesuai dengan tubuh pengguna

4.2.2 Penetapan Spesifikasi Produk

Spesifikasi memberikan uraian yang tepat mengenai bagaimana produk bekerja dan merupakan terjemahan dari identifikasi produk. Spesifikasi produk yang diinginkan oleh pengguna didapatkan dengan analisis bagian-bagian pada alat yang dirancang. Gunanya adalah agar bagian penyusun dari suatu produk yang ingin dirancang didapatkan daftar komponen atas produk tersebut. Berikut bentuk daftar komponen atau *Bill of Material* (BOM) pada produk alat bantu jalan (kruk):

Bill of Material (BOM) pada produk alat bantu jalan (kruk) diatas digunakan untuk mengetahui semua *part* pendukung dalam menentukan spesifikasi produk dalam sisi produksi. Untuk mendapatkan spesifikasi produk yang sesuai dengan yang diinginkan oleh pengguna, diperlukan tabel penilaian tingkat kepentingan (*Importance*) keinginan pengguna. Penilaian dilakukan berdasarkan banyak tidaknya pengguna yang mengeluh terhadap kruk yang mereka gunakan.

Tabel 4.6 Tabel Penilaian Kepentingan Keinginan Pengguna

No		Need	Imp
1	Kruk	Nyaman digunakan	5
2	Kruk	Tahan lama dalam hal waktu penggunaan	4
3	Kruk	Sesuai dengan ukuran pengguna	4
4	Kruk	Tahan terhadap benturan	3
5	Kruk	Massa yang ringan	3
6	Kruk	Dapat dipindahtangankan kepada beberapa orang	3
7	Kruk	Aman digunakan	4
8	Kruk	Tidak mudah berkarat	2
9	Kruk	Mudah untuk disimpan	2
10	Kruk	Mudah untuk dibawa bepergian	2

Tabel penilaian kepentingan keinginan pengguna diatas menunjukkan beberapa point dan nilai tingkat kepentingannya. Penentuan nilai kepentingan berdasarkan hasil pertimbangan tim dalam melakukan penilaian tingkat kepentingan keinginan pengguna. Tabel ini nantinya dihubungkan dengan tabel metrik kepentingan keinginan pengguna.

Tabel 4.7 Tabel Metrik Kepentingan Keinginan Pengguna

Metrik No	Need No	Metrik	Imp	Units
1	1	LandasanPenyangga ketiak	4	List
2	2,4,5,7,8	Bahan pembentuk batang	4	List
3	1,3,6	Ukuran batang penyangga kruk	5	cm
4	1	Bentuk Genggaman tangan	3	List
5	7	Karet pelapis tumpuan	3	List
6	9,10	Bentuk Rancangan kruk	2	List
7	1,5	Berat Alat	3	kg

Tabel 4.8 Tabel Metrik *Need-Metrics*

	Need	Metric	1	2	3	4	5	6	7
			Landasan Penyangga ketiak	Bahan pembentuk batang	Ukuran batang penyangga kruk	Bentuk Genggaman tangan	Karet pelapis tumpuan yang aman	Bentuk Rancangan kruk	Berat Alat
1	Nyaman digunakan								
2	Tahan lama dalam hal waktu penggunaan								
3	Sesuai dengan ukuran pengguna								
4	Tahan terhadap benturan								
5	Massa yang ringan								
6	Dapat dipindahtanggankan kepada beberapa orang								
7	Aman digunakan								
8	Tidak mudah berkarat								
9	Mudah untuk disimpan								
10	Mudah untuk dibawa bepergian								

Dua tabel diatas menunjukkan hubungan antara keinginan konsumen dengan harapan spesifikasi rancangan. Dari dua tabel diatas dapat kita lihat bahwa keinginan responden (*Need*) berhubungan dengan Metric pembentuk alat, yang nantinya menjadi spesifikasi akhir rancangan dengan membandingkan dengan bentuk – bentuk rancangan yang ada pada produk pabrikan lainnya. Oleh karena itu dibuatlah tabel *Benchmarking*, yang menganalisa metrik penyusun produk yang ada pada produk pabrikan lainnya. Produk sejenis yang digunakan dalam perbandingan *benchmarking* (terdapat dalam Lampiran E) adalah FM-KY925L, WL933L, KY926, FS932, dan FS927L.

Tabel 4.9 Tabel *Benchmarking*

Metrik No	Need No	Metrik	Imp	Units	FM-KY925L	WL 933L	KY 926	FS 932	FS 927L
1	1	LandasanPenyangga ketiak	4	List	Plastik	Plastik	Tidak ada	Tidak ada	Plastik
2	2,4,5,7,8	Bahan pembentuk batang	4	List	Alumu-nium	Besi Chrome	Alumu-nium	Alumu-nium	Alumu-nium
3	1,3,6	Ukuran batang penyangga kruk	5	cm	90 -120 cm	95 -110 cm	97 -115 cm	97 -115 cm	95 - 110 cm
4	1	Bentuk Genggaman tangan	3	List	Plastik dan Busa	Busa	Plastik	Plastik	Tidak ada
5	7	Karet pelapis tumpuan	3	List	Karet	Karet	Karet	Karet	Karet
6	9,10	Bentuk Rancangan kruk	2	List	Standar	Tongkat Elbow	Tongkat kaki 3	Tongkat kaki 4	Tongkat lipat
7	1,5	Berat Alat	3	kg	2,2 kg	3,9 kg	2,2 kg	2,6 kg	1,2 kg

Tabel diatas menunjukkan hubungan antara *Metric –Need* dan nilai kepentingannya (*Importance*) dengan spesifikasi yang ditawarkan produk pabrikan sejenis lainnya. Setelah itu dilakukan penilaian dengan menggunakan tabel *Competitive Benchmarking*, untuk mengetahui produk yang telah ada dipasaran tersebut telah memenuhi tingkat kepentingan yang diinginkan oleh pengguna.

Tabel 4.10 Tabel *CompetitiveBencmarking*

Need No	Need	Imp	FM-KY925L	WL 933L	KY 926	FS 932	FS 927L
1	Nyaman digunakan	5					

2	Tahan lama dalam hal waktu penggunaan	4					
3	Sesuai dengan ukuran pengguna	4					
4	Tahan terhadap benturan	3					
5	Massa yang ringan	3					
6	Dapat dipindahtangankan kepada beberapa orang	3					
7	Aman digunakan	4					
8	Tidak mudah berkarat	2					
9	Mudah untuk disimpan	2					
10	Mudah untuk dibawa bepergian	2					

Berdasarkan Tabel *Competitive Benchmarking* dapat dilihat bahwa tidak semua nilai tingkat kepentingan yang diharapkan oleh pengguna dapat diwujudkan oleh produk pabrikan sejenisnya. Produk FM-K925L merupakan produk yang paling diminati oleh pengguna saat ini dikarenakan selain kemudahan dalam penggunaannya, produk tersebut juga memenuhi beberapa kebutuhan pengguna. Hal itulah nantinya menjadi referensi dalam melakukan pemilihan target spesifikasi berdasarkan tingkat terendah (*Marginal Value*) dan tingkat Idealnya (*Ideal Value*).

Tabel 4.11 Tabel Target Spesifikasi

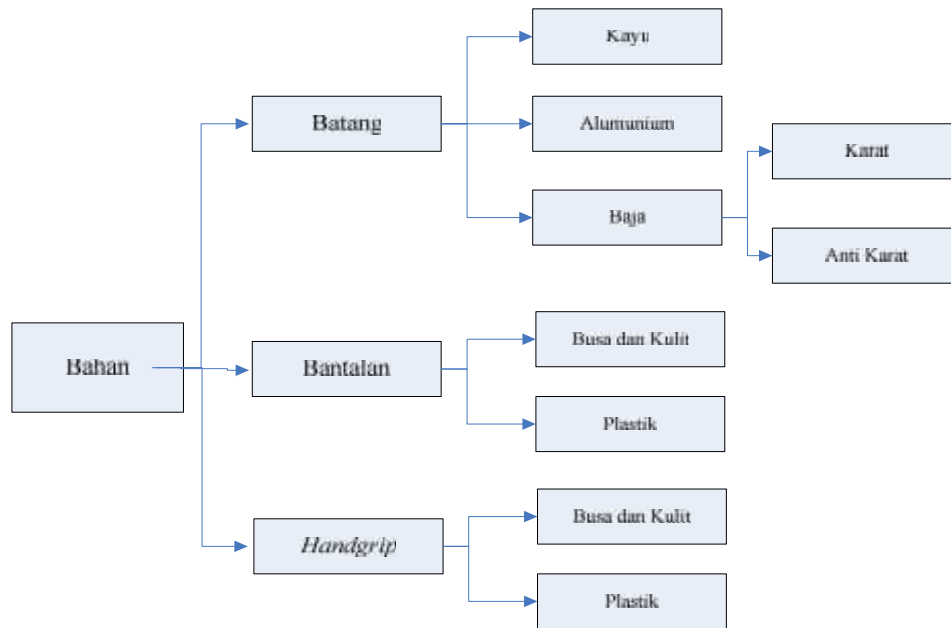
Metrik No	Need No	Metrik	Imp	Units	Marginal Value	Ideal Value
1	1	LandasanPenyangga	4	List	Plastik	Busa

		ketiak				
2	2,4,5,7,8	Bahan pembentuk batang	4	List	Aluminiu- nium	Besi Chrome
3	1,3,6	Ukuran batang penyangga kruk	5	cm	90 -120 cm	100 – 140 cm
4	1	Bentuk Genggaman tangan	3	List	Plastik	Plastik dan Busa
5	7	Karet pelapis tumpuan	3	List	Karet	Karet anti slip
6	9,10	Bentuk Rancangan kruk	2	List	Standar	Standar
7	1,5	Berat Alat	3	kg	> 4 kg	< 4 kg

Berdasarkan tingkat terendah (*Marginal Value*) dan tingkat Ideal (*Ideal Value*) pada produk tersebut dari hasil penilaian terhadap beberapa jenis produk pabrikan lainnya, hal itulah nantinya menjadi usulan pada pembentukan spesifikasi akhir produk.

4.2.3 Penyusunan Konsep

Sasaran penyusunan konsep adalah menggali konsep-konsep produk yang mungkin sesuai dengan kebutuhan pelanggan yang mencakup gabungan dari penelitian eksternal, proses pemecahan masalah secara kreatif. Berdasarkan daftar keluhan yang dirasakan oleh pengguna sebagian besar masalah berada pada atribut bahan dan desain, berikut pohon klasifikasi konsep yang ingin dicapai oleh produk :



Gambar 4.2 Pohon Klasifikasi Konsep Bahan



Gambar 4.3 Pohon Klasifikasi Konsep Desain

Pohon klasifikasi konsep bertujuan untuk mendapatkan beberapa kombinasi dalam menciptakan berbagai bentuk konsep. Pembuatan kombinasi dimaksudkan untuk menjawab semua keluhan yang dirasakan oleh pengguna berdasarkan beberapa aspek, baik dari sisi bahan maupun desain alat. Berikut empat konsep awal usulan terhadap *prototype* yang ingin dirancang

Konsep A didasarkan atas keinginan pengguna yang menginginkan alat yang kokoh, tahan lama dan nyaman. Alat yang kokoh diwujudkan dengan memberikan bahan baja anti karat, yang dikenal kokoh dan juga tahan lama karena sudah dilapisi bahan anti karat. Untuk memberikan rasa nyaman kepada pengguna ketika mengayunkan kruk, bahan *handgripplatform* yang terbuat dari plastik digantikan dengan bahan busa berlapis kulit yang dibentuk dengan menggunakan bentuk genggam tangan, hal ini diharapkan memudahkan pengguna kruk dalam melakukan gerakan melangkah.

Konsep B dirancang berdasarkan keinginan pengguna yang menginginkan tingkat aman (*safety*) yang lebih daripada *platform* yang sudah ada sekarang dan tetap nyaman digunakan. Peningkatan tingkat keamanan pada alat dilakukan dengan cara memberikan bentuk kaki tiga (*Tripod*) pada konsep sehingga titik tumpuan tidak hanya pada satu tumpuan tapi pada tiga tumpuan, dan diharapkan nantinya kemungkinan terjadinya slip bisa dikurangi. Bahan batang menggunakan bahan aluminium, agar *prototype* tidak memiliki massa yang berat karena sudah ditambahkan fungsi kaki tiga pada alas batangnya.

Konsep C dirancang berdasarkan keinginan pengguna yang mengharapkan alat yang praktis, nyaman dan mudah untuk dibawa. sehingga dibentuk sebuah rancangan batang yang bisa dilipat pada bagian tengahnya. Bahan bantalan menggunakan bahan busa dan kulit, karena selain bahan ini murah, sebagian pengguna juga menyatakan kurang nyaman jika menggunakan bantalan yang terbuat dari bahan plastik. Dan untuk lebih meningkatkan rasa nyaman pengguna, bentuk bantalan dan bentuk *handgrip* dibuat sesuai dengan bentuk lekukan ketiak dan genggam tangan manusia.

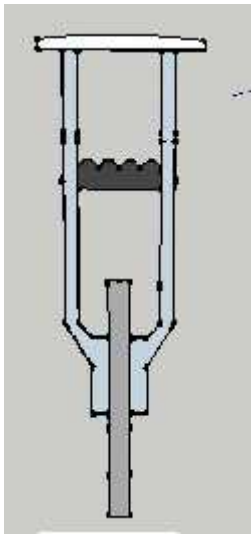
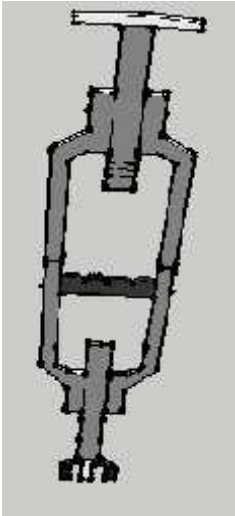
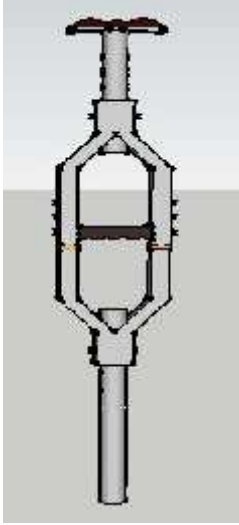

Konsep D dirancang berdasarkan konsep alat yang praktis dan juga sangat ringan. Pemberian bahan aluminium dan bentuk batang yang simple diharapkan memberikan kesan alat yang ringan dan mudah dibawa ketika digunakan. Setelan tinggi rendah alat dibuat pada bagian *handgrip* dan landasan kaki alat agar sisi *adjustable*-nya memberikan kesan yang praktis dan dapat digunakan oleh pasien dengan tinggi badan yang berbeda-beda.

Berikut tabel kombinasi terhadap tiga konsep awal tersebut :

Tabel 4.12 Tabel Kombinasi Konsep

No.	Nama	Bahan Batang	Bahan Bantalan	Bahan <i>Handgrip</i>	Bentuk Batang	Bentuk <i>Handgrip</i>	Bentuk Bantalan
1	Konsep A	<i>Stainless Steel</i>	Plastik	Busa dan kulit	Sama seperti <i>platform</i>	Berbentuk genggam tangan	Sama seperti <i>platform</i>
2	Konsep B	<i>Stainless Steel</i>	Plastik	Busa dan kulit	Rancangan baru dengan tiga kaki dan tidak bisa dilipat	Berbentuk genggam tangan	Sama seperti <i>platform</i>
3	Konsep C	<i>Stainless Steel</i>	Busa dan kulit	Busa dan kulit	Rancangan baru dengan satu kaki dan bisa dilipat	Berbentuk genggam tangan	Melengkung membentuk tumpuan pada ketiak
4	Konsep D	Alumunium	Plastik	Plastik	Rancangan baru dengan bentuk lebih simpel	Berbentuk tabung	Berbentuk tabung

Tabel 4.13 Tabel Gambaran Kombinasi Konsep

Nama	Konsep A	Konsep B	Konsep C	Konsep D
Gambar				

4.2.4 Pemilihan Konsep

Untuk mendapatkan konsep terpilih adalah dengan cara melakukan penyaringan dan penilaian konsep. Penyaringan konsep dilakukan dengan cara

membuat Matrik Seleksi. Matrik seleksi melakukan penyaringan konsep terhadap 5 kriteria yakni Penggunaan, Fleksibilitas, Massa, Daya Tahan, dan Biaya.

Kriteria seleksi berguna untuk mempersempit jumlah konsep yang telah diajukan secara cepat dan untuk memperbaiki konsep-konsep yang ada. Masing-masing kriteria seleksi memberikan penilaian terhadap beberapa aspek. Kriteria seleksi Penggunaan mencakup tentang sikap pengguna terhadap alat, dan tingkat keamanan (*safety*) yang ditawarkan alat kepada pengguna. Kriteria seleksi Fleksibilitas mencakup tentang tingkat kesesuaian alat (*adjustable*) dan kepraktisan alat. Kriteria seleksi Massa memberikan penilaian seberapa besar kemungkinan berat pada konsep nantinya. Kriteria seleksi daya tahan mencakup tentang seberapa lama alat dapat digunakan oleh pengguna. Dan Kriteria seleksi Biaya memberikan penilaian terhadap biaya yang dibutuhkan untuk membuat konsep tersebut.

Semua kriteria tersebut dibandingkan dengan referensi FM-KY925L (Lampiran E), dengan memberikan nilai + (plus) jika *prototype* lebih baik daripada referensi, nilai 0 (nol) jika *prototype* sama dengan referensi, dan nilai - (minus) jika *prototype* tidak lebih baik daripada referensi. Berikut tabel Matrik Seleksi terhadap tiga konsep diatas.

Tabel 4.14 Matrik Seleksi Penyaringan Konsep

Kriteria Seleksi	Referensi (FM-KY925L)	Konsep			
		A	B	C	D
Penggunaan	0	0	+	+	-
Fleksibilitas	0	0	0	+	+
Massa	0	0	0	0	0
Daya Tahan	0	+	+	+	0
Biaya	0	-	-	-	+
Jumlah (+)		1	2	3	2
Jumlah (0)	5	3	2	0	2
Jumlah (-)		1	1	1	1
Nilai Bersih	0	0	1	2	1
Rangking	4	4	2	1	2
Lanjutkan ?	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Ya

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa Konsep B, C, dan D dapat dilanjutkan karena mempunyai nilai bersih lebih baik daripada *prototype*, sedangkan konsep A tidak dapat dilanjutkan karena mempunyai nilai bersih sama dengan *prototype*. Langkah selanjutnya adalah melakukan penilaian konsep untuk mendapatkan konsep terpilih berdasarkan nilai tertinggi yang didapatkan oleh tiap konsep.

Kegiatan Penilaian Konsep dilakukan dengan memberikan nilai rating terhadap ketiga konsep *prototype*. Pemberian nilai rating menggunakan kriteria penilaian angka 1 sampai 5, yakni angka 1 berarti sangat buruk dibandingkan dengan *platform*, angka 2 berarti buruk dibandingkan dengan *platform*, angka 3 berarti sama dengan *platform*, angka 4 berarti lebih baik dibandingkan dengan *platform*, dan angka 5 berarti sangat lebih baik dibandingkan dengan *platform*. Berikut Matrik Seleksi Penilaian terhadap tiga konsep di atas :

Tabel 4.15 Matrik Seleksi Penilaian Konsep

Kriteria Seleksi	Beban	Konsep B		Konsep C		Konsep D		FM-KY925L	
		Rating	Nilai Beban	Rating	Nilai Beban	Rating	Nilai Beban	Rating	Nilai Beban
Penggunaan	20%	5	1	4	0.8	2	0.4	3	0.6
Fleksibilitas	25%	2	0.5	4	1	4	1	2	0.5
Massa	15%	3	0.45	3	0.45	4	0.6	4	0.6
Daya Tahan	20%	4	0.8	4	0.8	2	0.4	2	0.4
Biaya	20%	2	0.4	2	0.4	4	0.8	3	0.6
	Total Nilai	3,15		3,45		3,2		2.7	
	Peringkat	3		1		2		4	
	Lanjutkan?	Tidak		Ya		Tidak		Tidak	

4.2.5 Konsep Terpilih

Berdasarkan Matriks Seleksi Penilaian Konsep, konsep yang mendapatkan nilai tertinggi adalah konsep C. Hal ini berarti konsep C menjadi konsep terpilih yang akan dilakukan perancangan *prototype* dalam bentuk fisik agar nantinya bisa dilakukan pengujian rancangan terhadap konsep baru tersebut. Konsep C adalah bentuk *prototype* yang menggunakan bahan bantalan dari bahan busa dan kulit, dengan bentuk bantalan dan bentuk *handgrip* dibuat sesuai dengan bentuk lekukan

ketiak dan genggaman tangan manusia. Bentuk batang lebih mengedepankan aspek *adjustable* karna alat bisa disetel pada bagian atas, *handgrip*, maupun landasan kaki sehinggamemudahkan pengguna dalam hal penyesuaian dengan data antropometrinya. Pada bagianbatang juga ditambahkan fungsi lipat sehingga alat nantinya mudah untuk disimpan apabila tidak digunakan lagi dan mudah untuk dibawa karna tidak memerlukan ruang lebih saat dibawa.

Tabel 4.16 Tabel Spesifikasi Akhir

Metrik No	Metrik	Imp	Units	Value
1	Landasan Penyangga ketiak	4	List	Busa
2	Bahan pembentuk batang	4	List	Besi Chrome
3	Ukuran batang penyangga kruk	5	Cm	100 – 140 cm
4	Bentuk Genggaman tangan	3	List	Plastik dan Busa
5	Karet pelapis tumpuan	3	List	Karet anti slip
6	Bentuk Rancangan kruk	2	List	Standar
7	Berat Alat	3	kg	< 4 kg

4.3 Tahapan Pengolahan Data Antropometri

Data antropometri yang digunakan adalah data-data yang dibutuhkan dalam perancangan ulang alat bantujalan (kruk). Hal ini dimaksudkan agar alat yang dirancang dapat sesuai dengan antropometri dari para pengguna kruk. Adapun data yang digunakan adalah Tinggi Ketiak Berdiri (TKB), Jangkauan Tangan(JT), Lebar Genggaman Tangan(LGT), dan Diameter Genggaman Tangan.

4.3.1 Tinggi Ketiak Berdiri (TKB)

4.3.1.1 Uji Kenormalan Data

Uji kenormalan data digunakan untuk melihat apakah data yang diperoleh merupakan data yang berdistribusi normal atau tidak. Uji kenormalan data digunakan untuk menentukan apakah data antropometri telah berdistribusi normal atau belum. Normal atau tidaknya data dapat dilihat berdasarkan perbandingan antara *chi_table* dan *chi_square*. Apabila $chi_table > chi_square$ maka data telah berdistribusi normal, dan sebaliknya jika $chi_table < chi_square$ maka tidak berdistribusi normal dan harus dilakukan penambahan data. Apabila data

antropometri yang didapatkan berdistribusi normal, maka data tersebut dapat digunakan dalam pengolahan data selanjutnya, dan apabila suatu data tidak berdistribusi normal, maka data tersebut tidak dapat mewakili populasi yang ada, dan tidak mungkin dilanjutkan untuk pengolahan data selanjutnya.

Tabel 4.17 Tabel Uji Kenormalan Data Tinggi Ketiak Berdiri

NO	TSb	Chi_Tabel	NO	TSb	Chi_Tabel	NO	TSb	Chi_Tabel	NO	TSb	Chi_Tabel
1	129	30,14	21	123	30,14	41	131	30,14	61	124	30,14
2	124	30,14	22	126	30,14	42	122	30,14	62	123	30,14
3	128	30,14	23	131	30,14	43	123	30,14	63	122	30,14
4	136	30,14	24	118	30,14	44	126	30,14	64	135	30,14
5	118	30,14	25	136	30,14	45	128	30,14	65	124	30,14
6	123	30,14	26	123	30,14	46	125	30,14	66	130	30,14
7	120	30,14	27	121	30,14	47	119	30,14	67	119	30,14
8	131	30,14	28	124	30,14	48	134	30,14	68	116	30,14
9	118	30,14	29	116	30,14	49	129	30,14	69	123	30,14
10	120	30,14	30	127	30,14	50	130	30,14	70	126	30,14
11	123	30,14	31	129	30,14	51	127	30,14	71	129	30,14
12	121	30,14	32	120	30,14	52	123	30,14	72	124	30,14
13	124	30,14	33	122	30,14	53	121	30,14	73	127	30,14
14	129	30,14	34	132	30,14	54	124	30,14	74	118	30,14
15	120	30,14	35	128	30,14	55	129	30,14	75	134	30,14
16	125	30,14	36	123	30,14	56	120	30,14	76	132	30,14
17	119	30,14	37	136	30,14	57	129	30,14	77	125	30,14
18	123	30,14	38	116	30,14	58	124	30,14	78	130	30,14
19	128	30,14	39	127	30,14	59	128	30,14	79	128	30,14
20	115	30,14	40	135	30,14	60	136	30,14	80	132	30,14

(Sumber : Data Olahan, 2013)

$$X^2 = \sum_{i=1}^p \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dimana : O_i = Nilai/ frekuensi pengelompokan pengamatan

E_i = Rata-rata jumlah pengamatan setelah pengelompokan

p = Total pengelompokan pengamatan

O_i 1(115)	= 1	O_i 9(124)	= 8
O_i 2(116)	= 3	O_i 10(125)	= 3
O_i 3(118)	= 4	O_i 11(126)	= 3
O_i 4(119)	= 3	O_i 12(127)	= 4
O_i 5(120)	= 5	O_i 13(128)	= 6
O_i 6(121)	= 3	O_i 14(129)	= 7
O_i 7(122)	= 3	O_i 15(130)	= 3
O_i 8(123)	= 10	O_i 16(131)	= 3

$$O_i17(132) = 3$$

$$O_i19(135) = 2$$

$$O_i18(134) = 2$$

$$O_i20(136) = 4$$

$$E_i = \frac{N}{O_i} = \frac{80}{20} = 4$$

$$\text{Jadi, } X^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\begin{aligned} X^2 = & \frac{(1-4)^2}{4} + \frac{(3-4)^2}{4} + \frac{(4-4)^2}{4} + \frac{(3-4)^2}{4} + \frac{(5-4)^2}{4} + \frac{(3-4)^2}{4} + \frac{(3-4)^2}{4} + \frac{(10-4)^2}{4} \\ & + \frac{(8-4)^2}{4} + \frac{(3-4)^2}{4} + \frac{(3-4)^2}{4} + \frac{(4-4)^2}{4} + \frac{(6-4)^2}{4} + \frac{(7-4)^2}{4} + \frac{(3-4)^2}{4} + \frac{(3-4)^2}{4} \\ & + \frac{(3-4)^2}{4} + \frac{(2-4)^2}{4} + \frac{(2-4)^2}{4} + \frac{(4-4)^2}{4} \end{aligned}$$

$$X^2 = 23$$

Dari perhitungan *Chi* Kuadrat (X^2) dengan $df = p-1 = 20-1 = 19$. Maka untuk nilai $\alpha = 0,05$ diperoleh dari tabel X^2 yaitu (α ; df) $0,05$; $19 = 30,14$

Jadi untuk hipotesisnya berikut ini :

H_0 : Data berdistribusi normal, jika *Chi_Square* Hitung $< Chi_Tabel$

H_1 : Data tidak berdistribusi normal, jika *Chi_Square* Hitung $> Chi_Tabel$

Maka *Chi_square* Hitung $< chi_tabel(23 < 30,14)$ berarti data tinggi ketiak berdiri (Tkb) telah berdistribusi normal.

Berikut Hasil Output Uji Kenormalan data menggunakan *software* SPSS :

Tabel 4.18 Tabel *Descriptive Statistics*

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Tkb	80	125,4500	5,32465	115,00	136,00

(Sumber : Data Olahan, 2013)

Tabel 4.19 Tabel *Test Statistics*

Test Statistics	
	Tkb
Chi-Square	23,000 ^a
Df	19
Asymp. Sig.	,237

(Sumber : Data Olahan, 2013)

H_0 : Data berdistribusi normal, jika *Chi_Table* $> Chi_Square$

H_1 : Data tidak berdistribusi normal, jika $Chi_Table < Chi_Square$

Dari Tabel 4.5 dan Tabel 4.17 diketahui bahwa chi_table bernilai 30,14 dan chi_square bernilai 23,00. maka $chi_table > chi_square$, berarti data tinggi ketiak berdiri telah berdistribusi normal.

4.3.1.2 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data digunakan untuk mengetahui apakah data yang digunakan seragam atau tidak. Data dianggap seragam apabila semua data yang diuji berada dalam Batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB).

Rata-rata :

$$\bar{x} = \frac{\sum Xi}{N} = \frac{9989}{80} = 124,86$$

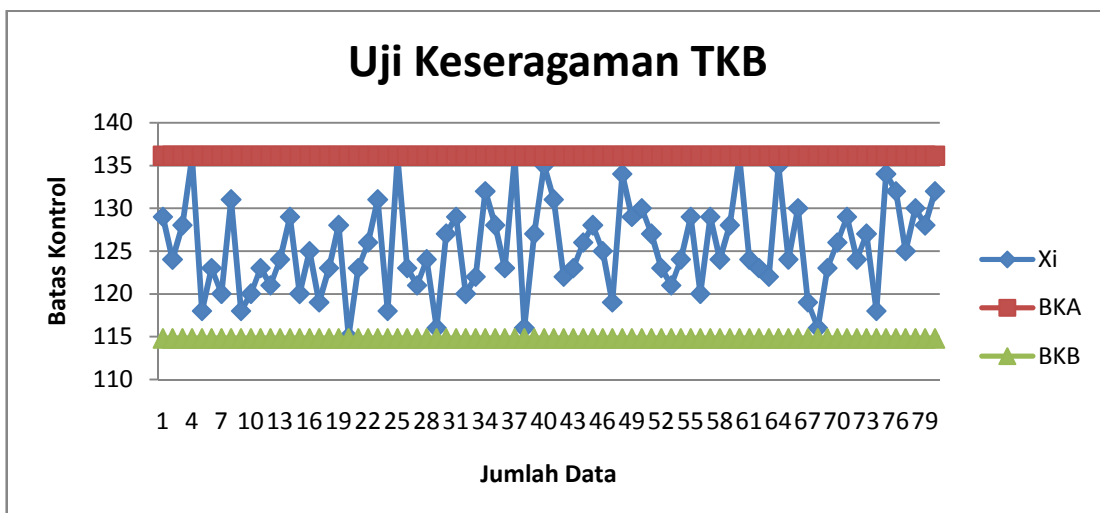
Standard Deviasi (SD) :

$$SD = \frac{\sqrt{\sum (xi - \bar{x})^2}}{N-1} = \frac{\sqrt{1988,5}}{79} = 5,34$$

Batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB)

$$\begin{aligned} BKA &= \bar{X} + k \cdot \sigma \\ BKB &= \bar{X} - k \cdot \sigma \\ &= 124,86 + 2(5,34) = 135,54 \\ &= 124,86 - 2(5,34) = 114,18 \end{aligned}$$

Adapun peta keseragaman dari pengolahan data Tinggi Ketiak Berdiri dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 4.4 Peta Keseragaman Data Tinggi Ketiak Berdiri

4.3.1.3 Uji Kecukupan Data

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang sudah diamati telah cukup atau belum. Adapun pengolahan data uji kecukupan data dalam pembuatan alat bantu jalan (kruk) sebelum perancangan dengan menggunakan tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian 5% adalah sebagai berikut.

$$N' = \left[\frac{(\frac{1}{N}) \sqrt{N \sum (x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$

$$= \left[\frac{40 \sqrt{80(1261256) - (100721296)}}{10036} \right]^2$$

$$= 2,84$$

Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa $N' < N$ yaitu $2,84 < 80$, maka data antropometri tinggi ketiak berdiri yang telah diamati dikatakan cukup.

4.3.2 Jangkauan Tangan (JT)

4.3.2.1 Uji Kenormalan Data

Uji kenormalan data digunakan untuk melihat apakah data yang diperoleh merupakan data yang berdistribusi normal atau tidak.

Tabel 4.20 Tabel Uji Kenormalan Data Jangkauan Tangan

NO	JT	Chi_Tabel	NO	JT	Chi_Tabel	NO	JT	Chi_Tabel	NO	JT	Chi_Tabel
1	47	19,68	21	44	19,68	41	48	19,68	61	45	19,68
2	45	19,68	22	46	19,68	42	42	19,68	62	44	19,68
3	47	19,68	23	48	19,68	43	44	19,68	63	40	19,68
4	51	19,68	24	42	19,68	44	46	19,68	64	50	19,68
5	42	19,68	25	51	19,68	45	47	19,68	65	45	19,68
6	44	19,68	26	44	19,68	46	45	19,68	66	48	19,68
7	43	19,68	27	43	19,68	47	42	19,68	67	42	19,68
8	48	19,68	28	45	19,68	48	50	19,68	68	41	19,68
9	42	19,68	29	41	19,68	49	47	19,68	69	44	19,68
10	43	19,68	30	46	19,68	50	48	19,68	70	46	19,68
11	44	19,68	31	40	19,68	51	46	19,68	71	47	19,68
12	43	19,68	32	43	19,68	52	44	19,68	72	45	19,68
13	45	19,68	33	44	19,68	53	43	19,68	73	46	19,68
14	47	19,68	34	49	19,68	54	45	19,68	74	42	19,68
15	43	19,68	35	47	19,68	55	47	19,68	75	50	19,68
16	45	19,68	36	44	19,68	56	43	19,68	76	49	19,68
17	42	19,68	37	51	19,68	57	47	19,68	77	45	19,68
18	44	19,68	38	41	19,68	58	45	19,68	78	48	19,68
19	47	19,68	39	46	19,68	59	47	19,68	79	51	19,68
20	40	19,68	40	50	19,68	60	51	19,68	80	49	19,68

(Sumber : Data Olahan, 2013)

Berikut Hasil Output Uji Kenormalan data menggunakan *software* SPSS :

Tabel 4.21 Tabel *Descriptive Statistics*

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
JT	80	45,39	2,888	40	51

(Sumber : Data Olahan, 2013)

Tabel 4.22 Tabel *Test Statistics*

Test Statistics	
	JT
Chi-Square	16,600 ^a
Df	11
Asymp. Sig.	,120

(Sumber : Data Olahan, 2013)

H_0 : Data berdistribusi normal, jika $Chi_Table > Chi_Square$

H_1 : Data tidak berdistribusi normal, jika $Chi_Table < Chi_Square$

Dari Tabel 4.8 dan Tabel 4.11 diketahui bahwa chi_table bernilai 19,68 dan chi_square bernilai 16,60. maka $chi_table > chi_square$, berarti data jangkauan tangan telah berdistribusi normal.

4.3.2.2 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data digunakan untuk mengetahui apakah data yang digunakan seragam atau tidak.

Rata-rata :

$$\bar{x} = \frac{\sum Xi}{N} = \frac{3631}{80} = 45,38$$

Standard Deviasi (SD) :

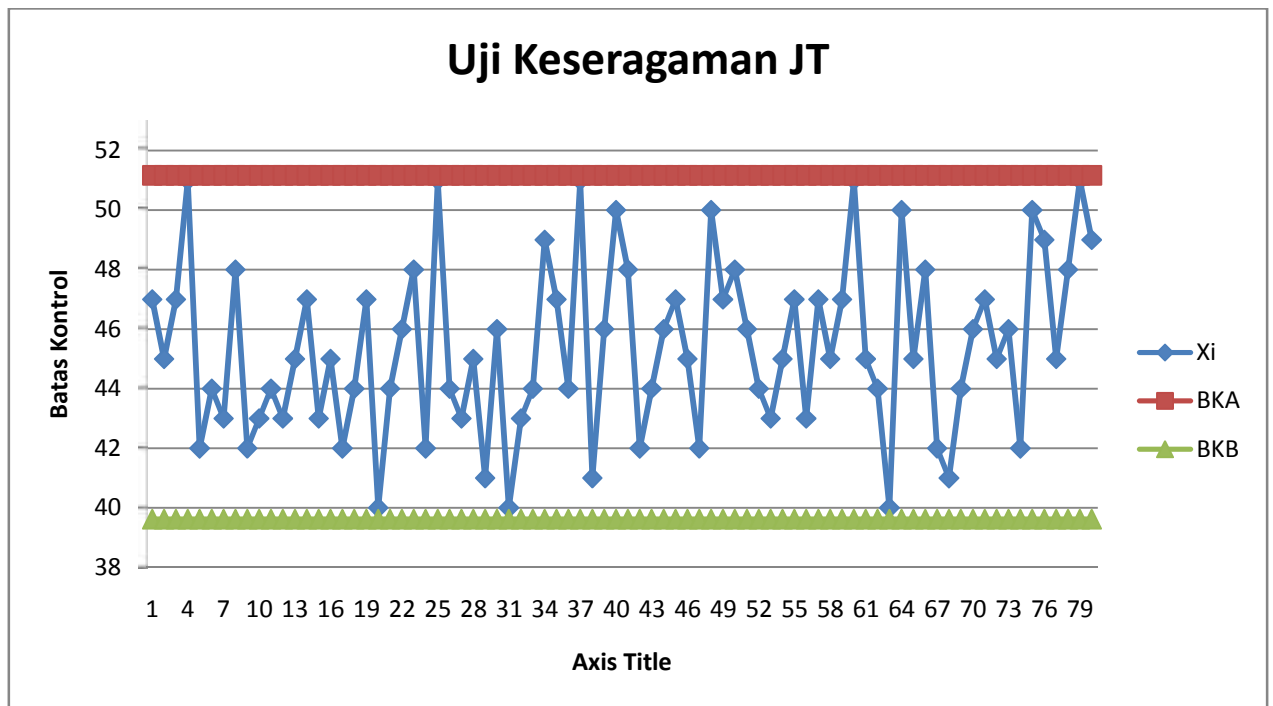
$$SD = \frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{N-1} = \frac{\sqrt{658,98}}{79} = 2,88$$

Batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB)

$$\begin{aligned} BKA &= \bar{X} + k \cdot \sigma \\ &= 45,38 + 2(2,88) \\ &= 51,16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BKB &= \bar{X} - k \cdot \sigma \\ &= 45,38 - 2(2,88) \\ &= 39,61 \end{aligned}$$

Adapun peta keseragaman dari pengolahan data Jangkauan Tangan dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 4.5 Peta Keseragaman Data Jangkauan Tangan

4.3.2.3 Uji Kecukupan Data

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang sudah diamati telah cukup atau belum. Adapun pengolahan data uji kecukupan data dalam pembuatan alat bantu jalan (kruk) sebelum perancangan dengan menggunakan tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian 5% adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{(\ /) \sqrt{N \Sigma (x_i^2) - (\Sigma x_i)^2}}{\Sigma x_i} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40 \sqrt{80(165461) - (13184161)}}{3631} \right]^2 \\
 &= 6,39
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa $N' < N$ yaitu $6,39 < 80$, maka data antropometri jangkauan tangan yang telah diamati dikatakan cukup.

4.3.3 Lebar Genggaman Tangan (LGT)

4.3.3.1 Uji Kenormalan Data

Uji kenormalan data digunakan untuk melihat apakah data yang diperoleh merupakan data yang berdistribusi normal atau tidak.

Tabel 4.23 Tabel Uji Kenormalan Data Lebar Genggaman Tangan

NO	LGT	Chi_Tabel	NO	LGT	Chi_Tabel	NO	LGT	Chi_Tabel	NO	LGT	Chi_Tabel
1	7	14,07	21	9	14,07	41	12	14,07	61	10	14,07
2	10	14,07	22	14	14,07	42	8	14,07	62	9	14,07
3	7	14,07	23	12	14,07	43	9	14,07	63	7	14,07
4	14	14,07	24	8	14,07	44	11	14,07	64	13	14,07
5	8	14,07	25	14	14,07	45	11	14,07	65	10	14,07
6	9	14,07	26	9	14,07	46	10	14,07	66	12	14,07
7	9	14,07	27	7	14,07	47	8	14,07	67	8	14,07
8	12	14,07	28	10	14,07	48	13	14,07	68	8	14,07
9	8	14,07	29	8	14,07	49	11	14,07	69	7	14,07
10	14	14,07	30	11	14,07	50	12	14,07	70	11	14,07
11	9	14,07	31	7	14,07	51	11	14,07	71	11	14,07
12	9	14,07	32	9	14,07	52	9	14,07	72	10	14,07
13	10	14,07	33	9	14,07	53	9	14,07	73	11	14,07
14	11	14,07	34	13	14,07	54	10	14,07	74	8	14,07
15	9	14,07	35	11	14,07	55	11	14,07	75	13	14,07
16	10	14,07	36	9	14,07	56	9	14,07	76	13	14,07
17	8	14,07	37	14	14,07	57	11	14,07	77	10	14,07
18	7	14,07	38	8	14,07	58	10	14,07	78	12	14,07
19	11	14,07	39	11	14,07	59	11	14,07	79	11	14,07
20	7	14,07	40	13	14,07	60	14	14,07	80	13	14,07

(Sumber : Data Olahan, 2013)

Berikut Hasil Output Uji Kenormalan data menggunakan *software SPSS* :

Tabel 4.24 Tabel *Descriptive Statistics*

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
LGT	80	10,15	2,038	7	14

(Sumber : Data Olahan, 2013)

Tabel 4.25 Tabel *Test Statistics*

Test Statistics	
	LGT
Chi-Square	10,800 ^a
df	7
Asymp. Sig.	,148

(Sumber : Data Olahan, 2013)

H_0 : Data berdistribusi normal, jika $Chi_Table > Chi_Square$

H_1 : Data tidak berdistribusi normal, jika $Chi_Table < Chi_Square$

Dari Tabel 4.11 dan Tabel 4.13 diketahui bahwa chi_table bernilai 14,07 dan chi_square bernilai 10,80. maka $chi_table > chi_square$, berarti data lebar genggam tangan telah berdistribusi normal.

4.3.3.2 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data digunakan untuk mengetahui apakah data yang digunakan seragam atau tidak.

Rata-rata :

$$\bar{x} = \frac{\sum Xi}{N} = \frac{812}{80} = 10,15$$

Standard Deviasi (SD) :

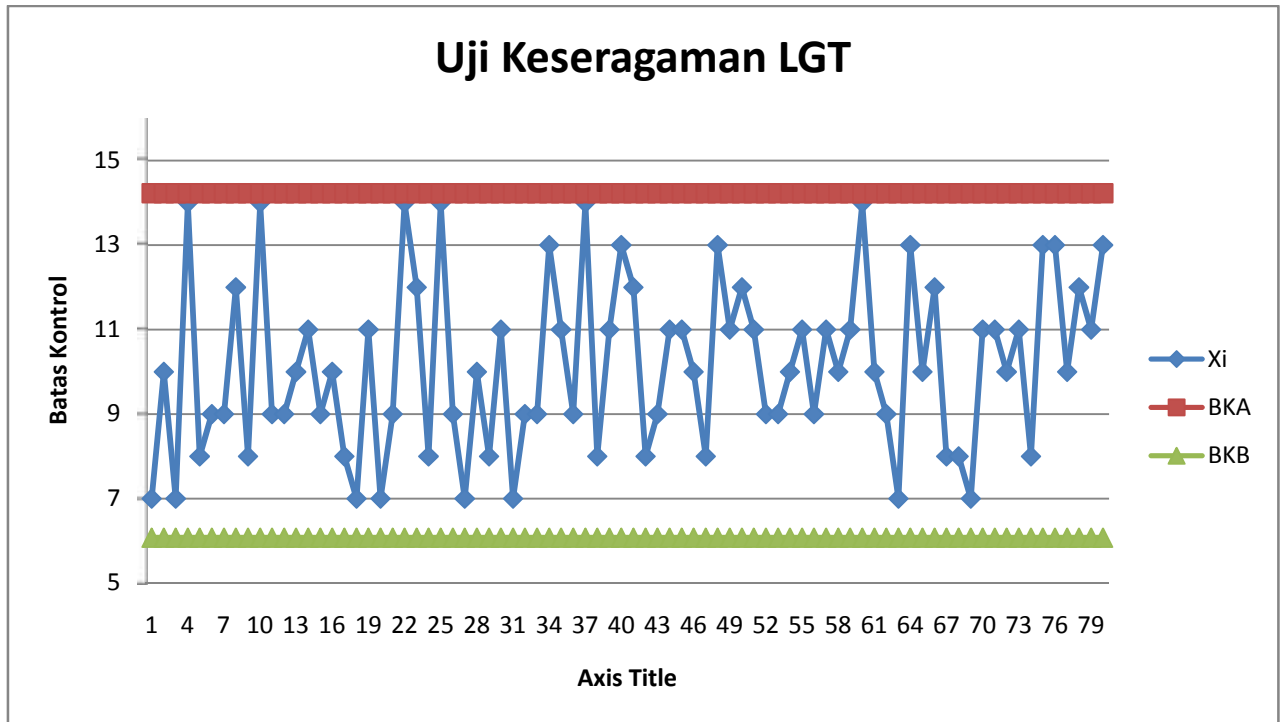
$$\begin{aligned} SD &= \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{N-1}} \\ &= \frac{\sqrt{328,2}}{79} = 2,03 \end{aligned}$$

Batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB)

$$\begin{aligned} BKA &= \bar{X} + k \cdot \sigma \\ &= 10,15 + 2(2,03) \\ &= 14,22 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BKB &= \bar{X} - k \cdot \sigma \\ &= 10,15 - 2(2,03) \\ &= 6,07 \end{aligned}$$

Adapun peta keseragaman dari pengolahan data Lebar Genggam Tangan dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 4.6 Peta Keseragaman DataLebar Genggaman Tangan

4.3.3.3 Uji Kecukupan Data

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang sudah diamati telah cukup atau belum. Adapun pengolahan data uji kecukupan data dalam pembuatan alat bantu jalan (kruk) sebelum perancangan dengan menggunakan tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian 5% adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[\frac{(\ /) \sqrt{N \Sigma (x_i^2) - (\Sigma x_i)^2}}{\Sigma x_i} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40 \sqrt{80(8570) - (659344)}}{812} \right]^2 \\
 &= 63,71
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa $N' < N$ yaitu $63,71 < 80$, maka data antropometri lebar genggaman tangan yang telah diamati dikatakan cukup.

4.3.4 Diameter Genggaman Tangan (DGT)

4.3.4.1 Uji Kenormalan Data

Uji kenormalan data digunakan untuk melihat apakah data yang diperoleh merupakan data yang berdistribusi normal atau tidak.

Tabel 4.26 Tabel Uji Kenormalan Data Diameter Genggaman Tangan

NO	DGT	Chi_Tabel	NO	DGT	Chi_Tabel	NO	DGT	Chi_Tabel	NO	DGT	Chi_Tabel
1	4	7,81	21	5	7,81	41	5	7,81	61	5	7,81
2	5	7,81	22	7	7,81	42	7	7,81	62	5	7,81
3	4	7,81	23	6	7,81	43	6	7,81	63	4	7,81
4	7	7,81	24	4	7,81	44	4	7,81	64	7	7,81
5	4	7,81	25	7	7,81	45	7	7,81	65	5	7,81
6	5	7,81	26	5	7,81	46	5	7,81	66	6	7,81
7	5	7,81	27	4	7,81	47	4	7,81	67	4	7,81
8	6	7,81	28	5	7,81	48	5	7,81	68	4	7,81
9	4	7,81	29	4	7,81	49	4	7,81	69	4	7,81
10	7	7,81	30	6	7,81	50	6	7,81	70	6	7,81
11	5	7,81	31	4	7,81	51	4	7,81	71	6	7,81
12	5	7,81	32	5	7,81	52	5	7,81	72	5	7,81
13	5	7,81	33	5	7,81	53	5	7,81	73	6	7,81
14	6	7,81	34	7	7,81	54	7	7,81	74	4	7,81
15	5	7,81	35	6	7,81	55	6	7,81	75	7	7,81
16	5	7,81	36	5	7,81	56	5	7,81	76	7	7,81
17	4	7,81	37	7	7,81	57	7	7,81	77	5	7,81
18	4	7,81	38	4	7,81	58	4	7,81	78	6	7,81
19	6	7,81	39	6	7,81	59	6	7,81	79	6	7,81
20	4	7,81	40	7	7,81	60	7	7,81	80	7	7,81

(Sumber : Data Olahan, 2013)

Berikut Hasil Output Uji Kenormalan data menggunakan *software* SPSS :

Tabel 4.27 Tabel *Descriptive Statistics*

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
DGT	80	5,36	1,022	4	7

(Sumber : Data Olahan, 2013)

Tabel 4.28 Tabel *Test Statistics*

Test Statistics	
	DGT
Chi-Square	4,500 ^a
df	3
Asymp. Sig.	,212

(Sumber : Data Olahan, 2013)

H_0 : Data berdistribusi normal, jika $Chi_Table > Chi_Square$

H_1 : Data tidak berdistribusi normal, jika $Chi_Table < Chi_Square$

Dari Tabel 4.14 dan Tabel 4.16 diketahui bahwa chi_table bernilai 7,81 dan chi_square bernilai 4,50. maka $chi_table > chi_square$, berarti data diameter genggam tangan telah berdistribusi normal.

4.3.4.2 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data digunakan untuk mengetahui apakah data yang digunakan seragam atau tidak.

Rata-rata :

$$\bar{x} = \frac{\sum Xi}{N} = \frac{427}{80} = 5,33$$

Standard Deviasi (SD) :

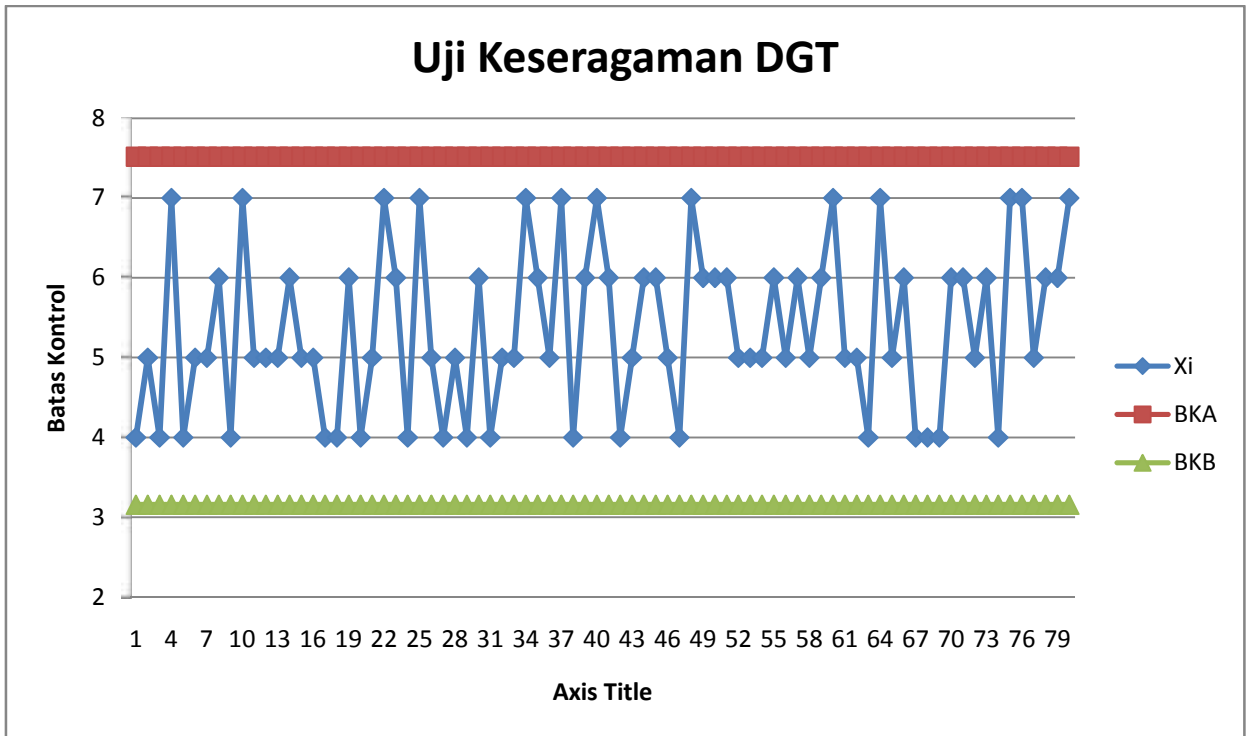
$$\begin{aligned} SD &= \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{N-1}} \\ &= \frac{\sqrt{93,88}}{79} = 1,09 \end{aligned}$$

Batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB)

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{X} + k \cdot \sigma \\ &= 5,33 + 2(1,09) \\ &= 7,51 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{X} - k \cdot \sigma \\ &= 5,33 - 2(1,09) \\ &= 3,15 \end{aligned}$$

Adapun peta keseragaman dari pengolahan data Diameter Genggam Tangan dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 4.7 Peta Keseragaman Data DiameterGenggam Tangan

4.3.4.3 Uji Kecukupan Data

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang sudah diamati telah cukup atau belum. Adapun pengolahan data uji kecukupan data dalam pembuatan alat bantu jalan (kruk) sebelum perancangan dengan menggunakan tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian 5% adalah sebagai berikut.

$$N' = \left[\frac{(\frac{1}{N}) \sqrt{N \sum (x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$

$$= \left[\frac{40 \sqrt{80(2383) - (184041)}}{429} \right]^2$$

$$= 57,36$$

Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa $N' < N$ yaitu $57,36 < 80$, maka data antropometri diameter genggam tangan yang telah diamati dikatakan cukup.

4.3.5 Perhitungan Persentil Antropometri

Besarnya nilai persentil dapat ditentukan dari tabel probabilitas distribusi normal. Persentil adalah batas rentang yang dapat dipakai.

$$\text{Persentil } 5^{\text{th}}, \text{ perhitungannya} \quad : \bar{X} - 1.645 \cdot SD$$

$$\text{Persentil } 50^{\text{th}}, \text{ perhitungannya} \quad : \bar{X}$$

$$\text{Persentil } 95^{\text{th}}, \text{ perhitungannya} \quad : \bar{X} + 1.645 \cdot SD$$

4.3.5.1 Panjang Prototipe

Untuk menentukan panjang prototipe alat bantu jalan (kruk), digunakan data antropometri tinggi ketiak berdiri. Dikarenakan alat yang dirancang lebih mengutamakan aspek kesesuaian (*adjustable*) maka dalam menentukan panjang alat didasarkan pada dua ukuran yakni panjang maksimal kruk (menggunakan P95) dan panjang minimal kruk (menggunakan P5). Penambahan *Allowance* (kelonggaran) dilakukan agar alat bisa digunakan oleh pengguna yang mempunyai data antropometri paling ekstrim.

- a. \bar{X} Tsb $= 124,86 \text{ cm}$
- b. SD Tsb $= 5,34$
- c. Persentil 95^{th} Tkb $= \bar{X} + 1,645 \text{ SD}$
 $= 124,86 + 1,645 (5,34)$
 $= 133,64$ dibulatkan menjadi 134 cm
- d. Penambahan *Allowance* Persentil 95^{th} Tkb
 $= 134 + 10$
 $= 144 \text{ cm}$
- e. Persentil 5^{th} Tkb $= \bar{X} - 1,645 \text{ SD}$
 $= 124,86 - 1,645 (5,34)$
 $= 116,07$ dibulatkan menjadi 116 cm
- f. Penambahan *Allowance* Persentil 5^{th} Tkb
 $= 116 - 10$
 $= 106 \text{ cm}$

4.3.5.2 Jarak *Handgrip*

Untuk menentukan jangkauan untuk meraih *handgrip* pada alat bantu jalan (kruk), digunakan data antropometri jangkauan tangan. Dikarenakan alat yang dirancang lebih mengutamakan aspek kesesuaian (*adjustable*) maka dalam menentukan jarak *handgrip* didasarkan pada dua ukuran yakni jarak jangkauan maksimal kruk (menggunakan P95) dan jarak jangkauan minimal kruk (menggunakan P5)

- a. \bar{X}_{JT} = 45,38 cm
- b. SD_{JT} = 2,88
- c. Persentil 95thJT = $\bar{X} + 1,645 SD$
= 45,38 + 1,645 (2,88)
= 50,11 dibulatkan menjadi 51 cm
- d. Persentil 5thJT = $\bar{X} - 1,645 SD$
= 45,38 - 1,645 (2,88)
= 40,64 dibulatkan menjadi 40 cm

4.3.5.3 Lebar *Handgrip*

Untuk menentukan lebar *handgrip* pada alat bantu jalan (kruk), digunakan data antropometri lebar genggam tangan menggunakan P95 dan penambahan kelonggaran (*allowance*) sebesar 5 cm agar genggam tangan mendapatkan ruang lebih untuk bergerak.

- a. \bar{X}_{JT} = 10,15 cm
- b. SD_{JT} = 2,03
- c. Persentil 95thJT = $\bar{X} + 1,645 SD$
= 10,15 + 1,645 (2,03)
= 13,48 dibulatkan menjadi 14 cm
- d. Penambahan *Allowance* = 14 + 5
= 19 cm

4.3.5.3 Diameter *Handgrip*

Untuk menentukan diameter *handgrip* pada alat bantu jalan (kruk), digunakan data antropometri diameter genggam tangan menggunakan P95.

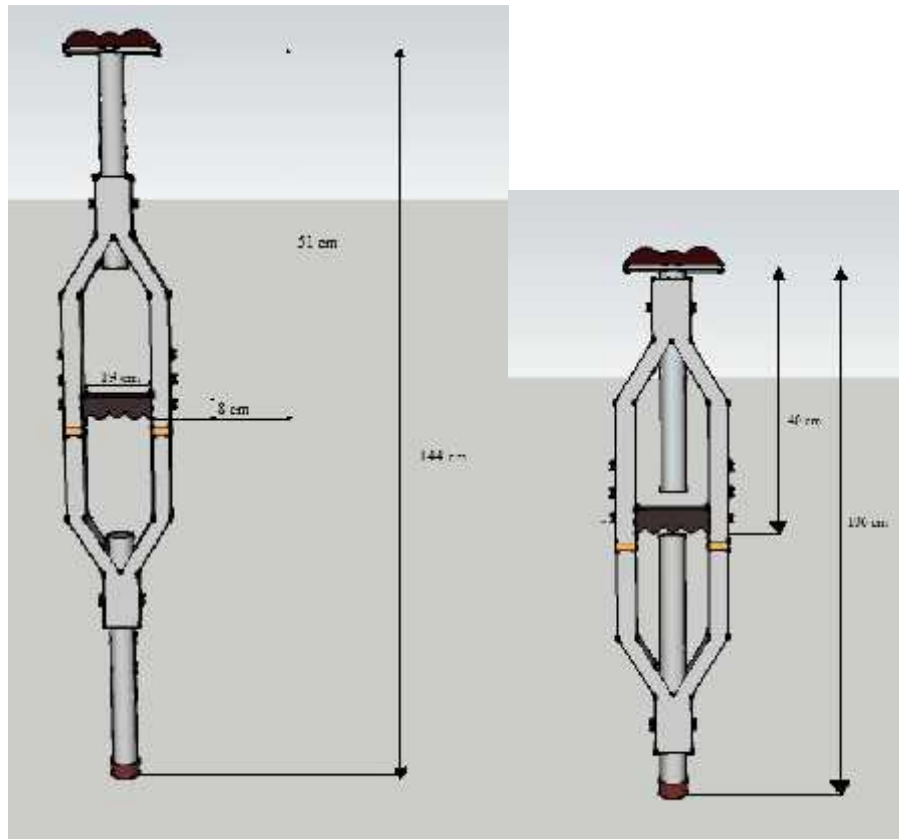
- a. \bar{X}_{JT} = 5,33 cm
- b. SD JT = 1,09
- c. Persentil 95th JT = $\bar{X} + 1,645 SD$
= 5,33 + 1,645 (1,09)
= 7,12 dibulatkan menjadi 8 cm

4.3.6 Perancangan Prototype

Setelah perhitungan ukuran persentil diperoleh, maka langkah selanjutnya adalah menentukan ukuran alat bantu jalan (kruk) berdasarkan data antropometri. Adapun data perancangan alat bantu jalan (kruk) adalah sebagai berikut:

Tabel 4.29 Data Perancangan Alat Bantu Jalan (Kruk)

No	Bagian Alat	Ukuran
1	Panjang <i>Protoyipe</i>	144cm dan 106cm
2	Jarak <i>Handgrip</i>	51cm dan 40cm
3	Lebar <i>Handgrip</i>	19cm
4	Diameter <i>Handgrip</i>	8cm



Gambar 4.8 Bentuk dan dimensi Kruk

Adapun komponen-komponen dari kruk ini adalah sebagai berikut :

Tabel 4.30 Komponen, Fungsi, Bahan dan Gambar Dari Kruk

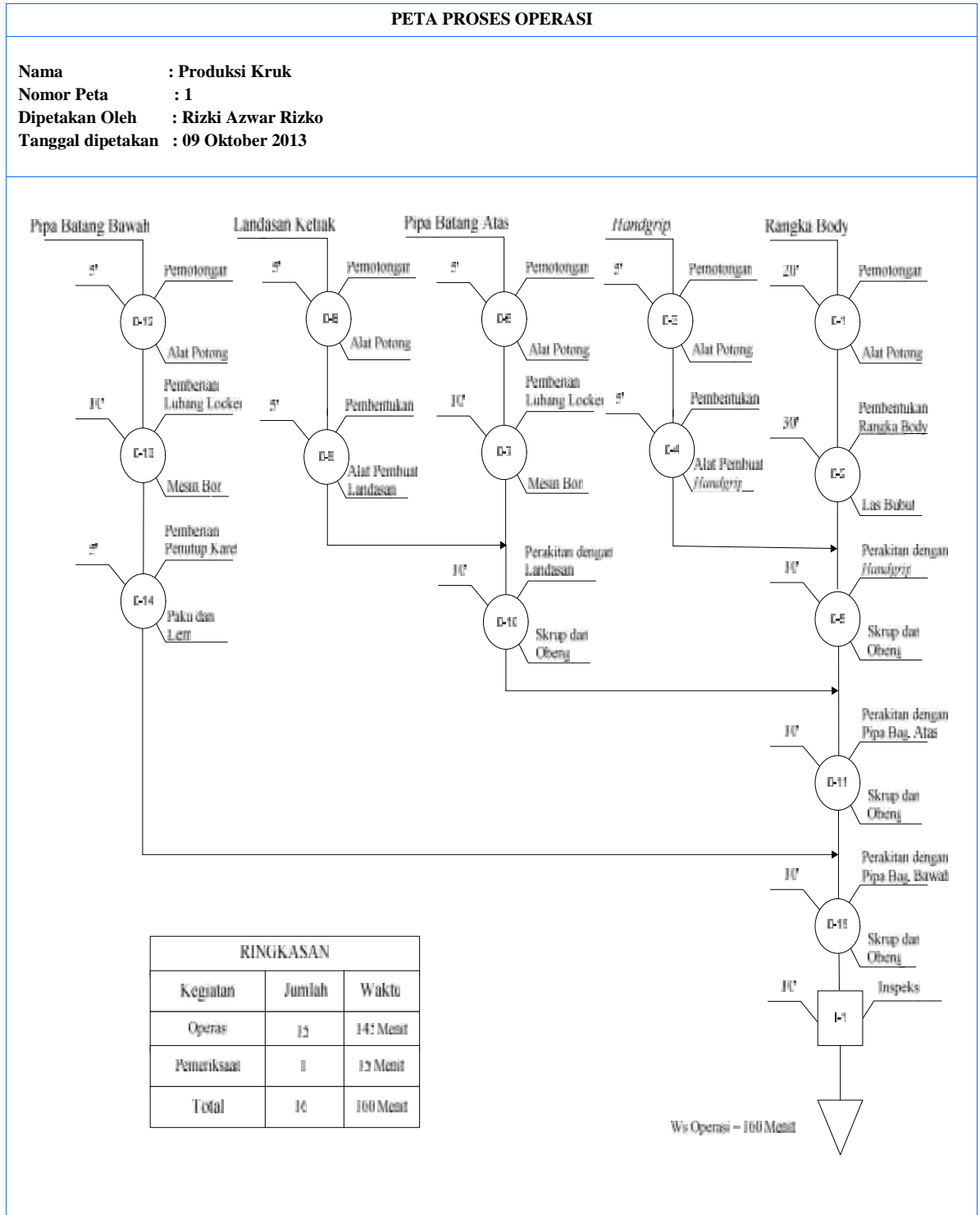
No	Komponen	Fungsi	Bahan	Gambar
1	Landasan Ketiak	Sebagai landasan pada ketiak yang menjadi titik tumpuan pada tubuh pengguna	Lempeng besi dan gabungan antara busa gabus dengan sarung berbahan kulit	
2	Batang Pipa Atas dan Bawah	Pengatur ketinggian alat	Pipa Aluminium	

Tabel 4.30 Komponen, Fungsi, Bahan dan Gambar Dari Kruk (Lanjutan)

No	Komponen	Fungsi	Bahan	Gambar
3	Batang Kruk Bagian Atas dan Bawah	Bagian Tubuh Kruk yang menjadi pusat sistem pengaturan kinerja kruk	Batang Alumunium	
4	<i>Handgrip</i>	Sebagai pegangan tangan yang akan digunakan oleh pengguna untuk melakukan gerakan melangkah.	Lempeng besi dan gabungan antara busa gabus dengan sarung berbahan kulit	
5	Engsel	Memberikan fungsi lipat pada kruk yang dirancang	Lempeng besi	
6	<i>Locker</i>	Pengunci yang ada pada bagian pipa batang dan <i>handgrip</i>	Besi	
7	Penutup Pipa Batang Bawah	Sebagai penutup pipa bagian bawah dan memberikan fungsi antislip karna terbuat dari karet	Karet	

4.3.7 OPC (Operation Process Chart)

Untuk mengetahui urutan produksi dalam proses pembuatan Kruk, dapat kita lihat dalam OPC (Operation Process Chart) yang dilakukan oleh CV. Arasindo Teknik Mandiri berikut :



Gambar 4.9 Peta Proses Operasi Produksi Kruk

4.4 Pengujian Rancangan

Setelah dilakukan perancangan kruk, maka hal selanjutnya yang dilakukan adalah menguji rancangan dan menganalisa respon pasien *ortopedi* setelah menggunakan rancangan. Pengujian dilakukan dengan cara mengukur respon pelanggan (pengguna kruk di R.S.U.D. Arifin Achmad) dengan cara membagikan lembar pertanyaan survey pengujian konsep.

Lembaran survey pengujian (Lampiran C) yang terdiri dari beberapa Indikator pertanyaan ini, menggunakan skala *Linkert* (Skala 5) sebagai alat ukur tingkat kepuasan konsumen. Berikut hasil Rekapitulasi hasil jawaban 80 orang responden pengguna kruk di R.S.U.D. Arifin Achmad Pekanbaru – Riau.

Tabel 4.31 Hasil Rekapitulasi Jawaban Responden

No	Indikator Pernyataan	Platform					Prototype				
		SB	B	CB	KB	TB	SB	B	CB	KB	TB
1	Kenyamanan pada landasan ketiak	0	2	15	42	21	21	39	20	0	0
2	Kenyamanan pada genggaman tangan	0	17	37	26	0	3	28	37	12	0
3	Beban yang diberikan oleh alat	42	35	11	0	0	0	0	12	26	42
4	Ketahanan alat jika digunakan dalam waktu yang lama	0	0	6	33	41	24	30	26	0	0
5	Kesesuaian alat jika digunakan oleh beberapa pengguna lain	0	12	15	41	12	2	23	38	17	0
6	Kesesuaian alat dengan tubuh pengguna	0	18	31	31	0	3	20	34	23	0
7	Tingkat keamanan (<i>safety</i>) yang diberikan oleh alat bagian penutup kaki, sehingga kemungkinan terjadinya slip tidak terjadi	0	17	22	33	8	22	30	28	0	0
8	Ketahanan tiang penyangga, jika terjadi benturan	0	2	8	52	18	32	26	22	0	0

Setelah dilakukan rekapitulasi, dilakukan pembobotan yakni dengan cara mengalikan frekuensi yang didapat pada tiap variabel, dengan nilai skala *Linkertnya*, guna mendapatkan rata-rata penilaian responden terhadap alat.

Cara perhitungan rata – rata penilaian :

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

$$\sum X_i = (\sum STB \times 1) + (\sum TB \times 2) + (\sum CB \times 3) + (\sum B \times 4) + (\sum SB \times 5)$$

- \bar{X}_i = rata – rata penilaian *Platform*
- n = jumlah responden
- $\sum X_i$ = jumlah bobot jawaban pernyataan harapan variabel ke- i
- $\sum STB$ = jumlah orang yang memilih jawaban sangat tidak baik
- $\sum TB$ = jumlah orang yang memilih jawaban tidak baik
- $\sum CB$ = jumlah orang yang memilih jawaban cukup baik
- $\sum B$ = jumlah orang yang memilih jawaban baik
- $\sum SB$ = jumlah orang yang memilih jawaban sangat baik
- 1,2,3,4,5** = skor untuk skala *Linkert*

Contoh perhitungan pada variabel pertanyaan pertama pada *Platform* :

$$\begin{aligned} \sum X_1 &= (\sum STB \times 1) + (\sum TB \times 2) + (\sum CB \times 3) + (\sum B \times 4) + (\sum SB \times 5) \\ \sum X_1 &= (21 \times 1) + (42 \times 2) + (15 \times 3) + (2 \times 4) + (0 \times 5) \\ \sum X_1 &= 158 \end{aligned}$$

Rata – rata penilaian *Platform* :

$$\begin{aligned} \bar{X}_i &= \frac{\sum X_i}{n} \\ \bar{X}_i &= \frac{158}{80} \\ \bar{X}_i &= 1,97 \end{aligned}$$

Contoh perhitungan pada variabel pertanyaan pertama pada *Prototype*:

$$\begin{aligned}\Sigma Y_1 &= (\Sigma STB \times 1) + (\Sigma TB \times 2) + (\Sigma CB \times 3) + (\Sigma B \times 4) + (\Sigma SB \times 5) \\ \Sigma Y_1 &= (0 \times 1) + (0 \times 2) + (20 \times 3) + (39 \times 4) + (21 \times 5) \\ \Sigma Y_1 &= 321\end{aligned}$$

Rata – rata penilaian pada *Prototype* :

$$\begin{aligned}\bar{Y}_i &= \frac{\Sigma Y_i}{n} \\ \bar{Y}_i &= \frac{321}{80} \\ \bar{Y}_i &= 4,01\end{aligned}$$

Nilai Gap (Selisih) antara *Platform* dengan *Prototype* pada variabel pertanyaan pertama :

$$\begin{aligned}Z &= \bar{Y}_i - \bar{X}_i \\ Z &= 4,01 - 1,97 \\ Z &= 2,04\end{aligned}$$

Tabel 4.32 Hasil rekapitulasi Gap (Selisih) antara *Platform* dengan *Prototype*

Variabel Pernyataan	<i>Platform</i>		<i>Prototype</i>		Gap (Selisih) antara <i>Platform</i> dengan <i>Prototype</i> (Z)
	Nilai Pembobotan	Rata-rata Penilaian <i>Platform</i> (\bar{X}_i)	Nilai Pembobotan	Rata-rata Penilaian <i>Prototype</i> (\bar{Y}_i)	
1	158	1.97	321	4.01	2.04
2	231	2.88	262	3.27	0.39
3	383	4.78	130	1.62	-3.16
4	125	1.56	318	3.97	2.41
5	187	2.33	250	3.12	0.79
6	227	2.83	243	3.03	0.2
7	208	2.6	314	3.92	1.32
8	154	1.92	330	4.12	2.2
Jumlah rata-rata		20.91		27,1	6.19
Indeks		2,61		3,38	

Setelah dilakukan perhitungan nilai gap antara *Platform* dengan *Prototype*, didapatkanlah data bahwa dari delapan variabel yang diujikan kepada

konsumen,tujuh variabel menunjukkan bahwa konsumen menilai *Prototype* lebih baik daripada *Platform*, untuk itu diperlukanya pengujian lebih lanjut, untuk mendapatkan peluang produk akan dibeli berdasarkan hasil survey.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan komunikasi konsep dalam bentuk telepon, dengan kembali menghubungi responden yang telah mencoba menggunakan *Prototype* dan melakukan pengisian variabel kuesioner. Berikut hasil rekapitulasi hasil pertanyaan survey (Lampiran D) yang ditanyakan langsung melalui telepon kepada konsumen :

Tabel 4.33 Hasil rekapitulasi hasil pertanyaan survey

Pertanyaan	Frekuensi Jawaban			
	Pasti Membeli	Mungkin Membeli	Mungkin tidak Membeli	Pasti tidak Membeli
Setelah mencoba dan mengetahui kelebihan pada <i>Prototypedibandingkan Platform</i> , bagaimana peluang pembelian anda?	9	34	29	8
Persentase	0.1125	0.425	0.3625	0.1

Setelah didapatkan hasil rekapitulasi, dilakukan penghitungan pelanggan potensial dengan menggunakan rumus :

$$P = (C_{definitely} \times F_{definitely}) + (C_{probably} \times F_{probably})$$

$$P = (0.4 \times 0.1125) + (0.2 \times 0.425)$$

$$P = 0.13$$

*Nilai *Cdefinitely* dan *Cprobably* menggunakan nilai 0.4 dan 0.2 dikarenakan tidak adanya data masa lalu dan ini merupakan perancangan konsep terbaru.