
PERANCANGAN TELEPON RUMAH UNTUK PENGGUNA LANJUT USIA

Marihot Nainggolan¹, T.Lenny Chandrawati², Ali Sadiyoko³
nmarihot@home.unpar.ac.id

Marihot Nainggolan, menyelesaikan studi Sarjana tahun 1998 Jurusan Teknik Mesin ITB dan Magister tahun 2004 di Jurusan Teknik Industri. Bergabung dengan industri mulai tahun 1999 dan menekuni profesi sebagai akademisi sejak tahun 2000 dengan menjadi staf pengajar di Jurusan Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan dan Jurusan Teknik Industri ITB pada tahun 2004 sampai saat ini.

T.Lenny Chandrawati, menyelesaikan studi Sarjana tahun 2008 Jurusan Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan dan saat ini bergabung dengan dunia industri.

Ali Sadiyoko, menyelesaikan studi Sarjana tahun 1994 Jurusan Teknik Elektro ITB dan memperoleh gelar Magister tahun 2001 Jurusan Studi Pembangunan ITB. Bekerja di industri sejak tahun 1994 sampai 2000 kemudian menjadi staf pengajar di Jurusan Teknik Industri Universitas Katolik Parahyangan.

The psychomotor ability, the sensor functions, and the cognitive ability of elder man will gradually decrease, due to the maturity of human physics. Elder people tend to spend their time at home, while their needs of interactions to other peoples still remain high. Fixed Wireline Phone is one of the answers. The aim of this study is to identify the attribute needed by elder people of their home telephone. The Fixed Wireline Phone designed must meet the limitation of users. The Kano and Quality Function Deployment are the two methods used in developing the "new" home telephone. Product dimensions, color, and elements placement are the main aspects of the development process. The result of this study is a comprehensive industrial design of a Fixed Wireline Phone.

Elder people, Fixed Wireline Phone, Kano, Industrial design

PENDAHULUAN

Penduduk lanjut usia (lansia) merupakan penduduk yang berumur 60 tahun ke atas [1]. Keberadaan penduduk lansia semakin lama semakin meningkat seiring dengan penambahan usia harapan hidup akibat dari semakin baiknya tingkat kesehatan, kesejahteraan, serta tingkat pendidikan penduduk. Data statistik menunjukkan bahwa penduduk lansia di Indonesia pada tahun 2005 berjumlah 16.40 juta jiwa, dan diprediksi pada tahun 2010 berjumlah 19.04 juta jiwa atau meningkat sebesar 16.1% [2].

Di Propinsi Jawa Barat, penduduk lansia juga semakin bertambah setiap tahunnya. Berdasarkan data statistik yang diperoleh dari BPS (Badan Pusat Statistik) Jawa Barat [3], pada tahun 2000 penduduk lansia di Jawa Barat berjumlah 2.35 juta jiwa, kemudian pada tahun 2003 berjumlah 2.51 juta jiwa. Pada tahun 2005 jumlah penduduk lansia meningkat menjadi 2.72 juta jiwa, dan pada tahun 2010 diperkirakan jumlah penduduk lansia di Jawa Barat berjumlah 3.15 juta jiwa atau meningkat sebesar 15.8 %.

Dengan semakin bertambahnya usia, maka terjadi perubahan fisik, penurunan kemampuan psikomotorik, sensorik, dan kognitif yang semakin berkurang [4]. Selain itu, terjadi penurunan kemampuan jaringan untuk memperbaiki diri, atau mengganti dan mempertahankan struktur dari fungsi normalnya. Dengan begitu lansia secara progresif akan kehilangan daya tahan terhadap infeksi dan banyak distorsi metabolik maupun struktural, yang biasa disebut dengan penyakit degeneratif [5]. Penurunan fungsi-fungsi tersebut mengakibatkan lansia mengalami penurunan koordinasi gerak anggota tubuh.

RUMUSAN MASALAH

Produk yang mejadi fokus perhatian pada penelitian ini adalah telepon rumah. Pemilihan telepon rumah dikarenakan kemampuan orang lansia untuk melakukan kegiatan di luar rumah (mobilitas) yang semakin berkurang, sehingga kebutuhan akan telepon menjadi suatu hal penting bagi mereka. Berdasarkan deskripsi permasalahan di atas, maka dibuat perumusan masalah sebagai berikut:

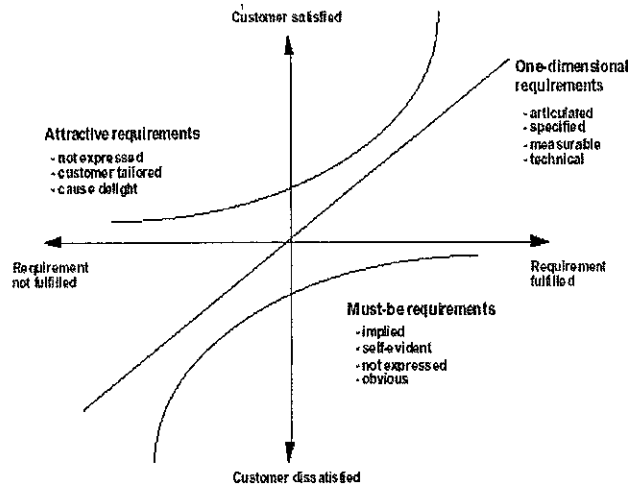
1. Apa yang menjadi kebutuhan para lansia terhadap produk telepon rumah?
2. Bagaimana rancangan desain industri dari telepon yang ergonomis bagi para lansia?

OBJEK PENELITIAN

Penelitian ini difokuskan pada para lansia yaitu orang yang berumur 60 tahun keatas yang berada di panti jompo di kota Bandung yang masih dapat melakukan aktifitasnya sehari-hari secara mandiri, terutama aktifitas berkomunikasi verbal.

Penelitian ini menggunakan model Kano untuk memahami kebutuhan para lansia terhadap telepon rumah. Model Kano merupakan suatu alat dalam konsep *engineering* yang dikembangkan untuk memberikan pengertian yang lebih baik mengenai keinginan (*needs*) dan bukan keinginan konsumen yang nantinya akan berpengaruh pada kepuasan dan ketidakpuasan dari konsumen tersebut.

Model Kano membagi kebutuhan konsumen menjadi tiga tipe yaitu *Must-be requirements (Dissatisfiers)*, *One-dimensional requirements (Satisfiers)* dan *Attractive requirements (Delighters)*. Gambar 1 berikut ini menerangkan posisi dari masing – masing jenis kebutuhan yang berhubungan langsung dengan kepuasan konsumen.



Gambar 1. Grafik Kepuasan Konsumen menurut Model Kano [6]

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini diawali dengan studi pendahuluan berupa wawancara dan observasi aktivitas orang lansia di dua buah panti jompo di kota Bandung pada saat melakukan aktifitas menelepon. Hasil dari observasi dan wawancara awal tersebut merupakan kebutuhan-kebutuhan konsumen telepon yang dapat dijadikan dasar untuk membuat kuesioner kano.

Kuesioner kano tersebut tersusun atas 2 kelompok pertanyaan yaitu kuesioner *functional* dan kuesioner *dysfunctional*. Setelah seluruh kuesioner disebar ke 30 pengguna lansia, selanjutnya dilakukan rekapitulasi pasangan jawaban dari kuesioner *functional* dan kuesioner *dysfunctional* yang terdapat dalam kuesioner Kano. Berdasarkan pasangan jawaban tersebut maka kategori dari masing – masing atribut kebutuhan dapat dikategorikan.

Setelah jawaban seluruh responden dikategorikan berdasarkan tipe kebutuhan Kano-nya, maka digunakan *Blauth's formula* [7] untuk menentukan tipe kebutuhan dari setiap atribut. Jika dalam suatu atribut jumlah kategori *one dimensional*, *attractive*, dan *must be* lebih banyak daripada jumlah kategori *indifferent*, *reverse*, dan *questionable* ($O+A+M > I+R+Q$), maka atribut ditentukan kategorinya berdasarkan jumlah yang terbanyak di antara kategori *one dimensional*, *attractive*, atau *must be* ($O / A / M$). Sedangkan jika dalam suatu atribut jumlah kategori *one dimensional*, *attractive*, dan *must be* lebih sedikit daripada jumlah kategori *indifferent*, *reverse*, dan *questionable* ($O+A+M < I+R+Q$), maka atribut ditentukan kategorinya berdasarkan jumlah yang terbanyak di antara kategori *indifferent*, *reverse*, atau *questionable* ($I / R / Q$).

Berdasarkan pengkategorian tersebut diatas maka dapat ditentukan daftar atribut kebutuhan produk telepon rumah bagi orang lansia yang didasarkan pada model Kano. Daftar atribut kebutuhan tersebut digunakan untuk mengembangkan matriks kebutuhan sehingga didapatkan spesifikasi dari telepon rumah.

Untuk mengembangkan spesifikasi menjadi desain industri dibutuhkan kemampuan visual dan data antropometri dari orang lansia di kedua panti jompo tersebut. Sehingga diambil kedua jenis data tersebut dari ke-30 responden. Dengan menggunakan data tersebut dilakukan perancangan desain industri telepon rumah untuk orang lansia yang memperhatikan aspek ergonomis dan estetika.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

1. Penentuan Kebutuhan

Dari hasil observasi dan wawancara awal, diperoleh daftar kebutuhan orang lansia akan sebuah telepon. Tabel 1 berikut ini adalah rekapitulasi

hasil observasi dan wawancara awal yang telah diinterpretasikan menjadi daftar kebutuhan.

Daftar kebutuhan tersebut kemudian diubah menjadi atribut kebutuhan dalam penyusunan kuesioner Kano yang disebarakan ke-30 pengguna lansia. Selanjutnya dilakukan rekapitulasi pasangan jawaban dari kuesioner *functional* dan kuesioner *dysfunctional* yang terdapat dalam kuesioner Kano.

Tabel 1.
Rekapitulasi hasil observasi dan wawancara awal

No	Kebutuhan berdasarkan observasi dan wawancara awal
1	Telepon memiliki suara yang jelas dan keras.
2	Telepon memiliki angka-angka yang besar pada setiap tombolnya dengan warna <i>background</i> yang kontras.
3	Telepon memiliki lampu di tombol angka.
4	Telepon memiliki indikator lampu sebagai tanda adanya telepon masuk.
5	Telepon memiliki <i>loudspeaker</i>
6	Telepon memiliki gagang yang <i>wireless</i> dengan <i>base</i> -nya
7	Telepon memiliki gagang yang ringan
8	Telepon dapat menerima SMS
9	Telepon dapat memunculkan foto dari penelpon
10	Telepon memiliki tombol darurat.
11	Telepon dapat memunculkan nama dan nomor telepon dari lawan bicara
12	Telepon dapat digunakan untuk berkomunikasi dengan bertatapapan langsung

Berdasarkan pasangan jawaban dari kuesioner *functional* dan kuesioner *dysfunctional* tersebut ditentukan kategori dari masing-masing atribut kebutuhan *Blauth's formula* [7] untuk menentukan tipe kebutuhan dari setiap atribut. Sebagai contoh, untuk atribut pertama, $O+A+M = 20 > I+R+Q = 10$, maka penentuan kategori atribut tersebut dilakukan dengan memilih kategori *one-Dimensional*, *attractive*, atau *must be*. Di antara ketiga kategori tersebut, *must be* memiliki nilai yang paling tinggi, yaitu 15, sehingga atribut kebutuhan yang pertama dikategorikan sebagai *must be* (lihat tabel 2).

Tabel 2.
Rekapitulasi Penentuan Kategori Kebutuhan Berdasarkan Metode Kano

No.	Atribut Kebutuhan	A	O	M	I	R	Q	Kategori Kano
1	Telepon memiliki suara yang jelas dan keras	2	3	15	8	2	0	M
2	Telepon memiliki angka-angka yang besar pada setiap tombolnya dengan warna <i>background</i> yang kontras	4	1	17	7	1	0	M
3	Telepon memiliki gagang yang <i>wireless</i> dengan <i>base</i> -nya.	6	8	3	7	4	2	O
4	Telepon memiliki lampu di tombol angka	1	9	12	5	3	0	M
5	Telepon memiliki indikator lampu sebagai tanda adanya telepon masuk	4	14	4	5	2	1	O
6	Telepon memiliki <i>loudspeaker</i>	1	2	6	13	8	0	I
7	Telepon memiliki gagang yang ringan	2	7	15	6	0	0	M
8	Telepon memiliki tombol darurat	13	5	5	6	0	1	A
9	Telepon dapat memunculkan nama dan nomor telepon dari lawan bicara	6	11	6	2	4	1	O
10	Telepon dapat memunculkan foto dari penelpon	9	6	7	3	5	0	A
11	Telepon dapat menerima SMS	2	1	2	11	14	0	R
12	Telepon dapat digunakan berkomunikasi dengan bertatapapan langsung	10	7	5	6	2	0	A

Kemudian ditentukan daftar atribut kebutuhan produk telepon rumah bagi pengguna lansia berdasarkan kategori Kano yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Daftar Atribut Kebutuhan Berdasarkan Kategori Kano

No.	Kategori Kano	Atribut Kebutuhan
8	Attractive	Telepon memiliki tombol darurat
10		Telepon dapat memunculkan foto dari penelpon
12		Telepon dapat digunakan berkomunikasi dengan bertatapan langsung
3	One Dimention	Telepon memiliki gagang yang <i>wireless</i> dengan <i>base</i> -nya.
5		Telepon memiliki indikator lampu sebagai tanda adanya telepon masuk
9		Telepon dapat memunculkan nama dan nomor telepon dari lawan bicara
	Must Be	Telepon memiliki suara yang jelas dan keras
2		Telepon memiliki angka-angka yang besar pada setiap tombolnya dengan warna <i>background</i> yang kontras
4		Telepon memiliki lampu di tombol angka
7		Telepon memiliki gagang yang ringan
6	Indifferent	Telepon memiliki <i>loudspeaker</i>
11	Reverse	Telepon dapat menerima SMS

Tabel 4 dibawah ini berisi 9 kebutuhan yang seharusnya dipenuhi untuk merancang telepon yang cocok bagi orang lansia. Kebutuhan yang dikatagorikan *indiferrerent* (telepon memiliki *laoudspeaker*) dan *reverse* (telepon dapat menerima SMS) ternyata membuat orang lansia semakin sulit melakukan aktivitas menelepon dan membuat telepon semakin rumit sehingga kebutuhan tersebut dibuang dari daftar. Selain itu, salah satu kebutuhan *attractive* yaitu telepon dapat berkomunikasi dengan bertatapan langsung dibuang dari daftar, kebutuhan tersebut cukup terpenuhi dengan melihat foto dari lawan bicara.

Tabel 4
Daftar Kebutuhan Produk Telepon

No.	Kebutuhan
1	Telepon memiliki suara yang jelas dan keras
2	Telepon memiliki angka-angka yang besar pada setiap tombolnya dengan warna <i>background</i> yang kontras
3	Telepon memiliki lampu di tombol angka
4	Telepon memiliki gagang yang ringan
5	Telepon memiliki gagang yang <i>wireless</i> dengan <i>base</i> -nya
6	Telepon memiliki indikator lampu sebagai tanda adanya telepon masuk
7	Telepon dapat memunculkan nama dan nomor telepon dari lawan bicara
8	Telepon memiliki tombol darurat
9	Telepon dapat memunculkan foto dari penelpon

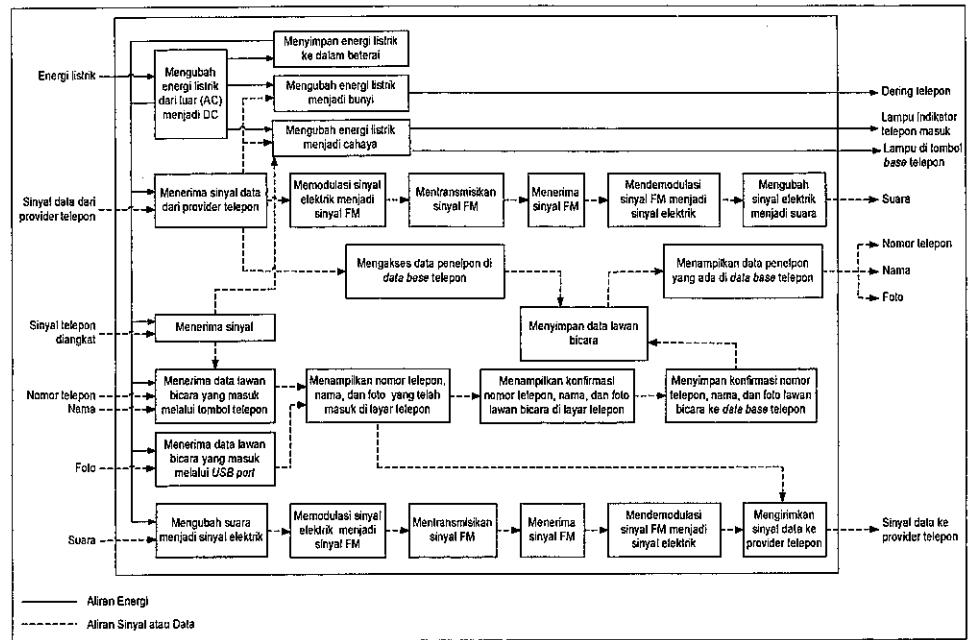
Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah pembuatan spesifikasi produk. Spesifikasi produk menjelaskan hal-hal yang harus dilakukan oleh sebuah produk. Spesifikasi terdiri dari metrik dan nilai metrik. Metrik yang baik adalah yang merefleksikan secara langsung nilai produk yang memuaskan kebutuhan pelanggan. Hubungan antara kebutuhan dan metrik dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5.
Matriks Kebutuhan-Metrik untuk Produk Telepon

		Metrik															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
		Volume suara yang digunakan	Jenis font	Ukuran font	Warna-warna yang digunakan	Dimensi produk	Ada tidaknya output lampu	Material produk	Ada tidaknya sinyal FM Radio	Ada tidaknya lampu penunjuk telepon masuk	Tampilan pada layar	Ukuran layar yang digunakan (pixel)	Tombol-tombol yang tersedia	Memori penyimpanan data	Konektor USB		
Kebutuhan	1	Telepon memiliki suara yang jelas dan keras	<input type="checkbox"/>														
	2	Telepon memiliki angka-angka yang besar pada setiap tombolnya dengan warna <i>background</i> yang kontras		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
	3	Telepon memiliki lampu di tombol angka				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>									
	4	Telepon memiliki gagang yang ringan							<input type="checkbox"/>								
	5	Telepon memiliki gagang yang <i>wireless</i> dengan <i>base-nya</i> .								<input type="checkbox"/>							
	6	Telepon memiliki indikator lampu sebagai tanda adanya telepon masuk						<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>						
	7	Telepon dapat memunculkan nama dan nomor telepon dari lawan bicara		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8	Telepon memiliki tombol darurat				<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>			
	9	Telepon dapat memunculkan foto dari penelpon										<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Pembuatan Diagram Fungsi

Diagram fungsi dibuat untuk membagi mengetahui subfungsi-subfungsi yang dimiliki oleh elemen-elemen produk telepon (gambar 2).



Gambar 2. Diagram Fungsi Produk Telepon

3. Pengembangan Arsitektur Produk

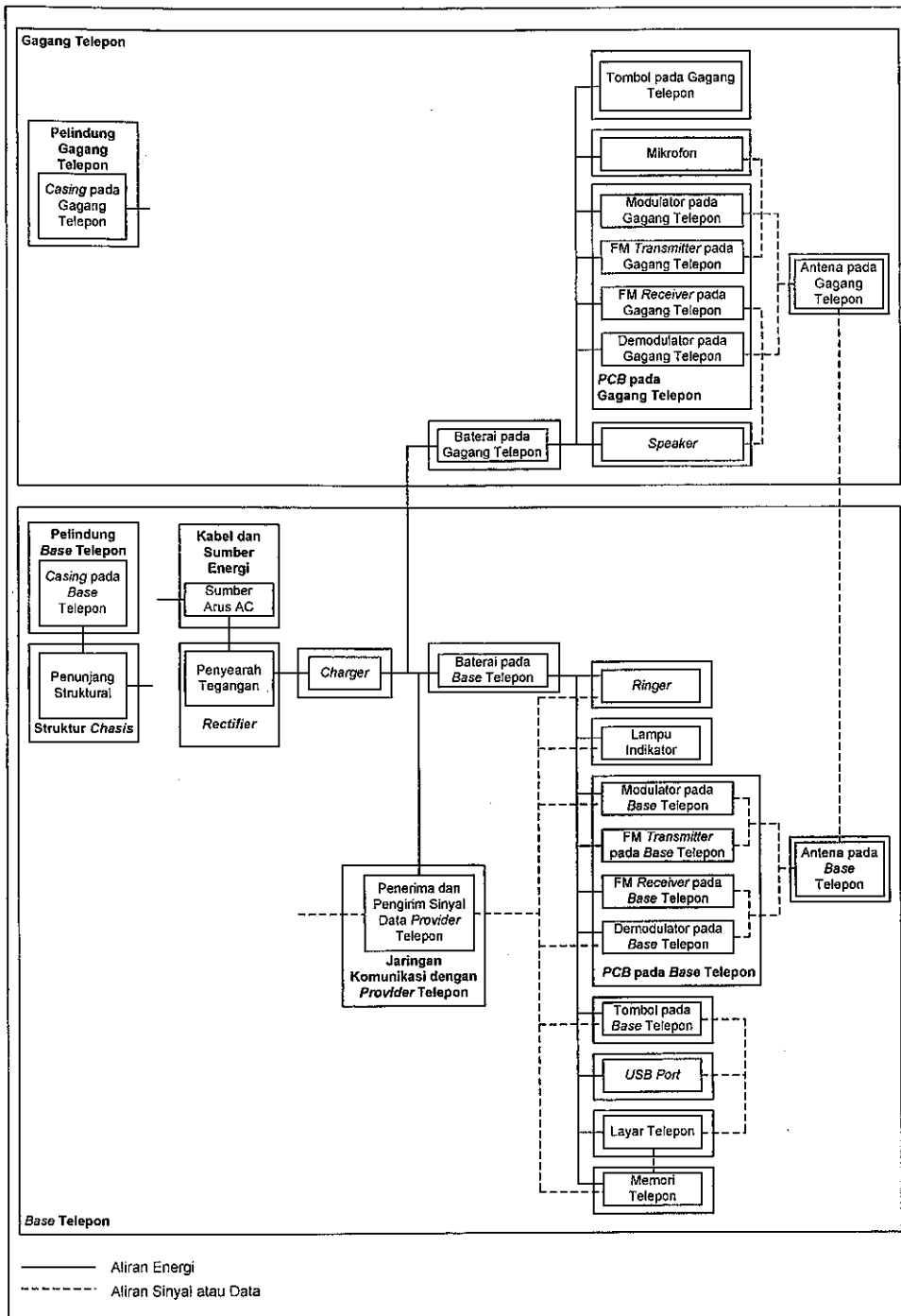
Tujuan arsitektur produk adalah menguraikan komponen fisik dasar dari produk, apa yang harus dilakukan oleh komponen tersebut dan seperti apa penghubung atau pembatas (*interface*) yang digunakan untuk peralatan lainnya. Berikut ini merupakan langkah-langkah yang digunakan untuk membuat arsitektur produk telepon :

1. Pembuatan skema produk dan pengelompokan elemen

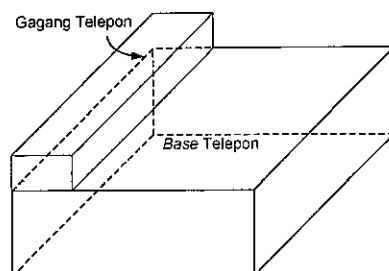
Skema produk untuk produk telepon yang berada di dalam rumah bagi pengguna lansia memiliki 2 *chunk* utama (gagang telepon dan *base* telepon), pada gagang telepon terdapat 7 *chunk* dan pada base telepon terdapat 15 *chunk*. Total elemen pada telepon ini adalah 27 elemen, (lihat gambar 3).

2. Membuat rancangan geometris kasar

Pada tahap ini dilakukan perancangan geometris produk telepon yang berada di dalam rumah bagi pengguna lansia beserta posisi *chunk* pada produk dalam bentuk gambar tiga dimensi. Gambar 4 berikut memperlihatkan rancangan geometris yang masih kasar dua *chunk* utama produk telepon yang berada di dalam rumah bagi pengguna lansia.

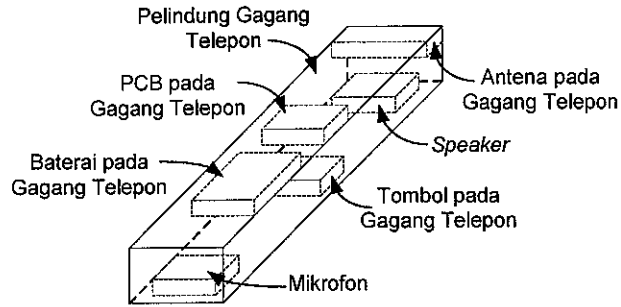


Gambar 3. Pengelompokkan Elemen-Elemen menjadi *Chunk*



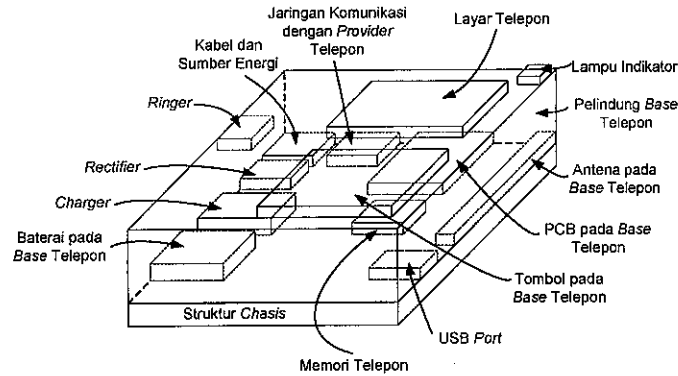
Gambar 4. Susunan Geometris Produk Telepon

Gambar 5 berikut memperlihatkan rancangan geometris yang masih kasar mengenai *chunk-chunk* yang terdapat pada gagang produk telepon yang berada di dalam rumah bagi pengguna lansia.



Gambar 5. Susunan Geometris Produk Telepon – Gagang Telepon

Gambar 6 berikut memperlihatkan rancangan geometris yang masih kasar mengenai *chunk-chunk* yang terdapat pada *base* produk telepon bagi orang lansia.



Gambar 6. Susunan Geometris Produk Telepon – Base Telepon

Proses pelatukkan *chunk* di atas diletakkan berdasarkan interaksi kedekatan antar*chunk*. Dalam perancangan ini diperhatikan juga kemungkinan munculnya interaksi insidental dimana munculnya interaksi yang merugikan.

4. Desain Industri dari produk telepon untuk orang lansia

Berdasarkan rencana perancangan produk yang telah diuraikan di atas, maka langkah selanjutnya yang dilakukan adalah membuat desain industri dari produk tersebut. Desain produk yang dilakukan meliputi desain dimensi produk berdasarkan data hasil pengujian dan data antropometri, peletakkan *chunk* di dalam produk telepon, serta *display* yang digunakan.

- a) Penentuan Dimensi Produk. Desain dimensi produk yang dilakukan pada produk telepon yang berada di dalam rumah bagi pengguna lansia ini menggunakan data hasil pengujian dan data antropometri yang diperoleh dari hasil pengujian dan pengukuran di dua panti jompo di kota Bandung yang masih dapat melakukan aktifitasnya sehari-hari, terutama aktifitas berkomunikasi sebanyak 30 orang.
- b) Pengujian *near-reading visual acuity*. Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan orang lansia dalam membaca huruf dan angka yang akan diletakkan pada telepon adalah pengujian *visual acuity*. Pengujian ini biasanya diukur pada jarak pandang sekitar 5 meter dan 6 meter. Akan tetapi, pada pengujian *near-reading visual acuity* dilakukan pada jarak 40 cm. Jarak ini diasumsikan merupakan jarak rata-rata orang lansia dalam membaca tombol-tombol dan huruf yang terdapat pada telepon. Pengujian dilakukan dengan menggunakan huruf dimana orang lansia yang diuji harus mampu membedakan huruf-huruf tersebut.








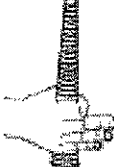



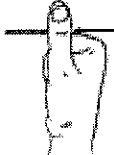


Pengujian *near-reading visual acuity* dilakukan dengan menggunakan *Landolt-C chart*. Prosedur pengujian adalah dengan mengacak huruf C dalam berbagai arah bukaan. Pengguna lansia yang memiliki penglihatan di bawah standar normal dan dites diperbolehkan untuk menggunakan kacamata agar pengujian dapat memberikan hasil yang lebih sesuai dengan kondisi sebenarnya.

Tabel 6.
Hasil pengujian *Visual Acuity* dari orang lansia

Keperluan	Metode Pengukuran																																												
<p>mengetahui tipe huruf yang lebih mudah dikenali.</p> <p>Hasil: Jenis huruf <i>Arial</i> cocok untuk huruf yang digunakan untuk display pada layer LCD.</p>	<p style="text-align: center;"><i>near reading visual acuity</i></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="5">ARIAL</th> <th colspan="5">TIMES NEW ROMAN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 pt</td> <td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td> <td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td> </tr> <tr> <td>12 pt</td> <td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td> <td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td> </tr> <tr> <td>14 pt</td> <td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td> <td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Analisa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untuk kedua jenis huruf ini diketahui bahwa untuk ukuran font 14 pt keatas didapati bahwa kesalahan pembacaan yang terjadi menjadi sangat sedikit. • Selain itu diketahui bahwa jenis huruf arial memiliki jumlah rata-rata kesalahan pembacaan lebih sedikit yaitu 13 kesalahan, sedangkan jenis huruf Times New Romans terdapat 16 kesalahan. • Penyebabnya adalah ketebalan huruf yang lebih merata dari ujung hingga pangkal untuk jenis huruf <i>Arial</i> sedangkan pada huruf <i>Times New Roman</i>, bagian ujung dan pangkal terkadang memiliki ketebalan yang berbeda. 		ARIAL					TIMES NEW ROMAN					10 pt	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩	12 pt	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩	14 pt	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩
	ARIAL					TIMES NEW ROMAN																																							
10 pt	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩																																			
12 pt	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩																																			
14 pt	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩	∩																																			
<p>mengetahui tipe angka yang lebih mudah dikenali.</p> <p>Hasil: Jenis angka yang cocok untuk orang lansia adalah Gill Sans MT dengan font minimal 14pt.</p>	<p style="text-align: center;"><i>ARIAL</i></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>4</td><td>3</td><td>9</td><td>6</td><td>1</td><td>0</td><td>8</td><td>7</td><td>2</td><td>5</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"><i>GILL SANS MT</i></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>9</td><td>2</td><td>8</td><td>4</td><td>7</td><td>3</td><td>5</td><td>0</td><td>1</td><td>6</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Analisa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jumlah kesalahan yang paling sedikit dilakukan oleh pengguna lansia ketika mengidentifikasi angka dengan jenis huruf Gill Sans MT. • Kesalahan yang sering dilakukan para lansia adalah pada 3, 5, 6, 8, dan 9. Kesalahan tersebut dikarenakan pada ke 5 angka tersebut memiliki pola yang mirip, sebagai contoh angka 3 dan 8 sering kali saling tertukar pembacaannya. • Jenis huruf <i>Gill Sans MT</i> dipilih karena karakter angkanya memiliki bentuk "bukaan" angka yang jelas. Kebanyakan orang dengan daya penglihatan yang kurang, dalam hal ini pengguna lansia, dapat dengan mudah salah membaca karakter-karakter seperti 3, 5, 6, 8, dan 9 jika ekornya terlalu melengkung masuk ke dalam yang membuat bentuk angka tersebut kabur atau menyatu [8]. 	4	3	9	6	1	0	8	7	2	5	9	2	8	4	7	3	5	0	1	6																								
4	3	9	6	1	0	8	7	2	5																																				
9	2	8	4	7	3	5	0	1	6																																				

c) Pengumpulan dan Pengolahan Data Antropometri. Untuk mendefinisikan dimensi dari bagian telepon yang berhubungan dengan antropometri orang lansia, maka dilakukan pengumpulan data antropometri yang relevan. Tabel 7 berikut ini adalah data antropometri yang digunakan.

Tabel 7.
Penggunaan data antropometri

No	Keperluan Data Antropometrik	Metode Pengukuran	Persentil yang dipakai
1			Lebar Ujung Jari Telunjuk P95 (16mm)
2			Lebar Telinga P50 (36,9mm)
3			Jarak Telinga ke Tengah Bibir P50 (135,4mm)
4			Diameter Genggaman P50 (38,1mm)
5			Jarak Ruas Pertama dan Kedua dari Jari Telunjuk P5 (16mm)
6			Lebar Jempol P95 (20,2mm)
7			Lebar Tangan Tanpa Jempol* P95 (79,5mm)



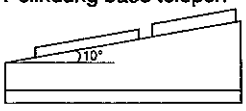
*) ditambahkan dengan kelonggaran 25 mm

- d) Nama komponen, penempatan dan spesifikasi. Seperti yang telah diuraikan sebelumnya bahwa terdapat dua *chunk* utama yaitu gagang dan *base* telepon yang tersusun atas beberapa komponen (lihat tabel 8

Tabel 8.
Nama komponen, penempatan dan spesifikasinya



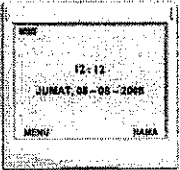
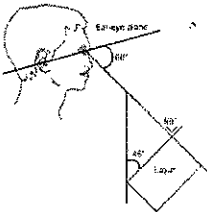
No	Nama Komponen	Keterangan
1	Pelindung gagang telepon	berfungsi untuk melindungi seluruh komponen yang terdapat pada gagang telepon. Massa dari gagang telepon harus berada dalam rentang 150 g sampai 250 g, idealnya 150 g sampai 175 g [9]. Dalam perancangan gagang telepon bagi pengguna lasia ini, massa yang digunakan adalah seberat 150 g.
2	Baterai pada gagang telepon	berfungsi untuk memberi <i>supply</i> energi bagi gagang telepon pada saat digunakan.. Baterai ini diletakkan di dalam gagang telepon. Baterai yang digunakan merupakan baterai <i>rechargeable</i> jenis litium 3.7 V.

Tabel 8.
Nama komponen, penempatan dan spesifikasinya (lanjutan)

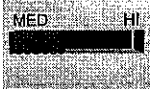
No	Nama Komponen	Keterangan
3	Tombol menerima dan mematikan panggilan (pada gagang telepon) 	Berfungsi untuk menerima dan mematikan panggilan masuk oleh pengguna telepon apabila pada saat itu pengguna telepon berada pada tempat yang cukup jauh dengan base telepon. Tombol ini diletakkan pada sisi dalam gagang telepon, berbentuk bulat dengan diameter 16.5 mm. Di sekeliling tombol diletakkan sebuah penghalang yang tingginya sama dengan tombol tersebut agar tidak tertekan pada saat pengguna telepon menggunakan gagang telepon tersebut.
4	Tombol pengatur volume suara masuk (pada gagang telepon) 	berfungsi untuk membesarkan dan mengecilkan volume yang dapat didengar oleh pengguna lansia. Terdapat dua buah tombol volume yang digunakan, yaitu untuk menaikkan dan menurunkan volume suara. Kedua tombol tersebut berbentuk segitiga dengan sisi-sisinya berukuran sepuluh mm dan diletakkan di bagian samping atas gagang telepon.
5	Mikrofon	berfungsi untuk mengubah suara dari pengguna telepon menjadi sinyal elektrik. Mikrofon ini diletakkan pada bagian bawah gagang telepon (pada bagian mulut dari gagang telepon) dengan tujuan agar pengguna telepon dapat berbicara dengan posisi yang nyaman. Frekuensi suara dari pengguna telepon yang akan ditransmisikan adalah antara 400 Hz – 3400 Hz.
6	PCB pada gagang telepon	PCB pada gagang telepon terdiri dari empat elemen fisik yaitu modulator, FM transmitter, FM receiver, dan demodulator. PCB ini merupakan chunk yang diletakkan di dalam gagang telepon.
7	Antena pada gagang telepon	berfungsi untuk mengirim dan menerima sinyal elektrik dari dan ke gagang telepon. Antena ini diletakkan pada bagian dalam dan di sebelah atas dari gagang telepon berdekatan dengan PCB.
8	Speaker	berfungsi untuk mengubah sinyal elektrik menjadi suara yang dapat didengar oleh pengguna telepon. Komponen ini diletakkan pada bagian atas gagang telepon (pada bagian telinga dari gagang telepon). Volume suara yang terdapat pada speaker ini adalah antara 10 dB – 70 dB [10].
9	Pelindung base telepon 	berfungsi untuk melindungi seluruh komponen yang terdapat pada base produk telepon. Kemiringan tombol telepon yang disarankan adalah sebesar 5° - 12° [11]. Pada produk telepon ini, base telepon dirancang dengan menggunakan sudut sebesar 10°. Pelindung Base ini diletakkan pada bagian luar produk sehingga materialnya pun harus tahan terhadap lingkungan.
10	Struktur chasis	Struktur chasis diletakkan di bagian bawah produk telepon. Pada bagian dasarnya struktur chasis diberi busa sintesis agar produk telepon tidak mudah bergeser pada saat pengguna telepon menggunakannya.
11	Kabel dan Sumber Energi	Sumber energi yang akan digunakan adalah sumber tenaga AC 220 V, 50 Hz. Chunk ini energi berfungsi untuk memberikan suplai energi bagi keseluruhan komponen yang terdapat pada produk telepon sehingga dapat berfungsi. Pemberian supply tersebut diberikan melalui kabel. Chunk ini diletakkan pada bagian belakang produk agar aman pada saat digunakan karena jauh dari jangkauan pengguna produk.
12	Rectifier	berfungsi untuk mengubah arus AC menjadi arus DC. Chunk ini berada di dalam base telepon dan diletakkan bersebelahan dengan chunk kabel dan sumber energi agar arus AC yang diterima oleh produk dapat langsung diubah menjadi arus DC
13	Charger	berfungsi sebagai alat pengisi daya ke dalam baterai. Chunk ini berada di dalam base telepon dan diletakkan bersebelahan dengan chunk rectifier.
14	Jaringan komunikasi dengan provider telepon	berfungsi sebagai penghubung antara sistem yang ada pada produk telepon dengan provider telepon.

Tabel 8.

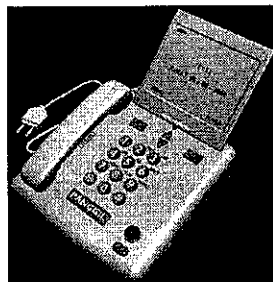
Nama komponen, penempatan dan spesifikasinya (lanjutan)

15	Baterai pada <i>base</i> telepon	berfungsi sebagai <i>back up</i> dari suplai daya utama. Dengan demikian, chunk ini diletakkan berdekatan dengan chunk kabel dan sumber energi yang berada di dalam base telepon. Baterai yang digunakan sama dengan baterai yang terdapat pada gagang telepon.
16	<i>Ringer</i>	<i>Chunk</i> ini merupakan sebuah bel yang berbunyi pada saat terdapat telepon masuk. Volume dering yang disarankan oleh Steenbekkers & Van Beijsterveldt agar dapat didengar secara baik oleh semua pengguna, termasuk pengguna lansia adalah 60 dB dengan frekuensi sebesar 750 Hz [4]. Volume suara yang melebihi 70 dB tidak disarankan dalam perancangan, karena akan menjadi noise [10].
17	Lampu indikator	berfungsi sebagai pertanda adanya telepon masuk selain suara dering dari ringer. Lampu ini akan mengeluarkan cahaya berwarna merah pada saat telepon berdering. Menurut Huchingson [12], warna merah dengan cahaya yang berkelap-kelip digunakan jika memerlukan keadaan yang harus sesegera mungkin ditangani.
18	PCB pada <i>base</i> telepon	PCB pada base telepon ini terdiri dari empat elemen fisik yaitu modulator, FM transmitter, FM receiver, dan demodulator. Chunk ini diletakkan di dalam base telepon.
19	Antena pada <i>base</i> telepon	berfungsi untuk mengirim dan menerima sinyal elektrik dari dan ke base telepon dan diletakkan pada base telepon. <i>Chunk</i> ini diletakkan berdekatan dengan PCB dan berada di dalam base telepon.
20	Tombol pada <i>base</i> telepon 	Tombol ini diletakkan berdekatan dengan layar telepon agar pengguna produk dapat melihat layar telepon dengan nyaman. Susunan (layout) yang digunakan disesuaikan dengan susunan tombol telepon yang ada saat ini karena dapat membantu end user untuk memasukkan data lebih cepat 0,05 detik serta berbeda akan daripada susunan tombol yang ada pada kalkulator [10]. Jarak antar tombol telepon adalah maksimal 0,25 inch (6,35 mm) sedangkan jarak antara angka yang satu dengan yang lain pada tombol yang berbeda maksimal adalah sebesar 0.6875 inch (17,4625 mm). Menurut Woodson [13], jarak tersebut merupakan jarak yang dianggap sesuai agar pengguna tidak kesulitan dalam menggunakan tombol. Jarak antar tombol telepon yang sama dalam penelitian ini adalah 6 mm, sedangkan jarak antar tombol yang berbeda akan disesuaikan dengan posisi tombol tersebut dan besarnya tempat yang tersedia untuk meletakkan tombol-tombol tersebut.
21	Tactile identifier 	Untuk mempermudah pengidentifikasian tombol dengan tactile, pada tombol diberikan tactile identifier yaitu dengan memberikan raised dot pada tombol angka lima [14]. Hal ini akan membantu pengguna lansia yang telah mengalami penurunan visual dalam mengenali tombol.
22	USB port	berfungsi untuk memasukkan data foto agar dapat disimpan ke dalam memori telepon. Chunk ini diletakkan di sebelah kanan base telepon karena pada umumnya manusia sering menggunakan tangan kanan untuk melakukan kegiatan. Ukuran kabel data atau flash disk yang digunakan adalah seperti ukuran pada umumnya, yaitu 12 mm x 4 mm.
23	Layar telepon   Posisi layar terhadap mata	Berfungsi sebagai antar muka antara pengguna telepon dengan produk telepon. ukuran layar yang digunakan adalah 5.6" dengan jenis layar yang digunakan adalah layar datar LCD. Layar pada produk telepon ini ditempatkan pada bagian atas dari tombol telepon agar mudah dilihat oleh mata dan nyaman digunakan. Cara termudah dengan usaha terkecil untuk memfokuskan mata untuk target visual yang dekat seperti layar tersebut adalah dengan menundukkan kepala dan memutar bola mata ke bawah. Kebanyakan orang memilih untuk melihat target tersebut ke arah bawah dengan sudut antara 20°-60° di bawah ear-eye plane (bidang mata dan telinga). Sedangkan posisi layar diatur sehingga membentuk sudut 90° relatif terhadap garis penglihatan [5]. Pada produk telepon ini, layar dirancang dengan menggunakan sudut sebesar 60° di bawah ear-eye plane.
24	Memori telepon	berfungsi sebagai tempat penyimpanan data dan perangkat lunak yang digunakan dalam produk telepon (ukurannya 1GB). Memori ini diletakkan berdekatan dengan PCB, USB port, tombol telepon, dan layar telepon.

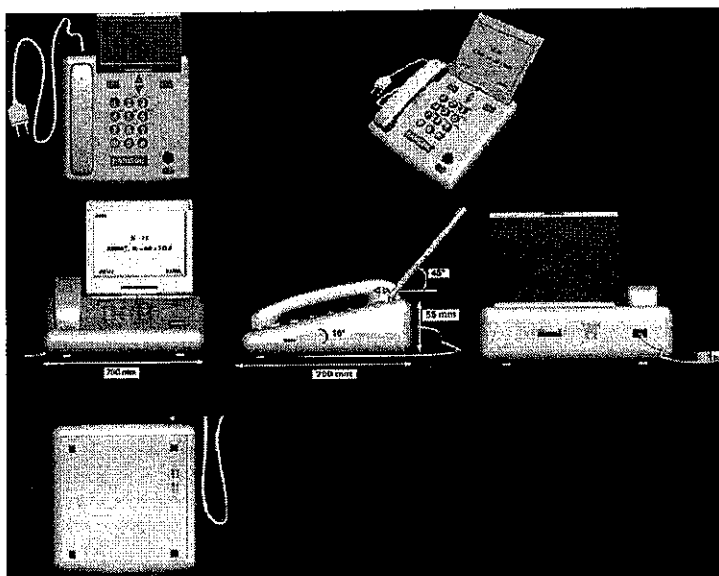
Tabel 8.
Nama komponen, penempatan dan spesifikasinya (lanjutan)

No	Nama Komponen	Keterangan
25	Lampu di tombol telepon	berfungsi untuk memudahkan pengguna lansia dalam membaca angka-angka yang terdapat pada tombol telepon pada saat melakukan aktifitas <i>dialing</i> , terutama pada saat penerangan yang kurang. Lampu yang digunakan berwarna putih. Menurut Huchingson [12], warna putih hanya memberikan status yang menandakan tentang suatu hal.
26	Indikator daya pada baterai	Indikator daya yang digunakan pada baterai adalah <i>light-emitting diodes</i> (LED). LED ini diletakkan di gagang telepon. LED yang akan digunakan berwarna hijau yang menandakan keadaan yang siap untuk digunakan dan merah yang menandakan kondisi tidak aktif [12].
27	Tombol geser (<i>slider switch</i>) 	Berfungsi untuk memilih volume dering yang akan digunakan, volume dering yang digunakan ada dua, yaitu 60 dB dan 70 dB. Tombol geser ini jarang digunakan oleh pengguna lansia, oleh karena itu tombol geser ini diletakkan di bagian belakang base telepon

- e) Hasil rancangan desain industri dari telepon untuk orang lansia. Langkah selanjutnya adalah penggambaran produk telepon. Gambar 8 sampai dengan gambar 9 merupakan gambar desain industri dari produk telepon rumah bagi orang lansia.



Gambar 8. Hasil Perancangan Desain Industri (,menggunakan proyeksi isometri)



Gambar 9. Hasil Perancangan Desain Industri (,berbagai sudut pandang)

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

1. Kebutuhan-kebutuhan pengguna lansia terhadap produk telepon rumah saat ini berdasarkan metode Kano adalah seperti yang terdapat pada tabel 4.
2. Rancangan usulan telepon rumah yang ergonomis yang sesuai dengan kebutuhan pengguna lansia dapat dilihat secara lengkap pada gambar 8 dan gambar 9. Rancangan ini telah memperhatikan kebutuhan-kebutuhan serta keterbatasan-keterbatasan yang dimiliki oleh pengguna lansia.

SARAN

Pemilihan bahan dan kemampuan fabrikasi perlu dibahas lebih mendalam, agar produk telepon rumah ini dapat diproduksi dan dimanfaatkan oleh target penggunanya.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Hornby, A.S, 1995. *Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English*. Oxford University Press, USA.
- [2] BPS, 2006. *Beberapa Indikator Penting Sosial- Ekonomi Indonesia Edisi Juli 2006*. BPS Jakarta.
- [3] BPS, 2006. *Buku Saku Statistik Jawa Barat 2006*. BPS Propinsi Jawa Barat.
- [4] Steenbekkers, L.P.A. dan van Beijsterveldt, C.E.M, 1998. *Design-Relevant Characteristics of Ageing User (Series Ageing and Ergonomics, Volume 1)*. Delft University Press, Delft.
- [5] Tarwaka, Solichul HA. dan Bakri, Lilik Sudiajeng, 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. UNISBA Press, Surakarta.
- [6] Sauerwein, Elmar.; Bailom, Franz.; Matzler, Kurt; dan Hinterhuber, Hans H., 1996. *The Kano Model : How To delight Your Customers*. International Working Seminar on Production Economics, 1, 313-327.
- [7] Shiba, S.; Graham A.; dan Walden D.,1993. *A New American TQM, Four Practical Revolutions in Management*. Productivity Press, Portland.
- [8] Gill, John dan Shipley, Tony. 10 Oktober 2007. *Telephone – What Features Do Disabled People Need?* [Online], Available: <http://www.tiresias.org/phoneability/telephones/> [2007, Oktober 10].
- [9] ETSI EG 202 116 (V1.2.1): "Human Factors (HF); Guidelines for ICT Products and Services; Design for All".
- [10] Kroemer, K., Kroemer, H., dan Kroemer-Elbert, K., 2001. *Ergonomics, How to Design for Ease and Efficiency, 2nd edition*. Prentice Hall, New Jersey.
- [11] ISO 9241-4, 1998. *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 4: Keyboard requirements*. USA
- [12] Huchingson, R. Dale. (1981) *New Horizons for Human Factors in Design*. McGraw Hill, USA.
- [13] Woodson, Wesley E.. 1981. *Human Factor Design Handbook*. McGraw Hill Inc. Massachuset. USA
- [14] ETSI ES 201 381 (V1.1.1): "Human Factors (HF); Telecommunications keypads and keyboards; Tactile identifiers".