



TESIS- TI 142307

**PERANCANGAN KOTAK OBAT PINTAR
UNTUK LANSIA BERBASIS *QUALITY
FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD)**

BRINA CINDY LESTARI

2514204001

DOSEN PEMBIMBING

Dyah Santhi Dewi, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.

Dr. Eng. Rusminto Tjatur Widodo, S.T.

PROGRAM MAGISTER

ERGONOMI DAN KESELAMATAN INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2016



THESIS- TI 142307

DESIGN OF SMART MEDICINE BOX FOR ELDERLY PERSON BASED ON QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)

BRINA CINDY LESTARI

2514204001

SUPERVISOR

Dyah Santhi Dewi, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.

Dr. Eng. Rusminto Tjatur Widodo, S.T.

MASTER PROGRAM

ERGONOMICS AND INDUSTRIAL SAFETY

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING

FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY

SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY

SURABAYA

2016

**PERANCANGAN KOTAK OBAT PINTAR UNTUK LANSIA
BERBASIS QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)**

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik (MT)

Di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Oleh :

BRINA CINDY LESTARI
NRP. 2514 204 001

Tanggal Ujian : 22 Juni 2016
Periode Wisuda : September 2016

Disetujui Oleh :

1. Dr. Dyah Santhi Dewi, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.
NIP.19720825 199802 2 001
2. Dr.Eng. Rusminto Tjatur Widodo, S.T.
NIP. 19660423 198903 1 001
3. Dr. Ir. Sri Gunani Partiw, M.T.
NIP. 19660531 199002 2 001
4. Dr. Adithya Sudiarno, S.T., M.T.
NIP. 19831016 200801 1 006


(Pembimbing I)


(Pembimbing II)


(Penguji)


(Penguji)



Direktur Program Pascasarjana


Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc. Ph.D
NIP. 19601202 198701 1 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Brina Cindy Lestari
Program Studi : Magister Teknik Industri FTI- ITS
NRP : 2514 204 001

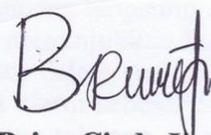
“PERANCANGAN KOTAK OBAT PINTAR UNTUK LANSIA BERBASIS *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)*”

adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Seluruh referensi yang dikutip dan dirujuk telah saya tulis secara lengkap di daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Surabaya, 23 Juli 2016
Yang membuat pernyataan



Brina Cindy Lestari

NRP. 2514 204 001

PERANCANGAN KOTAK OBAT PINTAR UNTUK LANSIA BERBASIS *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)*

Nama Mahasiswa : Brina Cindy Lestari
NRP : 2514 204 001
Dosen Pembimbing : Dyah Santhi Dewi, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.
Dosen Co-Pembimbing : Dr. Eng. Rusminto Tjatur Widodo, S.T.

ABSTRAK

Pada umumnya lansia mulai mengalami penurunan kondisi fisik sehingga rentan terkena gangguan penyakit tertentu yang terjadi secara bersamaan sehingga harus mengkonsumsi obat-obatan tertentu secara rutin sesuai dengan jadwal dan dosis yang tepat. Namun masih terdapat beberapa lansia yang minum obat tidak rutin karena mulai melemahnya kemampuan kognitif (daya ingat) sehingga perlu dikembangkan sebuah penelitian tentang produk inovatif yang dilengkapi dengan teknologi khusus untuk membantu lansia dalam mengingat jadwal minum obat.

Perancangan kotak obat pintar ini menggunakan metode *Quality Function Deployment* yaitu mengidentifikasi keinginan dan kebutuhan 32 orang lansia (*voice of customer*) saat minum obat melalui wawancara secara etnografis yang kemudian diterjemahkan ke dalam parameter teknis pada perancangan produk. Selanjutnya, prototype dibuat berdasarkan hasil rangking tertinggi nilai persentase (%) pada *House of Quality* yaitu kotak obat dibuat otomatis sehingga obat dapat keluar secara otomatis menggunakan *mini servo*, alarm untuk output informasi dalam bentuk suara kepada lansia sebagai pengingat jadwal minum obat, RFID (*Radio Frequency Identification*) yang dilengkapi dengan *Proximity Integrated Circuit Card* sebagai akses para lansia untuk mengambil obat, Arduino Mega 2560 sebagai kontroler sistem secara keseluruhan, dan dispenser air minum sebagai pelengkap tambahan saat minum obat.

Selanjutnya, produk kotak obat pintar yang telah dirancang langsung diuji kepada 10 sampel lansia dan hasil evaluasi *usability* produk menunjukkan bahwa produk ini memenuhi aspek *learnability* memiliki kemudahan dalam memahami informasi suara sebagai penanda jadwal minum obat melalui alarm sebesar 90%, dan *memorability* yaitu pemahaman terhadap tahapan-tahapan dalam pengoperasian produk kotak obat pintar dengan mudah sebesar 80%.

Kata kunci : Lansia, QFD, *usability*, Kotak Obat Otomatis, RFID

DESIGN OF SMART MEDICINE BOX FOR ELDERLY PERSON BASED ON QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)

Name : Brina Cindy Lestari
NRP : 2514 204 001
Supervisor : Dyah Santhi Dewi, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.
Co-Supervisor : Dr. Eng. Rusminto Tjatur Widodo, S.T.

ABSTRACT

Generally elderly person began to decline their physical conditions so that susceptible to certain diseases disorders occurring simultaneously so that they need to consume certain medicines routinely according to the time schedules and proper dosages. However, there are some elderly person who take medicines are not routine because it started weakening of cognitive ability so that we necessary to develop a study on innovative product equipped with new technology to help elderly person in remembering time schedule to take their medicines.

Design of smart pillbox using Quality Function Deployment methods that is used to identify thirty two elderly person (based on voice of customer) while they taking medicines through ethnographic interviews then translated into technical parameters on product design. Furthermore, the prototype is made based on the results of ranking the highest percentage (%) in the House of Quality such as the medicines cabinet made automatically so that the medicine can pull out automatically by using the mini servo, alarm used to output information in the form of voices to the elderly people as schedule reminders to take medicine, RFID (Radio frequency Identification) equipped with a Proximity Integrated Circuit Card as the access of the elderly to take medicine, Arduino Mega 2560 as the overall system controller, and water dispenser as additional supplementary time to take medicines.

Furthermore, the result of smart medicine will tested to ten elderly person and evaluated with usability metho. The product indicates that fulfill learnability aspect such as easy to understand sound information as reminder of medication schedule by 90% and memorability aspect such as understanding the steps of using product easily by 80%.

Keywords : Elderly, QFD, usability, automatic medicine box, RFID

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tesis dengan judul **“Perancangan Kotak Obat Pintar Untuk Lansia Berbasis *Quality Function Deployment (QFD)*”** dengan baik dan lancar. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tesis ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tesis ini dengan baik dan lancar.
2. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan baik dari segi moril, dan materil serta panjatan doa yang tiada henti sehingga Tesis ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.
3. Ibu Dyah Santhi Dewi, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D., selaku dosen pembimbing dan Bapak Dr. Eng. Rusminto Tjatur Widodo, S.T. yang telah sabar dalam memberikan bimbingan dan saran serta bersedia meluangkan segala kesempatan dan waktu selama satu semester ini untuk memberikan pengarahan dan bimbingan terhadap Tesis ini.
4. Ibu Dr. Ir. Srigunani, M.T dan Bapak Dr. Adithya Sudiarno, S.T., M.T., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritik yang sangat membantu dalam penyempurnaan Tesis ini.
5. Bapak Dr. Eng. Erwin Widodo selaku Koordinator Program Magister Teknik Industri ITS.
6. Seluruh dosen pengajar dan karyawan di Jurusan Teknik Industri ITS yang telah memberikan ilmu dan layanan fasilitas selama menempuh pendidikan.
7. Ibu Endang dan beberapa pengurus serta eyang-eyang di Panti Werdha Hargodedali Surabaya yang telah banyak membantu penulis dalam hal

penyediaan waktu dan fasilitas untuk penelitian ini selama kurang lebih enam bulan lamanya.

8. Pihak asisten Lab Ergonomi dan Perancangan Sistem Kerja Jurusan Teknik Industri ITS yang telah banyak membantu dalam hal penyediaan fasilitas mengenai referensi penelitian-penelitian yang berkaitan dengan Tesis ini.
9. Kakak Sucahyo Normawan yang senantiasa ada untuk menjadi curahan hati penulis baik dalam kondisi suka maupun duka sehingga Tesis ini dapat berjalan dengan baik dan tepat waktu.
10. Kakak Aksa Setia Mukti dan Widya Apriari yang senantiasa memberikan dukungan baik dari segi moril dan materil.
11. Maeka Diah, Nur Miswari, Ryan Pramanda, Nanta Sigit, Jeronimo, dan Hendra adalah rekan seperjuangan bersama di konsentrasi Ergonomi dan Keselamatan Industri.
12. Balanstina dan Rifka Septiani yang berusaha menghibur dan meluangkan waktu untuk menemani penulis saat dalam keadaan hati mulai surut.
13. Andi Besse Riyani Indah, Nur khaerani Busri, Surroya Yuliana, Efta Dhartikasari, Yulia Ferda yang selalu mendukung penulis untuk tetap semangat dan teman-teman seperjuangan Teknik Industri angkatan 2014 yang bersama berjuang dalam meraih kesuksesan.
14. Serta semua pihak yang telah mendukung dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis sangat berharap hasil Tesis ini dapat bermanfaat bagi para pembaca serta kekurangan yang ada dapat ditindaklanjuti dalam bentuk saran dan kritik yang bersifat membangun guna perbaikan yang lebih baik di masa mendatang.

Surabaya, 23 Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN KEASLIAN TESIS.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	11
1.3 Tujuan Penelitian.....	11
1.4 Manfaat Penelitian.....	12
1.5 Asumsi dan Ruang Lingkup Penelitian.....	12
1.6 Sistematika Penulisan.....	13
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	15
2.1 Pengertian dan Klasifikasi Lansia.....	15
2.1.1 Pengelompokkan Usia Lansia.....	18
2.1.2 Karakteristik dari Kondisi Lingkungan Lansia.....	19
2.1.3 Kondisi Fisik Lansia.....	20
2.2 Kemampuan Kognitif.....	20
2.2.1 Klasifikasi Ingatan.....	22
2.2.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Daya Ingat.....	24
2.3 Demensia.....	26
2.4 Daya Sensorik dan Sensitivitas.....	29
2.4.1 Indera Pengelihatan.....	29

2.4.2	Indera Pendengaran	30
2.4.3	Indera Peraba	32
2.5	Perubahan Psikomotorik	33
2.6	Etnografi.....	34
2.6.1	Pengertian Etnografi	34
2.6.2	Tujuan Etnografi	34
2.6.3	Teknik Etnografi	35
2.7	Ergonomi dan Perancangan Produk	36
2.7.1	Pengertian Ergonomi	36
2.7.2	Tujuan Ergonomi	36
2.7.3	Perancangan Produk	37
2.8	<i>Usability</i>	38
2.8.1	Pengertian <i>Usability</i>	38
2.8.2	Uji <i>Usability</i>	40
2.9	Desain Produk Ergonomis Untuk Lansia.....	43
2.9.1	Penyesuaian Atribut Desain Untuk Pengguna Lansia	43
2.9.2	Penerapan Teknologi	47
2.10	Persepsi	48
2.11	<i>Prototype</i>	50
2.12	Desain 3D <i>Prototype</i>	51
2.13	Komponen Elektronika	51
2.13.1	Arduino Mega 2560.....	52
2.13.2	RFID (<i>Radio Frequency Identification</i>)	53
2.13.3	<i>Keypad</i> 4x4	54
2.13.4	Motor Servo	55
2.13.5	LED (<i>Light Emitting Dioda</i>).....	56
2.13.6	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	57
2.13.7	Buzzer	57
2.13.8	<i>Software</i> Arduino IDE	58
2.14	Perancangan dan Pengembangan Produk.....	59
2.15	<i>Quality Function Deployment</i>	62
2.15.1	Tahapan Pengumpulan <i>Voice of Customer</i> (VOC).....	62

2.15.2	Tahapan Penyusunan <i>House of Quality</i> (HOQ)	63
2.15.3	Tahap Analisis dan Implementasi	66
2.16	Penelitian Sebelumnya dan GAP Penelitian.....	66
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN.....	75
3.1	Tahap Identifikasi Awal dan Perumusan Masalah	75
3.2	Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data	75
3.3	Tahap Pengembangan Konsep Produk	76
3.3.1	Menentukan Atribut Produk.....	76
3.3.2	Menentukan Respon Teknis	76
3.3.3	Membuat <i>House of Quality</i> (HOQ).....	77
3.3.4	Menentukan Prioritas dan Spesifikasi Target.....	77
3.4	Tahap Perancangan Tingkatan Sistem.....	77
3.4.1	Pembuatan Morfologi <i>Chart</i>	78
3.4.2	Penentuan <i>Concept Generation</i>	78
3.4.3	Melakukan <i>Screening Concept</i>	78
3.4.4	Melakukan Scoring Concept	79
3.4.5	Menyusun <i>Bill of Material (BOM) Tree & Table</i>	79
3.5	Tahap Perancangan Detail	79
3.5.1	Penetapan Tujuan dan Batasan Produk	79
3.5.2	Penetapan Tingkat Pendekatan Produk	80
3.5.3	Penjadwalan Pembuatan Produk	80
3.5.4	Desain 3D Produk	80
3.5.5	Desain <i>Prototype</i> Fisik	80
3.6	Tahap Pengujian <i>Usability</i> Produk	81
3.6.1	Seleksi <i>User</i> dan <i>Set Task Usability Testing</i>	81
3.6.2	Set-up Produk yang akan Diuji	81
3.6.3	Proses Pengujian Produk.....	81
3.6.4	Validasi Hasil Pengujian Produk.....	81
3.6.5	Penyebaran Kuesioner <i>Usability</i>	82
3.7	Tahap Pengolahan Data Hasil Pengujian.....	82
3.8	Tahap Analisa	83

3.9 Kesimpulan dan Saran.....	83
BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	89
4.1 Identifikasi Kondisi Eksisting.....	89
4.1.1 Profil Panti Tresna Werdha Hargodedali Surabaya.....	89
4.2 Data Karakteristik Lansia.....	91
4.3 Data Permasalahan Kesehatan Lansia.....	93
4.4 Perancangan Produk.....	96
4.5 <i>Quality Function Deployment</i>	97
4.5.1 Identifikasi <i>Voice of Customer</i> (VoC)	97
4.5.2 Interpretasi Data.....	99
4.5.2.1 Interpretasi Hasil Kuesioner Pendahuluan.....	99
4.5.2.1.1 Kondisi Fisik Lansia	99
4.5.2.1.2 Pengalaman Lansia Dalam Menggunakan Produk Elektronik	101
4.5.2.1.3 Permasalahan Lansia Saat Minum Obat ...	105
4.5.2.2 Rekap Data Hasil Kuesioner Kriteria Keinginan Konsumen	109
4.5.3 Analisis GAP dan Benchmarking.....	112
4.5.4 <i>Technical Response</i>	118
4.5.5 <i>Relationship Matrix</i>	120
4.5.6 <i>Technical Correlation</i>	124
4.5.7 <i>Technical Matrix</i>	126
4.5.8 Penyusunan Alternatif Konsep	129
4.5.9 Pemilihan Konsep.....	135
4.5.9.1 <i>Concept Generation</i>	135
4.5.9.2 <i>Screening Concept</i>	141
4.5.10 <i>Bill of Material (BOM)</i>	144
4.5.11 Harga Pokok Penjualan Produk	148
4.5.11.1 Biaya Material.....	148
4.5.11.2 Biaya Overhead.....	149
4.5.11.3 Biaya Perakitan	149

BAB 5 PERANCANGAN DAN PENGUJIAN ALAT	153
5.1 Penetapan Tujuan dan Batasan Produk.....	153
5.2 Penetapan Tingkat Pendekatan <i>Prototype</i>	154
5.3 Penjadwalan Pembuatan Produk	154
5.4 Desain 3D Produk.....	155
5.5 Desain <i>Prototype</i> Fisik	156
5.5.1 Rancangan Mekanik.....	157
5.5.1.1 Rancangan Kotak Obat.....	157
5.5.1.2 Rancangan Dispenser Air Minum	158
5.6 Pengujian Produk.....	159
5.6.1 Seleksi <i>User</i> dan <i>Set Task Usability Testing</i>	159
5.6.2 <i>Set-Up</i> Produk Yang Akan Diuji.....	161
5.6.3 Proses Pengujian Produk.....	162
5.6.4 Validasi Hasil Pengujian Produk.....	163
5.6.5 Penyebaran Kuesioner <i>Usability</i>	164
 BAB 6 ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	 167
6.1 Analisa Perancangan Produk	167
6.2 Analisa <i>Usability</i>	172
6.3 Analisa Estimasi Biaya Pembuatan Produk.....	173
 BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN.....	 175
7.1 Kesimpulan.....	175
7.2 Saran	176
 DAFTAR PUSTAKA	 177
LAMPIRAN 1.....	183
LAMPIRAN 2.....	189
LAMPIRAN 3.....	192

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Perkiraan Jumlah dan Proporsi Penduduk Lansia Menurut Jenis Kelamin dan Tipe Daerah di Indonesia	3
Tabel 1.2	Proporsi Penduduk Pra Lansia dan Lansia yang Mempunyai Keluhan Kesehatan Kategori Ringan Menurut Kelompok Usia, Jenis Kelamin, dan Jenis Keluhan.....	4
Tabel 1.3	Prevelansi Penduduk Pra Lansia dan Lansia yang Mempunyai Keluhan Kesehatan Kategori Kronis & Degeneratif Menurut Kelompok Usia, dan Jenis Keluhan.....	5
Tabel 1.4	Persentase Penduduk Lansia yang Berobat Sendiri Menurut Tipe Daerah, Lamanya Sakit, dan Jenis Obat yang Digunakan	6
Tabel 2.1	Jumlah Penduduk Lansia di Kota Surabaya Tahun 1990-2010	17
Tabel 2.2	Kategori Penyakit Demensia <i>Alzheimer</i>	28
Tabel 2.3	Kondisi Suara dan Tingkat Kebisingan.....	31
Tabel 2.4	Persepsi yang Terkait Usia Dengan Adanya Perubahan Pengelihatan, Pendengaran, dan Motorik	49
Tabel 2.5	Ketepatan Tipe Prototype Terhadap Tujuan.....	50
Tabel 2.6	Daftar <i>Hardware</i> Pembuatan <i>Prototype</i>	51
Tabel 2.7	Spesifikasi Arduino Mega 2560	52
Tabel 2.8	Spesifikasi RFID tipe RC522 <i>Reader Module</i>	54
Tabel 2.9	Spesifikasi <i>Keypad</i> 4x4	55
Tabel 2.10	Spesifikasi <i>Mini Servo</i> Tipe MG 90S	56
Tabel 2.11	Penelitian Sebelumnya	67
Tabel 2.12	GAP Penelitian	69
Tabel 4.1	Jenis Obat yang Dikonsumsi dan Riwayat Kesehatan Lansia ...	93
Tabel 4.2	Tingkat Kepentingan Atribut Produk Kotak Obat yang akan Dibuat	110
Tabel 4.3	Tingkat Kepuasan Produk Kotak Obat Eksisting	111
Tabel 4.4	GAP Tingkat Kepentingan dan Tingkat Kepuasan Atribut.....	112
Tabel 4.5	Evaluasi Produk.....	114
Tabel 4.6	Perhitungan <i>Project Objectives</i>	117

Tabel 4.7	<i>Technical Responses</i>	118
Tabel 4.8	Simbol <i>Relationship Matrix</i>	120
Tabel 4.9	<i>Relationship Matrix</i>	122
Tabel 4.10	<i>Technical Correlation</i>	125
Tabel 4.11	<i>Technical Matrix</i>	128
Tabel 4.12	<i>Morphology Chart</i>	130
Tabel 4.13	Pemilihan Konsep	136
Tabel 4.14	<i>Screening Concept</i>	141
Tabel 4.15	<i>Scoring Concept</i>	143
Tabel 4.16	<i>BOM Table</i> Produk Kotak Obat Pintar Untuk Lansia	147
Tabel 4.17	Rincian Anggaran Biaya Pembuatan Produk Kotak Obat Pintar Untuk Lansia	149
Tabel 5.1	Rincian Jadwal Kegiatan Pembuatan Produk Kotak Obat Pintar..	154
Tabel 5.2	Hasil Kuesioner <i>Usability</i> Pengujian Produk Kotak Obat Pintar..	164
Tabel 6.1	Hasil Rekap Kuesioner <i>Usability</i>	172

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Sensus Penduduk Indonesia.....	1
Gambar 1.2	Penduduk Indonesia Berdasarkan Kelompok Umur.....	2
Gambar 1.3	Jenis Kotak Obat Di Pasaran	7
Gambar 1.4	Produk <i>iMec Untuk Lansia</i>	8
Gambar 1.5	Produk <i>IoT-Enabled Pill Bottle</i> Untuk Lansia.....	9
Gambar 1.6	Produk <i>Weekly Electronic Pill Dispenser</i>	9
Gambar 2.1	Proyeksi Rata-rata UHH Penduduk Indonesia dan Dunia....	15
Gambar 2.2	Proyeksi Presentase Kelompok Umur Penduduk Indonesia dan Dunia Tahun 2013, 2050, dan 2100.....	16
Gambar 2.3	Jumlah Penduduk Lansia di Seluruh Kecamatan Kota Surabaya Tahun 2010.....	17
Gambar 2.4	<i>Software</i> AutoCAD 2012.....	51
Gambar 2.5	Arduino Mega 2560	53
Gambar 2.6	RFID tipe RC522 <i>Reader Module</i>	54
Gambar 2.7	<i>Keypad</i> 4x4	55
Gambar 2.8	<i>Mini Servo</i> MG 90S	56
Gambar 2.9	LED (<i>Light Emitting Dioda</i>).....	57
Gambar 2.10	LCD (<i>Liquid Crsytal Display</i>).....	57
Gambar 2.11	<i>Buzzer</i>	58
Gambar 2.12	<i>Software</i> Arduino IDE	58
Gambar 2.13	Blok Diagram Perancangan dan Pengembangan Produk	59
Gambar 2.14	Skema Tahapan Pengembangan Konsep Produk	61
Gambar 2.15	<i>House of Quality</i>	64
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	85
Gambar 4.1	Lembaga Kesejahteraan Sosial Lansia Hargodedali Surabaya.....	90
Gambar 4.2	Pemberian obat oleh pihak perawat panti.....	91
Gambar 4.3	Karakteristik Lansia di Panti Tresna Werdha Hargodedali Surabaya.....	92

Gambar 4.4	Kemampuan Jarak Pandang Pengelihatan Lansia	
	Saat Melihat Obyek.....	100
Gambar 4.5	Tingkat Ketajaman Pendengaran Lansia.....	100
Gambar 4.6	Kemampuan Mengangkat Ember yang Berisi Air	101
Gambar 4.7	Jenis-jenis Produk Elektronik yang sering Digunakan	102
Gambar 4.8	Jangka Waktu Penggunaan Produk Elektronik.....	102
Gambar 4.9	Jumlah Waktu yang Dibutuhkan Lansia	
	Saat Menggunakan Produk Elektronik	103
Gambar 4.10	Kesulitan Saat Menggunakan Produk Elektronik	103
Gambar 4.11	Faktor Kendala Saat Menggunakan Produk Elektronik.....	104
Gambar 4.12	Cara Mengatasi Kendala Saat Menggunakan	
	Produk Elektronik	104
Gambar 4.13	Frekuensi Waktu Untuk Mempelajari Produk	
	Elektronik dengan Teknologi Baru	105
Gambar 4.14	Frekuensi Minum Obat Lansia.....	105
Gambar 4.15	Aturan Dosis Obat yang Dikonsumsi.....	106
Gambar 4.16	Kemampuan mengingat jenis obat yang diminum.....	107
Gambar 4.17	Cara yang Dilakukan Untuk Mengingat	
	Jenis Obat yang Diminum.....	107
Gambar 4.18	Kesalahan Saat Minum Obat.....	108
Gambar 4.19	Posisi Saat Minum Obat.....	108
Gambar 4.20	Media Untuk Minum Obat Lansia	108
Gambar 4.21	Kebutuhan Produk Bantu Untuk Mengingat	
	Jadwal Minum Obat	109
Gambar 4.22	<i>BOM Tree</i> Dispenser Air Minum.....	145
Gambar 5.1	Desain 3D Produk	155
Gambar 5.2	Blok Diagram Sistem Kerja Alat	156
Gambar 5.3	Kotak Persediaan Obat Tampak Atas.....	157
Gambar 5.4	Kotak Persediaan Obat Tampak Depan	157
Gambar 5.5	Kotak Output Obat	158
Gambar 5.6	Dispenser Air Minum.....	159
Gambar 5.7	<i>Set-Task Usability Testing</i>	160

Gambar 5.8 Perawat Memasukkan <i>Password</i> khusus Untuk Membuka Kotak Obat	161
Gambar 5.9 Tampilan Notifikasi <i>Input Password</i> Untuk Pengisian Ulang Obat	161
Gambar 5.10 Perawat Memasukkan Obat Persediaan Lansia Ke dalam Kotak Obat	161
Gambar 5.11 Kotak Obat Siap Digunakan Oleh Lansia	162
Gambar 5.12 <i>User</i> Mendengar Suara Alarm Jadwal Minum Obat	162
Gambar 5.13 <i>User</i> Menempelkan Kartu RFID	163
Gambar 5.14 Obat Keluar Secara Otomatis	163
Gambar 5.15 Lansia Mengambil Obat dan Meminumnya	163
Gambar 5.16 Proses Wawancara Setelah Pengujian Produk.....	164

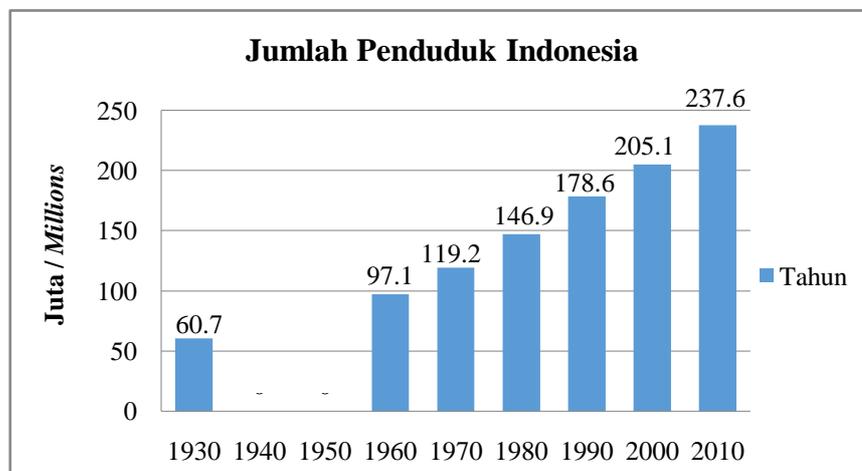
BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang penelitian, perumusan masalah yang dikaji dalam penelitian, ruang lingkup yang digunakan dalam penelitian, tujuan dan manfaat dari penelitian yang dilakukan, serta sistematika penulisan yang diterapkan dalam penelitian.

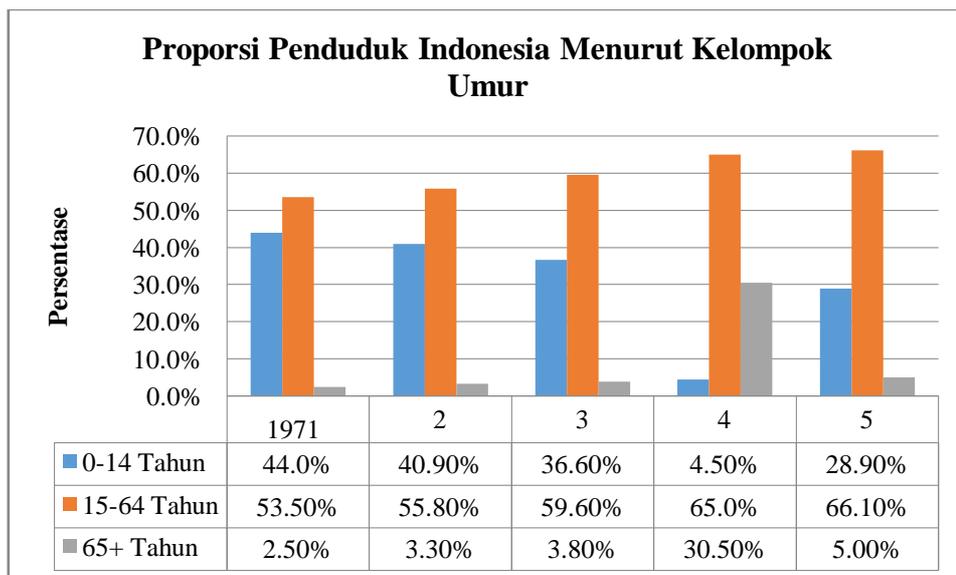
1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang menempati urutan ke empat dalam jumlah populasi penduduk terbesar di dunia. Berdasarkan hasil pengamatan secara demografi yang dilakukan oleh *Population Reference Bureau* (2015) menunjukkan bahwa tingkat pertumbuhan populasi penduduk Indonesia selalu mengalami peningkatan yang cukup signifikan yaitu sebesar 1,49 persen dalam setiap tahunnya. Sedangkan dari hasil data sensus penduduk Indonesia yang diselenggarakan oleh pihak Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2010 tercatat bahwa jumlah penduduk di seluruh wilayah Indonesia berjumlah 237.641.326 jiwa. Pada Gambar 1.1 di bawah ini dapat diketahui bahwa jumlah penduduk Indonesia selalu mengalami peningkatan yang cukup signifikan dalam setiap satu dasawarsa.



Gambar 1.1 Sensus Penduduk Indonesia

Selanjutnya penduduk Indonesia dapat diklasifikasikan dalam tiga kategori berdasarkan kelompok umur, yaitu muda (0-14 tahun), menengah (15-64 tahun), dan tua (65 tahun keatas). Penduduk lanjut usia dalam sensus ini adalah yang berumur 65 tahun keatas. Apabila dilihat dari hasil sensus penduduk Indonesia sejak tahun 1971 sampai tahun 2010 melalui penjelasan Gambar 1.2 dibawah ini dapat diketahui bahwa proporsi penduduk lanjut usia selalu mengalami peningkatan dengan rata-rata sebesar 0,6 persen. Peningkatan persentase penduduk berusia lanjut dapat diinterpretasikan sebagai hasil perbaikan kesehatan masyarakat, peningkatan gizi, dan perbaikan pola hidup yang selama ini telah dilakukan dengan baik oleh pihak pemerintah maupun swasta. Dibawah ini adalah proporsi penduduk seluruh provinsi di Indonesia menurut kelompok umur mulai dari tahun 1971 sampai 2010.



Gambar 1.2 Penduduk Indonesia Berdasarkan Kelompok Umur (1971-2010)

(Sumber: Badan Pusat Statistik RI, 2010)

Perubahan struktur penduduk Indonesia dalam beberapa tahun mendatang akan cenderung berstruktur tua. Hal ini disebabkan jumlah penduduk lansia yang akan terus bertambah dari tahun ke tahun karena adanya dampak dari perbaikan kualitas kesehatan dan kondisi sosial masyarakat sehingga mengakibatkan

terjadinya peningkatan usia harapan hidup. Pada tahun 2011 jumlah penduduk lansia sekitar 7,58 persen dari total penduduk Indonesia. Tabel 1.1 yang tercantum dibawah ini menjelaskan perkiraan jumlah dan proporsi penduduk lansia menurut jenis kelamin dan tipe daerah di Indonesia.

Tabel 1.1 Perkiraan Jumlah dan Proporsi Penduduk Lansia Menurut Jenis Kelamin dan Tipe Daerah di Indonesia

Jenis Kelamin	Perkotaan (K)		Pedesaan (D)		K+D	
	Jumlah	(%)	Jumlah	(%)	Jumlah	(%)
Laki-laki (L)	4.199.422	6,98	4.343.670	7,09	8.543.092	7,03
Perempuan (P)	4.808.129	8,03	4.920.343	8,23	9.728.472	8,13
L+P	9.007.551	7,50	9.264.013	7,65	18.271.564	7,58

(Sumber: Badan Pusat Statistik Penduduk Lansia di Indonesia, 2011)

Semakin meningkatnya populasi lansia membuat pemerintah Indonesia perlu merumuskan kebijakan dan program khusus ke dalam Undang-Undang yang berkaitan dengan hak-hak lansia. Undang-Undang perlindungan yang menagtur hak-hak untuk lansia adalah UU Nomor 36 Tahun 2009 pasal 138 ayat 1 dan 2. Dalam UU tersebut berisi tentang upaya pemeliharaan kesehatan untuk lanjut usia dan jaminan terhadap ketersediaan fasilitas pelayanan kesehatan. Adanya Undang-Undang tersebut diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan lansia secara sosial dan ekonomis (Depkes RI, 2013).

Menjadi tua merupakan suatu fase kehidupan yang dialami oleh setiap manusia. Penuaan adalah suatu proses normal yang ditandai dengan perubahan fisik dan tingkah laku yang dapat diramalkan dan terjadi pada semua orang pada saat mereka mencapai usia tahap perkembangan kronologis tertentu. Maka dari itu mulai muncul beberapa keluhan kesehatan yang sering dialami lansia akibat gangguan penyakit yang disebabkan oleh proses degeneratif (penuaan) seperti melemahnya kondisi fisik seperti gangguan pada bagian indera penglihatan, indera pendengaran, dan indera peraba lalu disertai dengan perubahan sistem motorik, dan penurunan daya kognitif. Pada umumnya mereka berusaha untuk

melakukan beragam cara supaya kesehatan dapat senantiasa terjaga setiap hari, salah satunya adalah mengkonsumsi obat-obatan yang sesuai dengan kebutuhan.

Para lansia yang mulai melemah kondisi fisiknya karena adanya kemunduran fungsi alat tubuh sehingga muncul beberapa keluhan penyakit yang sering terjadi secara bersamaan. Apabila lansia telah terindikasi gangguan penyakit maka harus mengkonsumsi obat-obatan tertentu secara jangka panjang dan wajib memperhatikan jumlah dosis yang pas untuk dikonsumsi supaya tidak mengalami kondisi overdosis yang dapat menimbulkan kematian. Pada Tabel 1.2 di bawah ini adalah jenis-jenis penyakit kategori ringan berdasarkan kelompok umur lansia seperti panas, batuk, pilek, asma, diare, sakit kepala, sakit gigi. Dari hasil tabel menunjukkan bahwa kasus kesehatan yang paling minimum terjadi pada lansia dari keseluruhan kelompok umur dan jenis kelamin adalah sakit gigi.

Tabel 1.2 Proporsi Penduduk Pra Lansia dan Lansia yang Mempunyai Keluhan Kesehatan Kategori Ringan Menurut Kelompok Usia, Jenis Kelamin, dan Jenis Keluhan

Kelompok Lansia / Jenis Kelamin	Panas	Batuk	Pilek	Asma	Diare	Sakit Kepala	Sakit Gigi
45-59 tahun (Pra Lansia)							
Laki-laki (L)	8,61 %	14,56 %	12,58 %	2,09 %	1,61 %	6,48 %	2,22 %
Perempuan (P)	7,61 %	12,37 %	10,80 %	1,97 %	1,44 %	8,85 %	1,99 %
L+P	8,11 %	13,47 %	11,69 %	2,03 %	1,52 %	7,66 %	2,10 %
60-69 Tahun (Lansia Muda)							
Laki-laki (L)	9,24 %	18,14 %	13,05 %	4,75 %	1,66 %	7,14 %	1,90 %
Perempuan (P)	9,00 %	16,27 %	11,74 %	4,27 %	1,72 %	10,93 %	1,57 %
L+P	9,12 %	17,18 %	12,38 %	4,50 %	1,70 %	9,08 %	1,73 %
70-79 Tahun (Lansia Madya)							
Laki-laki (L)	10,14 %	21,34 %	13,17 %	8,85 %	2,05 %	9,00 %	1,37 %
Perempuan (P)	10,05 %	17,92 %	11,98 %	5,34 %	2,12 %	11,94 %	1,18 %
L+P	10,09 %	19,45 %	12,51 %	6,91 %	2,09 %	10,62 %	1,26 %
>80 Tahun (Lansia Tua)							
Laki-laki (L)	10,54 %	23,08 %	13,09 %	10,46 %	2,28 %	10,34 %	0,78 %
Perempuan (P)	10,85 %	18,96 %	11,19 %	6,24 %	2,55 %	12,38 %	1,02 %
L+P	10,72 %	20,65 %	11,97 %	7,98 %	2,43 %	11,54 %	0,92 %

(Sumber: Statistik Penduduk Lanjut Usia, 2011)

Selanjutnya pada lansia juga cenderung mengalami penyakit degeneratif sebagai akibat mulai menurunnya fungsi sel saraf secara bertahap seiring bertambahnya usia. Keluhan yang muncul akibat penurunan syaraf pada lansia biasanya ditandai dengan kerusakan pada sel saraf yang sebelumnya dapat berfungsi dengan baik sehingga jika dibiarkan terlalu lama dapat mengakibatkan sel saraf tidak dapat berfungsi sama sekali. Jenis-jenis penyakit degeneratif yang terjadi pada lansia antara lain tekanan darah tinggi atau hipertensi, diabetes melitus, dan penyakit *kardiovaskular*. Pada Tabel 1.3 dibawah ini adalah daftar lengkap mengenai keluhan penyakit degeneratif dan kronis yang sering dialami oleh lansia menurut kelompok umur.

Tabel 1.3 Prevalensi Penduduk Pra Lansia dan Lansia yang Mempunyai Keluhan Kesehatan Kategori Kronis & Degeneratif Menurut Kelompok Usia, dan Jenis Keluhan

No.	Jenis Penyakit	Prevalensi Menurut Kelompok Umur (%)		
		55-64 tahun	65-74 tahun	75(+) tahun
1.	Hipertensi	45.9	57.6	63.8
2.	Artritis	45.0	51.9	54.8
3.	Stroke	33.0	46.1	67.0
4.	Penyakit Paru Obstruksi Kronik	5.6	8.6	9.4
5.	Diabetes Melitus	5.5	4.8	3.5
6.	Kanker	3.2	3.9	5.0
7.	Penyakit Jantung Koroner	2.8	3.6	3.2
8.	Batu ginjal	1.3	1.2	1.1
9.	Gagal Jantung	0.7	0.9	1.1
10.	Gagal Ginjal	0.5	0.5	0.6

(Sumber: Kemenkes RI, Riskesdas, 2013)

Berdasarkan dari hasil data permasalahan kesehatan para lansia melalui Tabel 1.3 diatas dapat diketahui jenis-jenis penyakit yang sering dikeluhkan dan dialami oleh sebagian besar lansia sehingga mereka diwajibkan untuk minum obat secara rutin dan sesuai dengan jadwal setiap hari agar kesehatan mereka kembali

pulih dan dapat beraktifitas dengan kondisi normal. Pada umumnya para lansia memiliki berbagai cara pengobatan sebagai upaya untuk menyembuhkan penyakit yang dideritanya. Cara pengobatan yang bisa dilakukan adalah dengan berobat sendiri atau mendatangi tempat pelayanan kesehatan, baik modern maupun tradisional termasuk mendatangkan petugas kesehatan ke rumah mereka. Cara pengobatan sendiri adalah tindakan yang dilakukan lansia dengan menggunakan berbagai jenis obat tradisional, modern, lainnya (selain obat modern dan tradisional), dan obat campuran (lebih dari satu jenis obat). Tabel 1.4 adalah gambaran tentang lansia yang mengobati sendiri keluhan kesehatan yang dideritanya menurut lamanya sakit dengan jenis obat yang digunakan. Secara umum terlihat bahwa semakin lama waktu sakit (baik yang kurang dua minggu atau lebih dari dua minggu) maka lansia lebih banyak memilih menggunakan obat modern, kemudian diikuti dengan jenis pengobatan campuran. Metode pengobatan sendiri ini banyak digunakan oleh lansia yang tinggal di daerah perkotaan maupun pedesaan.

Tabel 1.4 Persentase Penduduk Lansia yang Berobat Sendiri Menurut Tipe Daerah, Lamanya Sakit, dan Jenis Obat yang digunakan

Tipe Daerah / Lama Sakit	Tradisional	Modern	Lainnya	Campuran	Jumlah
Perkotaan (K)					
< 15 hari	8,41	64,98	0,82	25,79	100,00
15-21 hari	8,45	65,91	0,00	25,64	100,00
22-30 hari	13,01	43,82	1,99	41,18	100,00
Total	9,03	62,18	0,94	27,85	100,00
Pedesaan (D)					
< 15 hari	10,53	57,35	1,00	31,12	100,00
15-21 hari	12,11	51,74	0,79	35,36	100,00
22-30 hari	17,53	39,82	1,58	41,07	100,00
Total	11,47	54,92	1,07	32,54	100,00
K+D					
< 15 hari	9,61	60,65	0,92	28,82	100,00
15-21 hari	10,51	57,93	0,44	31,12	100,00
22-30 hari	15,49	41,62	1,77	41,12	100,00
Total	10,41	58,08	1,01	30,50	100,00

(Sumber: Badan Pusat Statistik Penduduk Lansia di Indonesia, 2011)

Para lansia yang melakukan pengobatan sendiri dirumah pada umumnya berpotensi sering lupa dan tidak rutin dalam minum obat. Hal ini disebabkan mulai berkurangnya kemampuan dalam mengingat jenis dan dosis obat serta jadwal minum obat yang sesuai dengan anjuran resep yang diberikan oleh dokter sehingga masih membutuhkan bantuan orang lain dalam hal meminum obat yaitu dari pihak keluarga atau asisten kesehatan yang didatangkan secara khusus untuk merawat mereka dirumah. Adapun kendala yang dihadapi oleh para lansia yang terbiasa hidup secara mandiri atau tanpa menggunakan asisten kesehatan saat dirumah yaitu tidak ada yang dapat membantu mengingatkan jadwal minum obat mereka sehingga dibutuhkan alternatif lainnya yaitu dengan menerapkan alat bantu khusus minum obat agar terjadwal secara rutin. Pada Gambar 1.3 di bawah ini adalah beberapa jenis variasi produk bantu untuk mengingat jadwal minum obat yang sudah tersedia di pasaran dengan spesifikasi yang dibutuhkan.



(a)



(b)



(c)

Gambar 1.3 (a) *Weekly Dose Removable Pill Organizer*, (b) *Electronic Pills Reminder Box*,

(c) *MedSmart Automatic Pill Dispenser*

Sumber: Gambar (a) *Pillthing* (2002), Gambar (b) *Electronic Pills Reminder* (2005)

Gambar (c) *MedSmart Automatic Pill Dispenser* (2010)

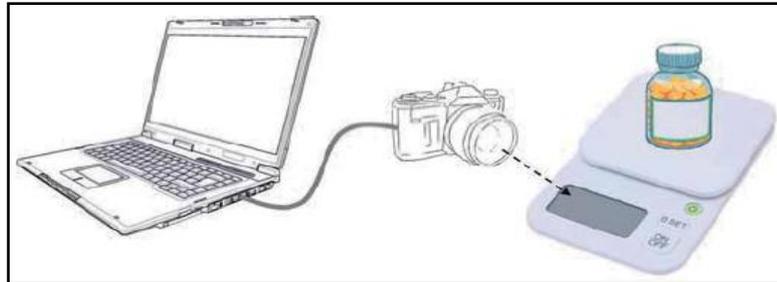
Pengembangan produk kotak obat yang lebih inovatif lainnya semakin banyak bermunculan dalam beberapa tahun terakhir ini. Produk kotak obat tersebut adalah hasil dari pengembangan beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya dengan menerapkan teknologi-teknologi penunjang tambahan sehingga produk kotak obat tersebut menjadi lebih baik saat digunakan oleh lansia untuk membantu dalam mengingat jadwal minum obat setiap hari. Pada penelitian yang dilakukan oleh Takuo Suzuki, et.al. (2011) pernah dibuat sebuah kotak obat pintar atau *iMec* (*intelligent medicine case*) serta sistem pendukung pengobatan (*iMec System*) untuk mengevaluasi kecukupan dosis dalam waktu satu minggu berdasarkan jenis dan jumlah obat dengan bantuan sensor *web camera* yang terpasang di dalam kotak obat. Pada Gambar 1.4 di bawah ini adalah bentuk produk *iMec* (*intelligent medicine case*).



Gambar 1.4 Produk *iMec* (*Intelligent Medicine Case*) Untuk Lansia

Selanjutnya, produk *healthcare* berbasis *Internet of Things* (*IoT*) yang telah berhasil dikembangkan oleh Soo Yeon, et.al. (2015) adalah *IoT-Enabled Pill Bottle*. *IoT-Enabled Pill Bottle* berfungsi sebagai alat bantu untuk mengetahui jumlah obat yang telah dikonsumsi dapat sesuai dengan dosis yang tepat. Proses identifikasi jumlah obat yang telah dikonsumsi oleh lansia berdasarkan hasil pengukuran dari massa obat dalam botol tersebut. Kandungan massa obat dalam botol tersebut diukur dengan menggunakan sensor berat yang kemudian mengeluarkan output berupa nilai massa obat dalam bentuk skala dan hasil skala dari massa obat yang telah diketahui dapat digunakan sebagai indikator *user* telah

mengambil obat atau belum mengambil obat melalui bunyi alarm. Pada Gambar 1.5 dibawah ini adalah bentuk produk *IoT-Enabled Pill Bottle*.



Gambar 1.5 Produk *IoT-Enabled Pill Bottle* Untuk Lansia

Penelitian untuk produk *healthcare* juga dilakukan oleh Farcas, et.al. (2015) yaitu *Weekly Electronic Pills Dispenser*. *Weekly Electronic Pills Dispenser* adalah sebuah kotak obat yang dibuat secara otomatis dan dilengkapi dengan timer untuk jadwal minum obat. Perancangan alat ini membutuhkan mikrokontroler PIC18F458 sebagai kontrol unit sistem *Weekly Electronic Pills Dispenser*, dan alarm yang ditambahkan sebagai indikator pengingat jadwal minum obat. *Weekly Electronic Pills Dispenser* ini memiliki tujuh buah *container* penampung pil obat untuk persediaan selama satu minggu. Apabila *user* tidak mengambil obat sesuai dengan jadwal dan dosis yang telah diatur sebelumnya maka sistem akan mengirimkan notifikasi dalam bentuk SMS (*Short Message Service*) sebagai informasi terhadap kondisi *user*. Pada Gambar 1.6 yang tercantum dibawah ini adalah *Weekly Electronic Pills Dispenser*.



Gambar 1.6 Produk *Weekly Electronic Pills Dispenser*

Dari pengembangan *iMec (intelligent medicine case)* tersebut memiliki kelemahan yaitu fitur-fitur yang tersedia terlalu kompleks sehingga tidak *user friendly* untuk pengguna lansia dan biaya menjadi lebih mahal. Penyebabnya adalah harus menggunakan sensor *web camera* dalam jumlah banyak untuk menangkap gambar objek yang akan diidentifikasi. Pada saat melakukan perancangan desain *interface* produk untuk lansia harus memperhatikan beberapa aspek terlebih dahulu seperti keterbatasan fisik lansia dari segi pengelihatian, pendengaran, memori, dan kemampuan motorik. Hal tersebut dilakukan supaya lansia dapat memahami dan menginterpretasikan informasi yang disampaikan saat berinteraksi langsung dengan produk tersebut (Drew Williams, et.al., 2013).

Lalu, kelemahan pada *IoT-Enabled Pill Bottle* yang dirancang oleh Soo Yeon, et.al. (2015) adalah membutuhkan kamera digital yang dilengkapi dengan aplikasi video kamera beresolusi tinggi supaya dapat terbaca nilai skala pada layar timbangan sebagai identifikasi jumlah obat yang telah dikonsumsi oleh lansia berdasarkan hasil pengukuran dari massa obat dalam botol dan koneksi internet yang stabil agar database dari hasil pengukuran sensor dapat terkirim pada PC atau *mobile phone user*. Sedangkan pada *Weekly Electronic Pills Dispenser* masih belum memperhatikan aspek *usability* sehingga produk yang dikembangkan oleh Farcas, et.al. (2015) masih sulit untuk dipelajari atau digunakan oleh lansia. Pada *iMec (intelligent medicine case)*, *IoT-Enabled Pill Bottle*, *Weekly Electronic Pills Dispenser* masih belum dilengkapi dengan wadah khusus yang dapat menampung air minum untuk minum obat. Wadah khusus yang dimaksud adalah dispenser air minum. Menurut Ezekwe Chinwe, et.al. (2014) dispenser adalah sebuah sistem atau mesin yang didesain khusus untuk air minum dan mudah dioperasikan berdasarkan permintaan dari pengguna untuk mengeluarkan air dalam jumlah tertentu yang ditampung dalam sebuah gelas atau wadah.

Berdasarkan hasil penelusuran yang dilakukan oleh penulis terhadap penelitian-penelitian sebelumnya seperti *iMec (intelligent medicine case)*, *IoT-Enabled Pill Bottle*, *Weekly Electronic Pills Dispenser* maka dapat diketahui beberapa kelemahan yang terkait dengan pengembangan produk bantu minum obat untuk lansia. Dari beberapa kekurangan produk bantu untuk minum obat

tersebut digunakan oleh penulis sebagai acuan dalam pengembangan produk bantu untuk minum obat yang baru. Pembuatan produk bantu untuk minum obat lansia yang baru berdasarkan hasil perolehan *Voice of Customer* (VoC). Hasil akhir produk bantu untuk minum obat diharapkan menjadi lebih baik dan sesuai dengan harapan lansia sebagai konsumen utama pada produk bantu untuk minum obat.

Perancangan produk bantu untuk minum obat yang baru akan dibuat oleh penulis berdasarkan hasil penjarangan *Voice of Customer* dari kalangan lansia dan tahap selanjutnya adalah menerapkan metode *Quality Function Deployment* (QFD). *Quality Function Deployment* (QFD) adalah metode analisis kelayakan untuk memproduksi sebuah produk yang didorong oleh permintaan, harapan dan pilihan yang lebih disukai konsumen. Lalu, dikonversi menjadi berbagai indikator teknik yang ditujukan kepada ahli desain teknik untuk mengeksekusi melalui beberapa tahapan proses dan metode tertentu, lalu secara bertahap menyebarkan ke dalam pengembangan produk dan desain, proses desain, pengendalian produksi, sehingga membuat produk dengan kinerja yang sempurna untuk kepuasan pelanggan (Clara Cristina, et.al., 2010). Selanjutnya, produk bantu untuk minum obat yang sudah dibuat oleh penulis akan dievaluasi menggunakan metode *usability* sehingga dapat diketahui tingkat kemudahan penggunaan produk berdasarkan aspek *learnability, efficiency, memorability, errors, dan satisfaction*.

1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana merancang produk yang dapat membantu dalam mengingat jadwal minum obat berdasarkan hasil *Voice of Customer* (VoC) dan memperhatikan keterbatasan yang dimiliki oleh lansia.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan penjelasan latar belakang diatas, terdapat beberapa tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi kebutuhan lansia terhadap produk pengingat jadwal minum obat.
2. Mampu menentukan respon teknis, prioritas dan spesifikasi target berdasarkan hasil rancangan desain yang telah dibuat.
3. Menghasilkan produk pengingat jadwal minum obat yang mudah dioperasikan oleh lansia.

1.4 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini diharapkan dapat membantu lansia dalam mengingat jadwal minum obat dan memudahkan lansia dalam mengambil air minum untuk minum obat.

1.5 Asumsi dan Ruang Lingkup Penelitian

1. Kemampuan lansia pada saat dilakukan testing *prototype* dianggap sama.
2. Prototype ini hanya dapat digunakan oleh lansia yang memiliki rentang usia antara 65 tahun sampai 85 tahun.
3. Produk kotak obat pintar ini hanya dapat digunakan untuk lansia yang memiliki kemampuan daya ingat yang masih baik.
4. Pada tahap pengujian terhadap penggunaan produk kotak obat pintar membutuhkan lansia dalam kondisi masih bisa berjalan sendiri atau menggunakan tongkat atau kursi roda sebagai alat bantu berjalan.
5. Pada penggunaan produk kotak obat pintar ini perlu didukung oleh lansia yang tidak memiliki keterbatasan fisik bagian visual (masih bisa melihat dengan jelas dalam jarak pandang minimal 0.5 meter) dan pendengaran yang masih berfungsi dengan baik.
6. Kapasitas obat yang mampu disimpan oleh kotak obat pintar ini hanya berjumlah 5 butir dalam bentuk pil atau kapsul per bagian kotak persediaan (kotak persediaan obat berjumlah 6 kotak)
7. Kotak obat dilakukan pengisian ulang setiap dua hari sekali dan menyimpan persediaan obat untuk satu orang lansia.

1.6 Sistematika Penulisan

Struktur penulisan untuk keseluruhan laporan dalam penelitian ini secara sistematika meliputi bagian-bagian yang terdiri atas:

Bab I: Pendahuluan

Pada bab ini berisi tentang latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II: Tinjauan Pustaka

Bab ini menjelaskan mengenai teori pendukung yang berkaitan yaitu dasar pemahaman tentang lansia dan klasifikasi lansia dalam lingkungannya, jenis dan klasifikasi kemampuan kognitif manusia serta faktor yang berpengaruh, terhadap daya ingat, dasar teori demensia dan kategori demensia beserta penyebabnya, daya sensorik dan sensitivitas lansia, perubahan psikomotorik lansia, etnografi, studi ergonomi dan *human factors* serta aspek perancangan produk, *usability*, desain produk ergonomis untuk lansia, pemahaman persepsi lansia pada penggunaan produk, dasar teori *prototype*, perancangan desain mekanik produk dengan *software* AutoCAD versi 2012, komponen *hardware* dan *software* pendukung sistem kerja alat, metode *quality function deployment (QFD)*, penelitian-penelitian terdahulu dan gap penelitian.

Bab III: Metodologi Penelitian

Bab ini berisi penjelasan tahap-tahap pelaksanaan penelitian yang disajikan dalam bentuk *flowchart* penelitian sebagai landasan dalam proses pelaksanaan penelitian secara keseluruhan.

Bab IV: Pengumpulan dan Pengolahan Data

Bab ini berisi kumpulan data yang digunakan sebagai input dalam melakukan pengolahan data. Data dikumpulkan dari wawancara, dan observasi langsung di lapangan. Selanjutnya dilakukan pengolahan data dan pembahasan secara detail mengenai perancangan kotak obat pintar untuk lansia berbasis *Quality Function Deployment (QFD)*.

Bab V: Perancangan dan Pengujian Alat

Pada bab ini berisi tentang uraian perancangan produk kotak obat secara detail seperti pembuatan jadwal perencanaan, desain 3D Produk, penetapan tujuan dan batasan produk, pembuatan mekanik dan penyusunan komponen *hardware*, dan pengujian alat dengan metode *usability*.

Bab VI: Analisa dan Pembahasan

Analisa keseluruhan terhadap hasil rancangan kotak obat pintar untuk lansia berbasis *Quality Function Deployment (QFD)*, analisa *usability*, dan analisa estimasi biaya pembuatan produk.

Bab VII: Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil perancangan dan pengujian produk. Kesimpulan adalah kumpulan jawaban dari tujuan penelitian. Sedangkan saran digunakan untuk memperbaiki penelitian berikutnya.

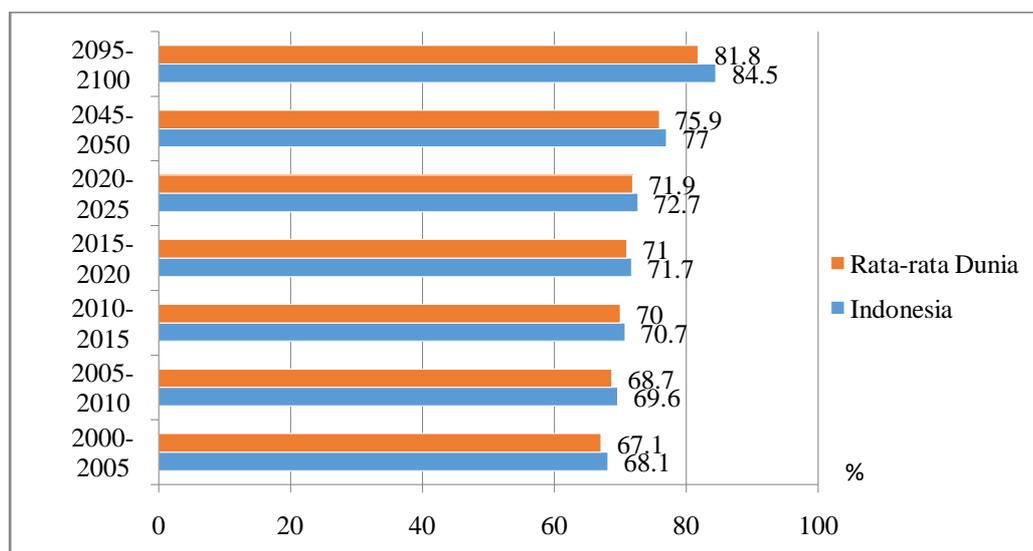
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang teori-teori yang menunjang penelitian dan meliputi beberapa penelitian yang sudah dilakukan di area yang sama dengan penelitian ini.

2.1 Pengertian dan Klasifikasi Lansia

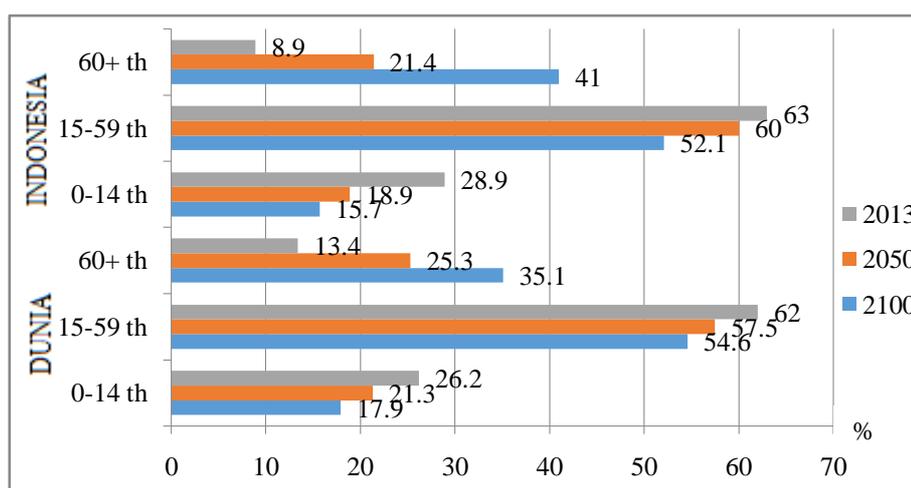
Usia Harapan Hidup (UHH) menjadi salah satu indikator keberhasilan pembangunan terutama di bidang kesehatan. Indikator keberhasilan pembangunan dalam bidang kesehatan suatu bangsa ditandai dengan meningkatnya derajat kesehatan dan kesejahteraan penduduk. Berdasarkan dari hasil laporan *UN World Population Prospects* tahun 2012 menunjukkan bahwa Indonesia memiliki UHH sedikit lebih tinggi daripada UHH rata-rata dunia. Pada Gambar 2.1 dibawah ini memperlihatkan persentase perbandingan proyeksi Usia Harapan Hidup (UHH) penduduk Indonesia dan dunia antara Tahun 2000 sampai 2100.



Gambar 2.1 Proyeksi Rata-rata Usia Harapan Hidup Penduduk Indonesia dan Dunia Tahun 2000-2100

(Sumber: Badan Pusat Statistik RI, 2010)

Pertumbuhan penduduk lanjut usia (lansia) diprediksi akan meningkat cepat di masa yang akan datang terutama di negara-negara berkembang. Indonesia sebagai salah satu negara berkembang juga akan mengalami ledakan jumlah penduduk lansia. Sejak tahun 2013 terlihat adanya kecenderungan peningkatan yang cukup signifikan persentase kelompok lansia dibandingkan kelompok usia 0-14 tahun dan 15-49 tahun. Persentase peningkatan yang dihasilkan pada tahun 2013 adalah sebesar 8,9% di Indonesia dan 13,4% di dunia, sedangkan persentase pada tahun 2050 adalah sebesar 21,4% di Indonesia dan 25,3% di dunia sedangkan tahun 2100 adalah sebesar 41% di Indonesia dan 35,1% di dunia. Pada Gambar 2.2 dibawah ini memperlihatkan pertambahan persentase penduduk lansia (60+ tahun) di Indonesia dan dunia pada tahun 2013, 2050, dan 2100.



Gambar 2.2 Proyeksi Presentase Kelompok Umur Penduduk di Indonesia dan Dunia Tahun 2013, 2050, dan 2100

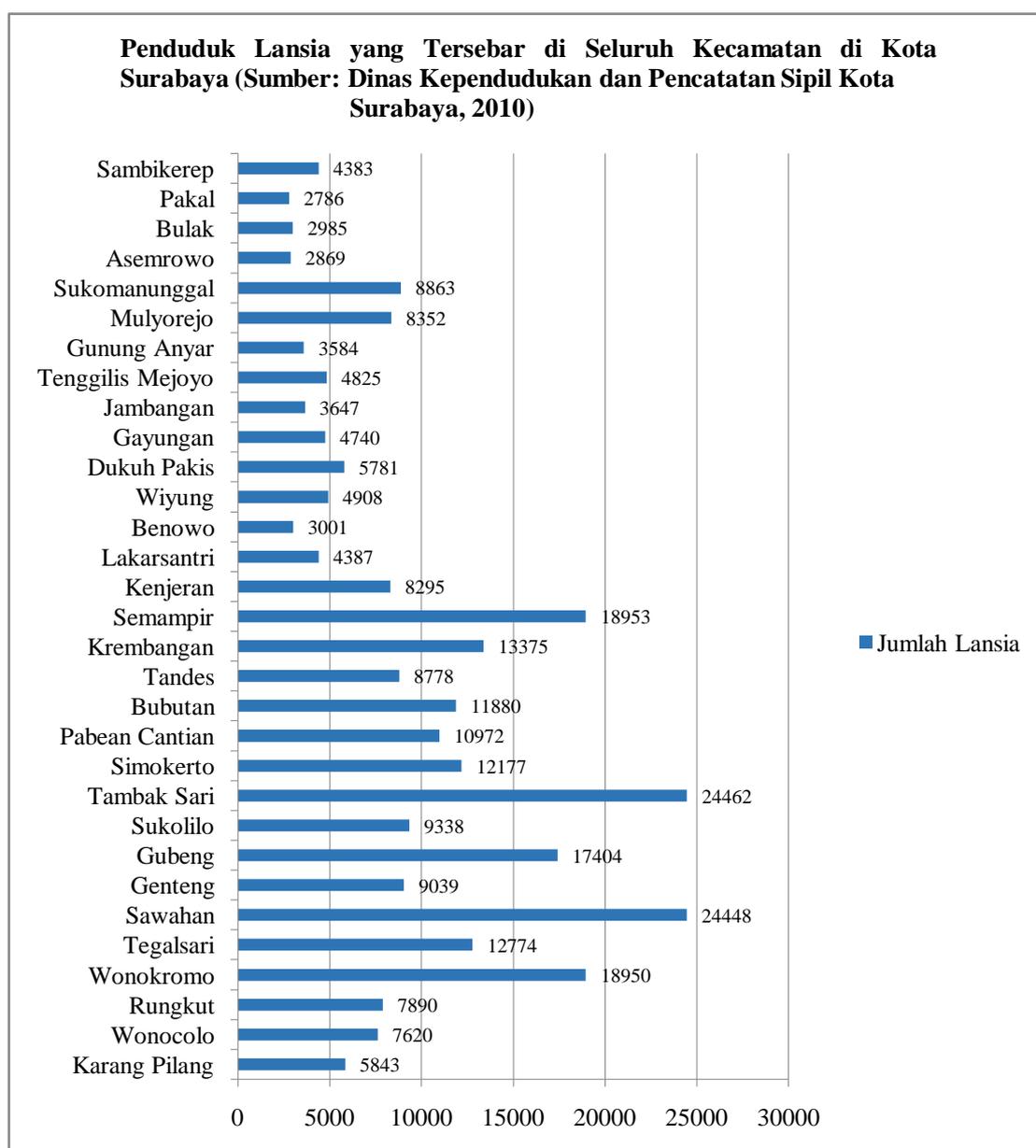
(Sumber: Infodatin Lansia, Kemenkes RI, 2013)

Selanjutnya menurut hasil pendaataan jumlah lansia dalam ruang lingkup Kota Surabaya juga menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan mulai tahun 1990 sampai tahun 2010. Peningkatan jumlah lansia dan penyebaran penduduk lansia di seluruh kecamatan di Kota Surabaya dapat dilihat melalui Tabel 2.1 serta Gambar 2.3 yang tercantum dibawah ini.

Tabel 2.1 Jumlah Penduduk Lansia di Kota Surabaya Tahun 1990 - 2010

No.	Tahun	Jumlah Penduduk berumur >60 tahun (Jiwa)	Jumlah Penduduk Total (Jiwa)	Jumlah Penduduk Lansia (%)
1.	1990	126.178	2.483.871	5,1
2.	2000	192.877	2.588.816	7,4
3.	2010	287.154	2.765.215	10,38

(Sumber: Dispendukcapil Kota Surabaya, 2010)



Gambar 2.3 Jumlah Penduduk Lansia di Seluruh Kecamatan Kota Surabaya Tahun 2010

(Sumber: Dispendukcapil, 2010)

Maka dari itu dengan bertambahnya jumlah lansia yang cukup signifikan setiap tahunnya, pemerintah berupaya untuk meningkatkan kesejahteraan sosial lansia seperti yang tertuang dalam UU Lansia No. 13 Tahun 1998 Bab VI Pasal 14 Ayat (1) tentang pelayanan kesehatan yang bertujuan untuk memelihara dan meningkatkan derajat kesehatan dan kemampuan lanjut usia, agar kondisi fisik, mental, dan sosialnya dapat berfungsi secara wajar (BPS Lansia, 2011).

Terdapat beberapa pengertian mengenai batasan kelompok lansia. Pada pasal 1 ayat (2), (3), (4) UU Kesehatan No.13 tahun 1998 tentang usia lanjut adalah seseorang yang telah mencapai usia lebih dari 60 tahun (Maryam, et.al, 2008).

2.1.1 Pengelompokan Usia Lansia

Pengelompokan lansia menurut Depkes dikutip dari Azis (1994) dalam Wijayanti (2008) menjadi tiga kelompok yakni :

- a. Kelompok lansia dini (55 – 64 tahun), merupakan kelompok yang baru memasuki lansia.
- b. Kelompok lansia (65 tahun ke atas).
- c. Kelompok lansia resiko tinggi, yaitu lansia yang berusia lebih dari 70 tahun.

World Health Organization (WHO) membagi lansia menjadi tiga kelompok, yaitu :

- a. Kelompok *middle age* (45-59 tahun).
- b. Kelompok *elderly age* (60-74 tahun).
- c. Kelompok *old age* (75-90 tahun).

Maryam, et.al. (2008) menjelaskan dalam bukunya “*Mengenal Usia Lanjut dan Perawatannya*” tentang lima klasifikasi lansia,yaitu :

- a. Pralansia (*prasenilis*) adalah seseorang yang berusia 45-59 tahun.
- b. Lansia adalah seseorang yang berusia 60 tahun atau lebih.
- c. Lansia risiko tinggi adalah seseorang yang berusia 70 tahun atau lebih dengan masalah kesehatan.

- d. Lansia potensial adalah lansia yang masih mampu melakukan pekerjaan dan atau kegiatan yang dapat menghasilkan barang atau jasa.
- e. Lansia tidak potensial adalah lansia yang tidak berdaya mencari nafkah sehingga hidupnya bergantung pada bantuan dari orang lain.

2.1.2 Karakteristik dari Kondisi Lingkungan lansia

Bustan (2000) dikutip dari Sihombing H.C (2009) mendefinisikan beberapa karakteristik dari lansia yang perlu diketahui keberadaanya terkait masalah kesehatan diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Jenis Kelamin

Jumlah lansia perempuan lebih banyak dari lansia berjenis kelamin laki-laki. Dari keseluruhan lansia laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan kebutuhan dan permasalahan kesehatan.

- b. Status Perkawinan

Lansia yang masih berpasangan lengkap atau sudah hidup sendiri (janda atau duda) dapat berdampak pada kondisi kesehatan fisik maupun psikologis lansia tersebut.

- c. *Living Arrangement*

Kondisi lansia yang masih memiliki tanggungan keluarga dan memiliki tempat tinggal. Saat ini kebanyakan lansia masih hidup dan masih menjadi bagian dari keluarganya yang berposisi sebagai kepala keluarga atau bagian dari keluarga anaknya. Namun pada kenyataan lain yang terjadi saat ini adalah banyak lansia ditinggalkan oleh keturunannya sehingga memiliki tempat tinggal yang berbeda.

- d. Kondisi Kesehatan

Kondisi umum : Masih mandiri dan tidak bergantung pada orang lain pada kegiatan sehari-hari.

Ferkuensi sakit : Sering mengalami kondisi sakit dalam frekuensi tinggi sehingga menjadi tidak produktif dan akhirnya mulai bergantung kepada orang lain.

e. Keadaan Ekonomi

- Sumber pendapatan resmi/pensiunan
- Sumber pendapatan Negara

2.1.3 Kondisi Fisik Lansia

Arisman (2004) dikutip dari Sihombing H.C (2009) menjelaskan bahwa kekuatan, ketahanan dan kelenturan otot rangka pada lansia mulai berkurang akibatnya kepala dan leher terfleksi kedepan. Sementara ruas tulang belakang mengalami pembengkakan (*kifosis*), panggul dan lutut juga terfleksi sedikit. Keadaan tersebut menyebabkan postur tubuh terganggu sehingga menimbulkan beberapa masalah kemunduran dan kelemahan pada lansia, seperti :

- a. Pergerakan dan kestabilan terganggu
- b. Intelektual terganggu (demensia)
- c. Depresi
- d. *Inkontenensia* dan *impotensia*
- e. Defisiensi imunologis
- f. Infeksi, malnutrisi dan konstipasi
- g. *Iatrogenesis* dan insomnia
- h. Kemunduran penglihatan, pendengaran, pengecapan, pembauan, komunikasi, integritas kulit
- i. Kemunduran proses penyembuhan

2.2 Kemampuan Kognitif (Daya ingat)

Memori adalah suatu tindakan yang ditunjukkan oleh seseorang melalui pengulangan terhadap sebuah ingatan atau nama pada objek tertentu, dan ada yang mempengaruhi melalui tindakan atau objek secara keseluruhan. Terdapat cara lain untuk menggambarkan sistem memori yaitu perbedaan antara memori yang dibuat

dan mengingat kembali dengan sengaja atau saat kondisi sadar pada memori tersebut. Selain itu juga melibatkan cara yang lain seperti memori episodik, memori eksplisit, dan memori deklaratif. Lalu pada memori yang dibuat dengan sedikit kesadaran atau usaha adalah memori semantik, memori implisit, dan memori prosedural (Connor, 2001).

Menurut Fisk, et.al (2001) dalam Connor (2001) menjelaskan bahwa dalam memori terdapat dua jenis attention yaitu perhatian yang bersifat selektif (*selective attention*) dan kemampuan dalam membentuk perhatian (*attentional capacity*).

a. *Selective Attention*

Adanya penyeleksian pada setiap *attention* terhadap tujuan rangsangan yang bersangkutan dan mengabaikan rangsangan yang tidak diperlukan untuk kinerja yang efisien dalam masing-masing tugas yang dikerjakan. *Selective attention* melibatkan kondisi sengaja untuk mengalihkan perhatian terhadap rangsangan yang berbeda dan biasanya berasal dari rangsangan lingkungan. Sebagai contoh saat berkendara, seseorang mungkin aktif mencari unsur-unsur tertentu, seperti mobil lewat, pejalan kaki, dan rambu lalu lintas.

b. *Attentional Capacity*

Kemampuan dalam membentuk perhatian dilakukan dengan mengetahui terlebih dahulu jumlah "faal kondisi psikis" bahwa manusia sering melakukan tugas ganda (*multitasking*) pada saat tertentu yang berwujud sebuah ukuran kinerja berdasarkan kemampuan *attentional* untuk setiap tugasnya. Misalnya, orang lanjut usia cenderung kesulitan dalam mengambil keputusan dari tugas tersebut saat melakukan beberapa tugas. Contohnya pada saat berkendara membutuhkan alat bantu peta visual otomatis, *synthetic speech*, *paper maps*. Hal ini disebabkan pengemudi yang berusia lanjut lebih rentan memiliki kesalahan yang terkait dengan tugas ganda dalam hal keselamatan di lingkungan tersebut daripada orang dewasa muda.

2.2.1 Klasifikasi Ingatan

a. Ingatan Jangka pendek

Kapasitas ingatan utama seseorang pada umumnya ditetapkan dari kapasitas masa sebuah ingatan yaitu rangkaian terpanjang yang tidak saling berkaitan dalam hal-hal tertentu (angka, huruf atau kata-kata). Hal ini berdasar dari banyaknya susunan yang benar secara langsung setelah disajikan selama kurang lebih 50% dari sebuah kejadian (Elizabeth, 2005).

Perbedaan yang berkaitan dengan usia cenderung signifikan terhadap kemampuan untuk mengingat berbagai kegiatan dan sesuatu hal yang muncul di ingatan secara tidak sengaja. Dalam sebuah penelitian memori jenis ini, peserta menanggapi respon dan suatu saat pada kondisi waktu yang lain diminta untuk mengingatnya kembali (Michael, 2005).

Pada saat membuat desain sistem dan produk perlu dilakukan strategi berupa penyederhanaan ingatan dan penambahan sebutan khusus terhadap informasi yang diterima oleh orang lanjut usia, Sebagai contoh, untuk mengingat sepasang kata memang lebih baik namun perlu dibantu lagi dengan menyusun kata-kata yang khas, kalimat atau konsep yang menghubungkan dua kata. Misalnya, nomor 1945-1965 dapat diingat dengan tahun kemerdekaan Indonesia yang coba dikudeta oleh PKI. Hubungan yang dibentuk tidak perlu logis atau realistis, yang penting hubungan itu memicu ingatan manula.

Ingatan utama adalah kemampuan untuk mempertahankan sejumlah informasi langsung dalam skala kecil pada kondisi sadar dan waktu yang singkat, misalnya, menghafal nomor telepon dan menekan tombol untuk melakukan panggilan keluar (David, et.al., 2000).

Dasar teori kerja memori adalah penyimpanan terhadap informasi dan digunakan untuk mengatur tugas-tugas kognitif yang kompleks. Dengan demikian, sistem penyimpanan ini berfungsi sebagai ruang kerja sementara yang disertai informasi kesesuaian terhadap masing-masing tugas yang mudah dalam bentuk pengamatan dan perhitungan. Integrasi yang kuat dalam penyusunan dan pengolahan sistem kerja memori

berdasarkan kemampuan dari domain daya ingat tertinggi seperti perencanaan, pemecahan, dan penalaran (Todd. S, et.al., 2011).

Dalam mengasah kemampuan ingatan jangka pendek lansia dapat diberi *training* khusus untuk mengukur kinerja ingatan yang dihasilkan lansia dengan kategori kelompok usia *old age* (75-90 tahun). Dari keseluruhan jumlah lansia dibagi menjadi dua kelompok dengan pemilihan secara acak yaitu kelompok pertama sebanyak delapan belas orang sebagai penerima tugas-tugas dari pelatihan dan sisanya dimasukkan kedalam kelompok kedua yang bertugas sebagai pengawas aktif. Pada pelatihan khusus ini akhirnya diperoleh kriteria-kriteria tugas secara verbal dalam setiap kinerja memori lansia, pengalihan sebagai akibat dari hasil pengukuran lingkup secara visual, ingatan jangka pendek, hambatan, kecepatan saat memproses, dan kecerdasan yang berubah-ubah (Erika Borella, et.al., 2013).

b. Ingatan Jangka Panjang

Ingatan jangka panjang (*long-term memory*) terdiri dari potongan-potongan informasi yang disimpan di dalam otak manusia selama lebih dari beberapa menit dan yang dapat ditarik kembali ketika dibutuhkan. Dengan kata lain, ingatan jangka panjang adalah jumlah total dari apa yang kita ketahui misalnya ikhtiar dari data, mulai dari nama pribadi, alamat, dan nomor telepon serta nama-nama teman dan saudara hingga informasi yang lebih rumit seperti suara dan gambar dari kejadian yang terjadi bertahun-tahun yang lalu.

Ingatan jangka panjang juga meliputi informasi rutin yang digunakan setiap hari, seperti cara membuat kopi, mengoperasikan komputer, dan menjalankan segala urutan perilaku rumit yang merupakan bagian dari pekerjaan di kantor atau di rumah.

Terdapat dua hal yang membedakan dalam penyimpanan ingatan dalam jangka pendek dan jangka panjang yaitu jangka waktu dan kapasitas. Perbedaan jangka waktu berarti telah terjadi pengurangan dari

urutan-urutan ingatan yang tersimpan dan dalam waktu tertentu pada ingatan tersebut bisa berfungsi kembali sesuai dengan keinginan. Sedangkan perbedaan kapasitas adalah adanya keterbatasan dalam beberapa hal pada ingatan seseorang yang bisa disimpan (Nelson, 2008).

c. *Semantic Memory*

Morrow, et.al (2000) dalam Gavriel (2012) menjelaskan bahwa ingatan digunakan oleh orang lanjut usia untuk kondisi di masa depan, misalnya instruksi pengobatan dan kontrol kesehatan. Misalnya membuat skema pengaturan khusus untuk membantu ingatan mereka yaitu kapan harus minum obat, dosis dan durasi untuk setiap minum obat, gejala yang ditimbulkan dan penambahan tanda peringatan kesehatan pengguna. Implikasi dan saran desain yang diciptakan adalah berupa sistem atau perangkat yang dapat digunakan dengan mudah dan dipahami serta dibutuhkan oleh orang lanjut usia.

2.2.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Daya Ingat

Ada berbagai macam faktor yang dapat mempengaruhi daya ingat diantaranya:

a. Usia

Menurut Suprenant (2006) dalam Nurul (2014) menjelaskan bahwa kemampuan mengingat lansia cenderung berkurang apabila dibandingkan dengan orang dewasa muda. Semakin bertambah usia seseorang maka fungsi sel-sel otak akan semakin berkurang sehingga tidak bisa bekerja secara optimal seperti saat kondisi masih muda.

b. Jenis Kelamin

Menurut Bridge (2006) dalam John (2013) menjelaskan bahwa perempuan lebih mampu dalam menghubungkan suatu informasi yang lebih baik daripada laki-laki. Namun demikian, ketepatan dalam memanggil jawaban itu kembali masih kurang baik dibandingkan dengan laki-laki.

c. Asupan Gizi

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Bunga (2009) menunjukkan bahwa lansia yang rutin mengonsumsi vitamin A, vitamin E, vitamin C, Fe, dan Zn dapat meminimalisir resiko terjadinya demensia secara dini.

d. Konsumsi Nikotin dan Merokok

Menurut Salma (2010) bahwa seseorang yang merokok lebih dari dua bungkus perhari memiliki resiko 100% lebih tinggi terkena demensia dibandingkan yang tidak merokok. Dampak lain yang ditimbulkan adalah lebih rentan terkena penyakit stroke dan gangguan pada sistem syaraf.

e. Aktifitas Fisik dan Olahraga

Menurut Fergus (2001) menjelaskan apabila seseorang lebih banyak melakukan aktifitas fisik termasuk berolahraga maka cenderung memiliki kemampuan memori jangka pendek yang lebih tinggi daripada seseorang yang jarang beraktifitas. Misalnya aktifitas yang harus melibatkan fungsi kognitif seperti berjalan kaki, bersepeda, atau mengerjakan pekerjaan rumah tangga. Sedangkan kegiatan yang melatih kecerdasan seperti membaca koran atau buku, menulis dan mengisi teka-teki silang.

f. Tekanan Darah

Apabila otak kelebihan pasokan darah maka dapat menyebabkan perubahan struktural dan fungsi simpatisnya sehingga menyebabkan myelinisasi pada dinding vaskuler yang dapat menyebabkan hipertensi dan jika kejadian ini berulang maka akan menyebabkan *hipoperfusi* dan *iskemia* di area otak. Dapat disimpulkan bahwa semakin rendah tekanan darah maka semakin sedikit resiko terkena demensia (Fergus, 2001).

g. Faktor Sosial dan Ekonomi

Tingkat kemampuan seseorang dalam hal ekonomi dapat memberikan pengaruh terhadap pemenuhan gizi dan pendidikan yang tinggi sehingga akan memiliki kondisi daya ingat yang lebih baik. Seseorang yang lebih banyak berinteraksi dengan orang-orang di lingkungan sekitarnya cenderung memiliki memori yang lebih tinggi dibandingkan orang yang jarang bersosialisasi (Fergus, 2001).

h. Gangguan Neurologis

Menurut Fergus (2001) menjelaskan bahwa gangguan memori dapat diakibatkan oleh adanya gangguan neurologis seperti tumor otak, stroke, maupun karena trauma. Hal tersebut akan mengakibatkan terganggunya kinerja struktur otak dan salah satunya adalah fungsi kognitif dalam mengingat.

i. Faktor Psikologi

Menurut Fergus (2001) menjelaskan bahwa lansia sering mengalami kebingungan yang akan mempengaruhi kemampuan untuk berkonsentrasi sehingga dapat menimbulkan kekhawatiran atau kecemasan. Hal ini dapat menjadi penyebab munculnya stres dan depresi sehingga dapat meningkatkan risiko terkena penyakit demensia.

2.3 Demensia

a. Definisi

Demensia adalah salah satu dari keseluruhan istilah dalam penyakit dan kondisi yang ditandai oleh penurunan ingatan atau kemampuan berpikir lainnya sehingga berdampak terhadap kemampuan seseorang untuk melakukan kegiatan sehari-hari. Demensia disebabkan oleh kerusakan sel-sel saraf di otak, yang disebut *neuron*. Saat terjadi kerusakan, neuron tidak bisa berfungsi secara normal dan bisa mati. Hal ini dapat menyebabkan perubahan

dalam ingatan, perilaku, dan kemampuan untuk berpikir dengan jelas (Alzheimer, 2014).

b. Penyebab

Demensia dapat disebabkan oleh penyakit *alzheimer* (60%) dan gangguan pembuluh darah otak atau stroke. Demensia yang masih mungkin disembuhkan (*reversible*) adalah yang disebabkan oleh gangguan kelebihan atau kekurangan hormon tiroid, vitamin B12, ketidakseimbangan kadar kalsium atau zat besi didalam kepala (Depkes, 2001).

c. Tanda dan Gejala Demensia

Demensia adalah suatu kondisi yang ditandai oleh penurunan dalam penalaran, memori, dan kemampuan psikis lainnya. Penurunan ini akhirnya melemahkan kemampuan untuk melaksanakan kegiatan sehari-hari, termasuk mandi, berpakaian, dan makan.

Beberapa orang yang demensia pada akhirnya mengalami penurunan di seluruh area yang berfungsi sebagai intelektual. Penurunan ini termasuk hilangnya:

- Bahasa dan kemampuan dalam menanggapi sesuatu
- Kesadaran tentang apa yang terjadi di sekitar mereka
- Kemampuan untuk berpikir, memecahkan masalah, dan berpikir secara ringkas

Karena kehilangan beberapa hal tersebut, orang-orang yang demensia mungkin tidak dapat berkomunikasi secara verbal atau secara emosional akan timbul kondisi yang tidak nyaman sehingga mereka mungkin akan menunjukkan banyak kekurangan dan emosi sampai terjadi perubahan perilaku. Pada Tabel 2.2 dapat dilihat bahwa demensia terbagi dalam dua macam yaitu:

- Demensia *Alzheimer* (primer)

Tabel 2.2 Kategori Penyakit Demensia *Alzheimer*

Bagaimana kemampuan yang hilang saat terjadinya penyakit <i>Alzheimer</i>	
Tahapan	Efek yang ditimbulkan pada seseorang
Awal (Kategori ringan untuk tingkat penurunan daya ingat)	<ul style="list-style-type: none"> • Menjadi pelupa dan sulit menemukan dan merangkai kata-kata • Memiliki masalah terhadap arah dan kesulitan dalam mengikuti petunjuk jika sedang berada diluar rumah • Membutuhkan asisten untuk kegiatan yang kompleks (seperti: belanja, memasak, atau hal yang berkaitan dengan keuangan)
Sedang (kondisi sedang untuk tingkat penurunan daya ingat)	<ul style="list-style-type: none"> • Membutuhkan asisten untuk aktifitas memakai baju, mandi, perawatan pribadi lainnya dan makan • Memiliki kesulitan mengingat kejadian yang baru terjadi dan mengenali keluarga serta teman-teman • Bisa mengalami kondisi tersesat dari segi tempat dan waktu • Dapat kesulitan membuat pilihan dan konsentrasi
Berat (kondisi parah untuk tingkat penurunan daya ingat)	<ul style="list-style-type: none"> • Cara berbicara menjadi sulit dikenali (komunikasi non-verbal menjadi lebih penting) • Butuh asisten untuk membantu berjalan, duduk, dan menyangga tubuh serta kepala • Memiliki kesulitan menelan • Kehilangan ekspresi wajah

(Sumber: *WorkSafeBC dementia-Understanding Risks and Preventing Violence*, 2010)

- Demensia *Vaskular* (Sekunder)

Demensia *vaskular*, penyebab paling umum kedua dari demensia. Hal ini terjadi akibat penyumbatan dalam suplai darah ke otak. Saat terjadi kondisi ini, sel-sel otak kekurangan oksigen dan akhirnya mati. Stroke adalah yang paling umum menjadi penyebab demensia *vaskular*. Stroke bisa parah atau ringan, dan efek secara kumulatif dalam jangka panjang

dapat menyebabkan kerusakan fisik yang bervariasi (misalnya, bahasa, memori, dan kemampuan berjalan) tergantung pada daerah tertentu dari bagian saraf otak yang terkena.

2.4 Daya Sensorik dan Sensitivitas

2.4.1 Indera Pengelihat

Torrington (1996) dalam Gorkem (2006) menjelaskan bahwa kemampuan indera pengelihat yang dimiliki oleh lansia akan semakin berkurang karena adanya pelemahan terhadap kondisi otot mata dan kondisi lensa mata yang sudah mulai mengeras. Kondisi tersebut merupakan suatu proses penuaan yang terjadi secara alami pada lansia sehingga menimbulkan keluhan-keluhan penyakit mata seperti glaukoma dan katarak. Penyakit mata yang dialami oleh sebagian besar lansia dapat dikurangi tingkat keparahannya melalui pengobatan yang dilakukan dengan rutin atau tindakan operasi. Beberapa kondisi pengelihat yang mulai menurun pada lansia adalah sebagai berikut.

- Sensitivitas mata akan meningkat terhadap kondisi cahaya yang silau
- Penurunan ketajaman untuk melihat obyek dengan jelas
- Membutuhkan penerangan cahaya yang lebih tinggi saat melihat obyek karena sudah mulai kesulitan untuk beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang gelap
- Perubahan persepsi terhadap warna
- Mengalami penyempitan bidang pengelihat atau hemianopsia

Pirkl (1994) dalam Gorkem (2006) menjelaskan penyakit katarak adalah suatu kondisi lensa mata yang keruh dan cairan bola mata yang berubah-ubah dapat mengganggu sinar cahaya yang masuk ke mata. Penderita penyakit katarak akan mengalami kondisi lensa yang buram dan cenderung lebih peka terhadap kondisi pencahayaan yang silau sehingga transisi sinar cahaya yang masuk harus direduksi agar mata dapat fokus saat melihat obyek.

Torrington (1996) dalam Gorkem (2006) menjelaskan bahwa kemampuan daya akomodasi mata pada fokus obyek dalam jarak dekat juga dipengaruhi oleh usia seseorang. Titik fokus mata pada orang dewasa muda yang masih berusia 20 tahun hanya mampu menangkap obyek dalam jarak 10 cm sedangkan lansia yang telah berusia lebih dari 70 tahun mampu menangkap obyek dalam jarak 100 cm. Mata normal orang dewasa memiliki titik dekat antara 20-30 cm (biasanya diambil sebesar 25 cm), sedangkan titik jauhnya berada di jauh tak berhingga. Kemampuan berakomodasi sangat menentukan titik dekat mata, semakin kuat daya akomodasi semakin kecil jarak titik dekatnya (titik dekat lebih dekat ke mata). Sebaliknya, semakin lemah daya akomodasi maka akan semakin jauh letak titik dekatnya.

Pirkl (1994) dalam Gorkem (2006) kemampuan berakomodasi otot mata makin lemah seiring bertambahnya usia sehingga letak titik dekatnya akan semakin menjauhi mata. Selanjutnya, lansia membutuhkan lebih banyak cahaya yang masuk pada mata agar obyek dapat terlihat dengan jelas. Hal ini disebabkan karena mulai berkurangnya adaptasi terhadap cahaya gelap dan terang yang muncul secara bergantian sehingga membutuhkan kontras pencahayaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan orang yang masih dewasa muda.

Indera pengelihatan adalah mekanisme utama untuk menerima dan menginterpretasikan informasi yang ditangkap dari lingkungan sekitar. Apabila pengelihatan seseorang mulai terganggu maka dapat menimbulkan kesalahan persepsi seperti kesulitan dalam membedakan warna biru dan hijau. Bagian mata yang peka terhadap pantulan warna dari cahaya yang ditangkap adalah bintik kuning pada retina. Lansia cenderung lebih mudah menangkap pantulan warna yang lebih terang seperti kuning, oranye, dan merah daripada spektrum berwarna gelap seperti ungu, biru, dan hijau.

2.4.2 Indera Pendengaran

Carstens (1993) dalam Gorkem (2006) menjelaskan bahwa alat indera pendengaran berfungsi untuk menangkap sinyal informasi dalam bentuk bunyi

atau suara, dan sebagai pengatur keseimbangan tubuh. Keseluruhan fungsi yang terdapat dalam alat indera tersebut akan mengalami degenerasi seiring dengan bertambahnya usia seseorang sehingga biasanya muncul keluhan-keluhan seperti *flat loss* (*presbikosis* tipe neural) dan *selective loss* (*presbikosis* tipe sensori). Gejala *presbikosis* tipe neural ditandai dengan penurunan ambang pendengaran pada semua frekuensi suara dan *presbikosis* tipe sensori adalah penurunan pendengaran secara progresif karena sering terpapar dengan suara yang keras atau bising. Dibawah ini akan dijelaskan mengenai penyebab-penyebab utama pada gangguan pendengaran, yaitu:

- Pertumbuhan tulang yang dapat menghalangi masuknya gelombang suara melalui telinga dalam
- Terjadi kerusakan pada telinga dalam akibat infeksi atau trauma dari bunyi ledakan atau suara yang terlalu keras secara terus menerus
- Terjadi kerusakan pada saraf pemancar gelombang suara di telinga atau penyumbatan saraf otak bagian pengkodean informasi suara

Suara merupakan gabungan dari beberapa sinyal getar yang terdiri atas gelombang harmonis dan kecepatan getar (osilasi) atau frekuensi yang diukur dalam satuan getaran *Hertz* (Hz). Ambang batas frekuensi bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia berkisar antara 20 Hz sampai 20.000 Hz. Sedangkan intensitas kenyaringan bunyi yang masuk kedalam telinga diukur dalam bentuk *decibel* (dB) dan ditunjukkan dengan besarnya arus energi per satuan luas (Sritomo W, 2006). Pada Tabel 2.3 dibawah ini akan ditunjukkan skala intensitas yang terjadi di suatu tempat akibat alat atau keadaan.

Tabel 2.3 Kondisi Suara dan Tingkat Kebisingan

Kondisi Suara	Decibel (dB)	Batas Dengar Tertinggi
Bisa membuat tuli	120	Halilintar
	110	Meriam
	100	Mesin uap
Sangat hiruk pikuk	90	Jalan hiruk pikuk
	80	Perusahaan sangat gaduh

Tabel 2.3 Kondisi Suara dan Tingkat Kebisingan (Lanjutan)

Kondisi Suara	Decibel (dB)	Batas Dengar Tertinggi
Kuat	70	Kantor gaduh Jalan pada umumnya
	60	Radio
Sedang	50	Rumah gaduh Kantor pada umumnya
	40	Percakapan kuat Radio perlahan
Tenang	30	Rumah tenang Kantor pribadi
	20	Auditorium Percakapan
Sangat tenang	10	Suara daun-daun berbisik bisik
	0	Batas dengar terendah

(Sumber: Ergonomi Studi Gerak dan Waktu, Sritomo W (2006))

Menurut Pirkl (1994) dalam Gorkem (2006) terdapat gejala-gejala umum yang sering dialami oleh lansia terkait dengan gangguan pendengaran adalah sebagai berikut:

- Terjadi penurunan ketajaman pendengaran
- Kehilangan kemampuan untuk membedakan frekuensi suara dari lingkungan
- Kepekaan terhadap sumber bunyi yang searah mulai berkurang

2.4.3 Indera Peraba (Sentuhan)

Pirkl (1994) dalam Gorkem (2006) menjelaskan bahwa daya sensitivitas lansia dalam menerima respon dari rangsangan sentuhan pada sebuah obyek telah mengalami penurunan yang cukup signifikan. Hal ini disebabkan karena sebagian besar lansia mulai memiliki keterbatasan dalam menerima informasi sensorik yang digunakan sebagai interaksi terhadap lingkungan. Informasi sensorik disalurkan melalui indera peraba (sentuhan) pada kulit yang terdiri dari sensitivitas *tactile*, sensitivitas tekanan, dan sensitivitas termal. Dalam interaksi

manusia-produk lebih banyak menggunakan respon dari *tactile*. Sentuhan (*tactile*) merupakan kemampuan untuk menempatkan, memanipulasi, dan mengidentifikasi obyek secara manual. Sentuhan memberikan informasi tentang objek yang tidak dapat diterima oleh indera lainnya, seperti kelembutan dan temperatur. Ujung jari memiliki sensor reseptor terbanyak dibandingkan dengan bagian dari kulit yang lainnya.

2.5 Perubahan Psikomotorik

Menurut Steenbekkers, et.al. (1998) dalam Kristiana (2007) menunjukkan interaksi manusia dan produk dalam kehidupan sehari-hari akibat perubahan psikomotorik adalah sebagai berikut:

a. Keseimbangan

Lansia mulai mengalami penurunan untuk menjaga keseimbangan diri sehingga dapat meningkatkan resiko kejadian terjatuh yang lebih besar. Hal ini merupakan penyebab utama kecelakaan fatal yang sering dialami oleh lansia.

b. Stimulasi motorik halus

Motorik halus yang dimiliki oleh lansia sangat dibutuhkan dalam proses terjadinya interaksi terhadap berbagai produk. Kemampuan motorik halus lansia digunakan sebagai alat kendali pada saat berinteraksi dengan produk.

c. Waktu reaksi

Produk atau peralatan yang berjenis elektronik membutuhkan reaksi waktu yang terbatas. Jadi, pada lansia cenderung lama dalam menjalankan tugas tersebut.

2.6 Etnografi

2.6.1 Pengertian Etnografi

Etnografi merupakan dasar antropologi yang digunakan oleh peneliti untuk memahami cara orang-orang berinteraksi dan bekerjasama melalui fenomena yang teramati dalam kehidupan sehari-hari. Etnografi juga merupakan lukisan yang sistematis dan analisis terhadap suatu kebudayaan kelompok, masyarakat atau suku bangsa yang dihimpun dari lapangan dalam kurun waktu yang sama. Selain itu, etnografi digunakan untuk meneliti perilaku-perilaku manusia berkaitan dengan perkembangan teknologi komunikasi dalam setting sosial dan budaya tertentu. Metode penelitian etnografi dapat menghimpun informasi secara lebih mendalam dengan sumber-sumber yang luas. Dengan teknik “*observatory participant*” mengharuskan partisipasi peneliti secara langsung dalam sebuah masyarakat atau komunitas sosial tertentu (James Spradley, 2007).

2.6.2 Tujuan Etnografi

Etnografi merupakan metode penelitian kualitatif yang dilakukan untuk tujuan-tujuan tertentu. Tujuan etnografi adalah melakukan pemahaman terhadap rumpun manusia sehingga dapat berperan dalam menginformasikan teori-teori ikatan budaya. James Spardley (2007) menjelaskan bahwa etnografi merupakan tindakan perhatian dari kejadian yang menimpa orang yang ingin kita pahami melalui kebudayaan mereka. Dalam melakukan kerja lapangan, etnografer membuat kesimpulan budaya manusia dari tiga sumber yaitu dari hal yang dikatakan orang, dari cara orang bertindak, dan dari berbagai artefak yang digunakan.

Terdapat langkah-langkah saat melakukan wawancara secara etnografis yang berfungsi sebagai pencarian kesimpulan penelitian dengan metode etnografi. Langkah pertama adalah menetapkan seorang informan. Ada lima syarat yang disarankan James Spradley (2007) untuk memilih informan yang baik, yaitu: enkulturasi penuh, keterlibatan langsung, suasana budaya yang tidak dikenal, waktu yang cukup, non-analitis.

2.6.3 Teknik Etnografi

Beberapa teknik yang dikembangkan oleh Jeanette Bloomberg (2002) dan (Alan Bryman, 2004) bisa dipertimbangkan untuk dikombinasikan satu sama lain pada lingkup permasalahan studi etnografi seperti berikut ini:

a. Observasi atau pengamatan

Kegiatan observasi secara langsung maupun tidak langsung sehingga menghasilkan beberapa temuan yang jarang diperoleh dengan metode konvensional seperti *focus group* atau survei. Dalam tahapan observasi terbagi lagi menjadi *Participatory Observation* dan *Non Participatory Observation*.

b. *Participatory Observation*

Peneliti terlibat secara langsung di dalam sebuah komunitas selama kurun waktu tertentu, memantau perilaku, mendengarkan apa yang dikatakan setiap orang dan mengajukan pertanyaan.

c. *Non Participatory Observation*

Peneliti tidak terlibat secara langsung dalam kegiatan atau proses yang sedang diamati. Jadi, seorang peneliti hanya menempatkan dirinya sebagai pengamat dan mencatat berbagai peristiwa yang dianggap perlu sebagai data penelitian. Kelemahan dari metode ini adalah peneliti tidak memperoleh data informasi yang mendalam karena hanya bertindak sebagai pengamat dari luar tanpa mengetahui makna yang terkandung di dalam peristiwa. Alat yang digunakan dalam teknik observasi ini antara lain : lembar *checklist*, buku catatan, kamera photo, dll.

d. *Unstructured Interview*

Wawancara bertujuan untuk melakukan konfirmasi terhadap temuan-temuan yang di lokasi penelitian secara langsung dan apabila tidak digali secara lebih lanjut maka akan mengarah kepada kesimpulan yang keliru.

e. *Contextual In-depth Interview*

Teknik ini disebut dengan istilah “*On-Site Depth Interview*”. Penyusunan daftar pertanyaan dibuat lebih terstruktur karena *Ethnographer* biasanya telah memperoleh informasi dan pengetahuan yang lebih baik dan luas tentang konsumen dan permasalahannya.

f. *Shadowing/Day-in-the-Life*

Ethnographer meluangkan waktu untuk tinggal bersama konsumennya dalam waktu jangka panjang.

g. *Usability Interview*

Wawancara khusus yang merupakan gabungan antara observasi langsung dan wawancara untuk melihat proses pemakaian produk.

h. *Story Telling*

Tujuan “*Story Telling*” adalah menceritakan sebuah peristiwa dengan bahasa konsumen sendiri.

2.7 Ergonomi dan Perancangan Produk

2.7.1 Pengertian Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa Yunani dan memiliki arti sebagai *Ergo* yang berarti kerja dan *Nomos* yang berarti hukum. Dari dua kata dasar tersebut muncul definisi ergonomi sebagai disiplin keilmuan yang mempelajari manusia dalam kaitannya dengan pekerjaannya.

2.7.2 Tujuan Ergonomi

Menurut Sritomo. W (2000) ergonomi bertujuan untuk memperoleh kesesuaian antara kebutuhan dengan rancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi sistem manusia-mesin serta lingkungan fisiknya agar lebih produktif, nyaman, aman, dan memuaskan penggunaannya. Komponen-komponen mendasar dalam perancangan yang menggunakan pendekatan ergonomi (*human factors*)

meliputi *psychology* (*cognitive, social, dan occupational psychology*), anatomi (*anthropometry dan biomechanics*), dan *physiology* (*exercise dan work physiology*).

Manusia dalam kehidupan sehari-hari banyak menggunakan berbagai macam produk, mesin maupun fasilitas kerja lain yang dirancang untuk memenuhi kebutuhannya. Oleh karena itu perlu sangat dibutuhkan dasar utama kepada perancang mesin atau produk untuk selalu mempertimbangkan manusia sebagai sub-sistem mesin atau produk agar layak dioperasikan. Berkaitan dengan hal tersebut seorang perancang mesin atau produk akan memperhatikan segala kelebihan maupun keterbatasan manusia dalam hal kepekaan alat indera (*sensory*), kecepatan dan ketepatan didalam proses pengambilan keputusan, kemampuan penggunaan sistem gerakan otot, dimensi ukuran tubuh (*anthropometry*), dan sebagainya. Lalu menggunakan semua informasi mengenai faktor manusia (*human factors*) ini sebagai acuan didalam menghasilkan sebuah rancangan mesin atau produk yang serasi, selaras dan seimbang dengan manusia yang akan mengoperasikan produk tersebut.

2.7.3 Perancangan Produk

Sebuah rancangan produk sebelum diproduksi dan diluncurkan agar bisa dikonsumsi oleh pasar perlu terlebih dahulu dilakukan berbagai macam kajian, evaluasi serta pengujian (*test*). Proses kajian, evaluasi ataupun pengujian ini meliputi banyak aspek baik yang menyangkut aspek teknis-fungsional maupun kelayakan ekonomis (pasar) seperti analisa nilai (*value analysis* atau *engineering*), reliabilitas (keandalan), analisa evaluasi ergonomis, *market analysis & test*, dan sebagainya (Sritomo W, 2011).

Perancangan suatu produk menekankan pada dua aspek utama, yaitu aspek teknis atau kuantitatif (*engineering design*) seperti fungsi, kekuatan, efisiensi, kelayakan, model-model matematis, penggunaan teknologi. Lalu pada aspek non teknis atau kualitatif (afektif) lebih menyangkut rasa, dan emosional manusia seperti pencitraan, simbolisme, *style*, estetika dan artistik, psikologis, kultural, dan sebagainya.

Rancangan produk yang lebih menekankan pada aspek kualitatif emosional manusia, namun tetap dalam batasan fungsional dan teknis yang disyaratkan, *feasible* untuk dilaksanakan pembangunannya lazim disebut *design* (tanpa kata *engineering*), seperti halnya, arsitektur, desain interior, desain produk industri. Agar sebuah rancangan bisa memenuhi kebutuhan dan memuaskan manusia penggunaannya maka diperlukan semua atribut informasi yang terkait dengan keinginan mereka. Seorang perancang harus bisa menangkap, menginterpretasi dan mempersepsikan secara tepat semua keinginan pengguna (*the Voice of Customer*), dan selanjutnya menterjemahkannya dalam bentuk *technical parameters* dan *target values* dalam sebuah rancangan seperti yang kita kenali dalam langkah-langkah implementasi dari metode *Quality Function Deployment* (QFD).

2.8 Usability

2.8.1 Pengertian Usability

Lindgaard (1994) dalam Kristiana (2007) menjelaskan bahwa *Usability* adalah tingkat kemudahan produk untuk dipelajari dan digunakan sehingga konsumen sebagai pengguna utama tidak kesulitan ketika menggunakan produk.

Konsep pada *usability* berbeda-beda sehingga pengukuran yang digunakan juga berbeda. Menurut Rubin (1994), Jordan (1998), dan Stanton (1998) dalam Kristiana (2007) menunjukkan terdapat beberapa faktor yang membentuk *usability* seperti berikut:

- a. Keefektifan: Kondisi yang menggambarkan pencapaian dalam sebuah tugas yang bersifat kuantitatif seperti pengukuran level kecepatan dan tingkat kesalahan yang terjadi berdasarkan performansi pengguna saat menggunakan produk.
- b. Keefisienan: Kemampuan atau sejumlah usaha yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas.

- c. Kepuasan: Penerimaan sebuah produk oleh pengguna berdasarkan tingkat kenyamanan yang dirasakan ketika menggunakan produk sehingga tujuan dapat tercapai.
- d. Kemampuan untuk disukai: Produk direspon oleh pengguna dalam bentuk persepsi, perasaan, dan opini baik secara lisan maupun tulisan yang berisi tingkat kelelahan, stress, frustrasi, ketidaknyamanan, dan kepuasan.
- e. Kemampuan dipelajari: Pengguna baru atau yang jarang menggunakan produk tidak merasa kesulitan apabila diminta kembali untuk menyelesaikan suatu tugas tertentu dalam menggunakan sebuah produk. Lalu diukur berdasarkan jumlah usaha yang dilakukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan tanpa adanya latihan terlebih dahulu atau dengan latihan yang telah disediakan.
- f. Kemampuan penyesuaian atau fleksibilitas: Produk dapat diselesaikan dengan cara yang fleksibel atau produk bisa dengan mudah digunakan.
- g. Kemampuan ditebak: Kemampuan yang dibutuhkan oleh pengguna ketika menggunakan produk pertamanya. Hal ini berkaitan dengan waktu penyelesaian atau masalah yang dibuat.
- h. Performansi pengguna berpengalaman: Pada saat pengguna yang sudah berpengalaman menggunakan produk berkali-kali dalam melakukan tugas tertentu tidak mengalami perubahan performansi.
- i. Kegunaan: Tingkatan yang menunjukkan bahwa sebuah produk yang digunakan oleh pengguna dapat tercapai tujuannya selain mudah digunakan, mudah dipelajari, dan memuaskan pengguna.
- j. Kesesuaian tugas: Kecocokan yang terjadi antara ketersediaan fungsi sistem produk dengan kebutuhan atau keinginan pengguna.

2.8.2 Uji Usability

Uji *usability* (*usability testing*) adalah salah satu cara yang dilakukan untuk memastikan kemudahan produk saat digunakan oleh pengguna. Pengujian dapat dilakukan mulai dari eksperimen langsung dengan menggunakan banyak jumlah sampel dan tes yang kompleks dalam bentuk studi informal kualitatif dengan satu partisipan. Tujuan pengujian *usability* menurut Rubin (1994) dalam Kristiana (2007) adalah sebagai berikut:

- a. Terlebih dahulu mengidentifikasi dan memperbaiki kekurangan yang ada sebelum produk diluncurkan ke pasaran.
- b. Mencari akar permasalahan dan rekomendasi yang tepat untuk perbaikan utilitas perancangan dan pengembangan produk.
- c. Menjamin produk yang dibuat dapat dipelajari atau digunakan dengan mudah, memuaskan pengguna, dan memiliki utilitas serta fungsi bernilai tinggi.

Menurut Rubin (1994) dalam Kristiana (2007) *usability testing* terbagi menjadi empat jenis, yaitu:

- a. *Exploratory Test* (Pengujian Penjelasan)

Pengujian dilakukan pada tahap penentuan dan desain awal produk. Tujuan pengujian pengembangan produk awal adalah untuk mengevaluasi, memeriksa, dan inspeksi terhadap keefektifan konsep awal desain produk. Proses pengujian dilakukan secara informal dalam bentuk kerjasama antara responden dengan penguji dan dibutuhkan banyak interaksi. Pengujian produk biasanya diwakili oleh simulasi.

- b. *Assessment Test* (Pengujian Pendapat)

Pengujian dilakukan pada tahap pertengahan dalam pengembangan produk yaitu proses desain fungsi utama produk. Tujuan dilakukan untuk mengembangkan uji *Exploratory Test* yaitu melakukan evaluasi *usability* operasi awal dan aspek-aspek pada produk. Pada tahap ini responden dapat

melakukan serangkaian tugas dan mengetahui kekurangan produk. Metode pengujian ini berada diantara *Exploratory Test* dan *Validation Test*. *Exploratory Test* perlu dilakukan terhadap responden untuk menyelesaikan serangkaian tugas yang diberikan dan terjadi proses interaksi antara penguji dengan responden. Pengumpulan data dari tingkah laku responden selama proses interaksi dilakukan secara kuantitatif.

c. *Validation Test* (Pengujian Validasi)

Pengujian dilakukan pada bagian tahap akhir pengembangan produk yaitu setelah produk telah selesai dibuat. Bertujuan untuk evaluasi terhadap perbandingan standar *usability* pada kompetitor seperti standar performansi, dan standar historisi perusahaan. Hasil pengujian dijadikan acuan standar untuk peluncuran produk yang akan datang. Tujuan pengujian yang lain adalah evaluasi terhadap interaksi antar komponen-komponen pada produk tersebut. Standar performansi diperoleh setelah dilakukan pengujian *usability* melalui wawancara dengan pengguna, dan kesepakatan dari tim pengembang. Metode pengujian hampir sama dengan *Assessment Test* akan tetapi telah ditetapkan standar terlebih dahulu dalam menyelesaikan tugas-tugas dengan interaksi yang paling minimal dengan penguji, dan pengumpulan data kuantitatif menjadi fokus utama dalam pengujian ini.

d. *Comparison Test* (Pengujian Perbandingan)

Pengujian dilakukan dengan membandingkan dua atau lebih alternatif desain seperti perbandingan desain saat ini terhadap desain yang baru, dua jenis gaya desain yang berbeda, atau antara desain produk yang telah dibuat dengan desain produk kompetitor. Hal ini bertujuan untuk mengetahui desain mana yang lebih mudah digunakan atau dipelajari berdasarkan kekurangan dan kelebihan masing-masing desain yang ada. Pengujian ini dapat diaplikasikan dalam ketiga jenis pengujian sebelumnya. Metode pengujian ini dapat dilakukan secara informal jika

dilakukan untuk *Exploratory Test*, maupun secara formal untuk *Validation Test*.

Metodologi *usability* menurut Rubin (1994) dalam Kristiana (2007) terdiri dari lima tahap yang harus dilakukan secara berurutan yaitu:

a. Perencanaan uji *usability*

Perencanaan pengujian dasar dari keseluruhan pengujian yaitu melakukan penyusunan dan perencanaan yang dibutuhkan dalam uji *usability* melalui suatu format tertentu.

b. Pemilihan dan pencarian responden

Pada tahap ini dilakukan penentuan terlebih dahulu terhadap jenis partisipan berdasarkan profil pengguna yang telah ditetapkan sebelumnya, lalu mencari informasi mulai dari tempat dimana calon partisipan dapat diperoleh, jumlah dan kategori calon partisipan, hingga merekrutnya menjadi partisipan.

c. Persiapan alat-alat pengujian

Pada tahap ini, disiapkan material pengujian yang digunakan untuk persiapan pengujian dan berkomunikasi dengan partisipan.

d. Melakukan pengujian

Pada tahap ini pengujian dilakukan berdasarkan perihal yang sudah disiapkan pada tahap-tahap sebelumnya. Metode pengujian yang ditetapkan dan tingkah laku peneliti sangat mempengaruhi partisipan ketika melakukan pengujian. Pengamatan pengujian dilakukan dengan menggunakan rekaman video, kamera, catatan, atau alat perekam agar kejadian saat dilakukan pengujian tidak terlewatkan.

e. Pembuatan rekapitulasi data hasil pengujian

Pada tahap ini peneliti membuat rekapitulasi data hasil pengujian produk dan kemudian melakukan analisis sehingga dapat diketahui output informasi dari pengguna produk yang telah dikembangkan.

2.9 Desain Produk Ergonomis Untuk Lansia

2.9.1 Penyusunan Atribut Desain Untuk Pengguna Lansia

a. *User Friendly*

Pada desain *software* untuk lansia harus berdasarkan pada banyak faktor seperti ukuran *font*, spasi, desain *software* yang baik, ada pengaturan tampilan, dan *human computer interface* harus dilengkapi dengan *mouse*, dan panel sentuh. Pada saat ini perangkat *handphone* sudah digunakan secara luas sebagai input utama informasi. Namun masih banyak keluhan khususnya bagi kalangan lansia dalam menghadapi kesulitan saat mengoperasikan perangkat dengan beragam fungsi dan fitur yang tersedia. Misalnya kondisi layar yang terlalu kecil, ukuran tombol dan teks yang tidak tepat. Selain itu juga terlalu banyak fitur-fitur dalam menu sehingga meningkatkan kompleksitas penggunaan bagi mereka (Tanid, 2011).

Sweller (2002) dalam Tanid (2011) menjelaskan bahwa komunikasi multimodal berhubungan dengan pengulangan konten yang sama di berbagai macam pola. Misalnya pada sebuah ikon dengan deksripsi text atau alih suara dalam *text* menu dasar. Kegunaan multisensor untuk mempersepsikan informasi sehingga memungkinkan pengurangan terhadap beban kerja pada ingatan jangka pendek.

Irizarry C (2002) dalam Tanid (2011) menjelaskan bahwa kebanyakan lansia mengalami penurunan dalam kondisi fisiknya sehingga dalam mengupdate produk baru masih sangat rendah. Mereka cenderung memilih untuk menggunakan produk yang telah pernah mereka gunakan sebelumnya. Dari segi teknologi, lansia lebih suka menggunakan yang mudah dikenali dalam kebutuhan yang mereka perlukan setiap hari. Sebuah produk baru yang dirancang disarankan mampu mengurangi kendala saat digunakan oleh mereka.

b. *Legibility*

Pirkel (1994) dalam Gorkem (2006) *legibility* adalah bersifat mudah dibaca dengan jelas sehingga memungkinkan rangsangan indera seseorang dapat secara langsung aktif bekerja untuk melihat tempat, memberikan orientasi pesan, pengarahannya, dan perbedaan. Interaksi produk memerlukan seseorang untuk “berkomunikasi” dengan produk, dan produk juga berkomunikasi dengan orang. Misalnya saat menggunakan mesin cuci, yang dilakukan pertama kali oleh seseorang adalah berinteraksi dengan instruksi terlebih dahulu. Mereka mulai menentukan pengaturan kondisi mencuci yang tepat untuk tugas tersebut, misalnya, ukuran beban, suhu air, jenis kain, dll.

Proses interaksi antara produk dan pengguna yang melibatkan antarmuka mesin ditentukan oleh ketiga faktor berikut ini:

- Persepsi: memahami informasi yang disampaikan oleh suatu produk, komponen, kontrol, *display*, petunjuk (*visual*, *auditori*, sentuhan).
- Interpretasi: memahami informasi yang disampaikan, ditampilkan, dikirimkan, atau diberikan tanda (kejelasan, mudah dibaca, dan mudah dipahami).
- Respon: Berpengaruh terhadap informasi yang diterima (respon motorik manusia, reaksi yang ditimbulkan oleh mesin).

c. *Accessibility*

Menurut (Pirkel, 1994) dalam Gorkem (2006) semakin bertambahnya jumlah lansia, banyak fasilitas-fasilitas produk yang didesain secara universal namun masih belum mempertimbangkan desain yang cocok bagi mereka. Maka dari itu perlu dibuat sebuah produk dengan desain yang memberikan kemudahan akses dari keterbatasan fisik yang dimiliki serta supaya lebih mandiri, meningkatkan kualitas dan keberlangsungan hidup lansia.

d. *Adaptability*

Pirkl (1994) dalam Gorkem (2006) menunjukkan bahwa banyak produk seperti televisi, mesin cuci, kulkas, *microwave* dan oven listrik, umumnya digunakan oleh lansia dengan kondisi fisik tidak cacat permanen. Salah satu dari produk tersebut kemungkinan akan digunakan dalam waktu jangka panjang dengan adanya batasan fungsi masing-masing. Beberapa tugas seperti menggerakkan tombol dan menekan tombol dengan cepat, menggenggam pegangan, membuka pintu, membawa tumpukan pakaian akan menjadi beban tersendiri karena kondisi fisik dan sensorik mereka yang lemah.

Maka dari itu perlu dibuat produk yang memudahkan penggunaannya saat adaptasi pertama kali dalam menggunakannya dan bisa sesuai dengan kebutuhan. Selain itu rancangan sebuah produk harus mampu mengakomodasi kemampuan secara umum terhadap seseorang yang akan menggunakannya.

e. *Compatibility*

Menurut Pirkl (1994) dalam Gorkem (2006) sebuah produk harus mampu mendukung penggunaannya dan menepati fungsinya secara independen terhadap keseluruhan pengguna jadi tidak hanya untuk anak muda atau dewasa muda tetapi diperuntukkan bagi semua kalangan dan bersifat kustomisasi.

- *Safety*: Produk harus dirancang dengan harapan aman saat digunakan oleh semua kalangan terutama bagi lansia dengan berbagai kondisi fisik dan gangguan sensorik, penyediaan aman, dan adanya dukungan fitur. Produk tersebut harus bebas dari bahaya, cedera, atau kerusakan dalam kondisi wajar oleh pengguna sehingga dapat diantisipasi melalui penanganan yang cepat, mudah dioperasikan, dan diperbaiki apabila rusak.
- *Comfort*: Produk harus dibuat dengan fitur sebaik mungkin agar tidak mengganggu, menyakitkan, atau mencemaskan saat hendak digunakan.

Dalam banyak kasus, kenyamanan bagi semua dapat dicapai dengan penyesuaian sederhana dari jenis ukuran, kontras, warna, proporsi, atau dimensi.

- *Convenience*: Produk harus dirancang dengan nyaman, praktis, dan penggunaan yang tepat bagi semua orang saat akan mengoperasikannya. Seperti penyimpanan yang mudah, perbaikan, pembersihan, kemasan, dan mudah dibawa.
- *Ease of Use*: Produk harus dirancang dalam bentuk yang sederhana, mudah, dan tidak rumit saat digunakan tanpa memandang batasan usia bagi penggunanya. Orang tersebut harus dituntut mengerti petunjuk penggunaan, cara pengoperasian yang sederhana, dan kontrol yang logis serta tidak membingungkan mereka, menambah beban otot saat memindahkan, atau menghambat ketangkasan mereka.
- *Bodily Fit*: Produk harus dirancang dengan akomodasi yang menyesuaikan dimensi tubuh manusia pada umumnya.

Banyak di kalangan lansia yang kurang tertarik dalam memperbarui dan menggunakan produk dengan teknologi terbaru seperti internet atau perangkat seluler. Namun, secara eksplisit mereka masih membutuhkan teknologi dalam memenuhi kebutuhan mereka seperti komunikasi melalui media sosial atau mengakses beberapa informasi yang berguna. Penggunaan teknologi pada kalangan ini masih cukup rendah hal ini disebabkan adanya beberapa keluhan seperti faktor usia, penurunan fisik dan mental sehingga membuat mereka hampir tidak mahir dalam mengoperasikan produk baru. Selain itu dari sisi yang lain bisa muncul akar permasalahan melalui desainer perangkat lunak pada sistem aplikasi perangkat seluler yang kurang peka dalam merancang sebuah produk untuk kalangan lansia sebagai penggunanya. Mereka biasanya lebih suka mengoperasikan sistem secara langsung pada aplikasi yang lebih sederhana dan biasanya perlu didesain tombol yang lebih besar. Hal ini dapat membuat mereka lebih leluasa dan efektif dalam menggunakan aplikasi perangkat lunak pada *handphone* (Tanid, 2011).

2.9.2 Penerapan teknologi

Berdasarkan data statistik yang menunjukkan adanya kenaikan populasi lansia di seluruh dunia, tidak dapat disimpulkan menjadi penyebab utama dalam permasalahan teknologi bagi *user* lansia tetapi juga tergantung dari penerapan beberapa aspek pada faktor manusia. Masalah yang timbul adalah tentang kebutuhan yang menjadi pertimbangan terhadap desain yang berbeda secara signifikan daripada orang dewasa muda.

Menurut Hancock, et.al. (2001) dalam Gavriel (2012) dalam sebuah survei penggunaan produk menunjukkan hasil bahwa kalangan lansia di atas usia 65 tahun sering menggunakan produk rumah tangga dalam kehidupan mereka sehari-hari. Pada umumnya mereka menggunakan produk perawatan kesehatan yang tersedia di rumah. Maka dari itu butuh perhatian khusus kepada mereka sebagai pengguna sistem dan produk yang terkait dengan perubahan usia dan karakteristik fisik.

Namun, hal ini terkadang tidak menjadi tolak ukur penanda kronologis untuk berbagai perubahan yang dialami oleh seseorang terkait perubahan usia. Keutamaan lebih difokuskan pada pembahasan terhadap perubahan seseorang yang berkorelasi dengan usia dan ada beberapa variasi perubahan yang lebih besar lainnya yang dialami oleh setiap lansia. Dalam sebuah penelitian yang berkaitan dengan usia seseorang biasanya perlu dilakukan pengelompokan menjadi 5 kelompok utama yaitu:

1. Kelompok *younger adult age* (18-39 tahun)
2. Kelompok *middle age* (40-55 tahun)
3. Kelompok *young old age* (56-64 tahun)
4. Kelompok *elderly age* (65-85 tahun)
5. Kelompok *old age* (>85 tahun)

Menurut Nichols, et.al. (2003) dalam Gavriel (2012) dari ketetapan pengelompokan usia diatas sebagian besar sering digunakan untuk populasi

pengguna dalam sebuah penelitian yang bertujuan untuk pemerataan terhadap perubahan yang berkaitan dengan usia seseorang.

Menurut Fisk, et.al. (2009) dalam Gavriel (2012) pembuatan desain produk dan sistem yang ditujukan kepada lansia sebagai pengguna utamanya perlu disesuaikan agar memudahkan saat digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya perlu dibuat dan disediakan petunjuk penggunaan yang ringkas, jelas dan relevan sehingga bisa langsung dioperasikan tanpa merasa kesulitan saat menggunakan produk atau sistem tersebut.

2.10 Persepsi

Sebagian besar sistem dan produk dibuat selalu diberi kelengkapan informasi yang dilakukan melalui indera pengelihatan dan indera pendengaran manusia. Kedua alat indera ini sebagai sensor yang sering digunakan oleh lansia dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Pada kedua sistem sensor ini yang terlihat signifikan dan paling banyak terjadi penurunan di kalangan lansia. Hal ini dapat mempengaruhi tingkah laku mereka saat menangkap informasi, sedangkan informasi harus masuk pertama kali melalui kedua sistem sensor tersebut dan dikodekan. Jika kedua sistem sensor ini mengalami penurunan maka informasi yang diartikan atau diketahui akan tidak lengkap.

Menurut Fisk, et.al. (2009) dalam Gavriel (2012) persepsi sensorik atau indera peraba juga menyediakan saluran informasi yang penting. Seperti saat menyetir dengan merasakan mobil dalam kondisi bergetar saat di lokasi yang terjal atau umpan balik dari sebuah *keyboard* komputer yang memberikan informasi kepada pengetik jika tombol cukup ditekan saja saat hendak digunakan untuk mengetik. Isyarat dari sensor juga menjadi acuan untuk mendesain sistem dalam menyediakan informasi seperti getaran yang dihasilkan oleh *mobile phone* dengan melakukan *setting* sistem terlebih dahulu. Pada Tabel 2.4 di bawah ini adalah penurunan persepsi yang sering dialami oleh lansia yang terkait dengan adanya perubahan pengelihatan, pendengaran, dan motorik.

Tabel 2.4 Persepsi yang Terkait Usia Dengan Adanya Perubahan Pengelihatan, Pendengaran, dan Motorik

Persepsi yang terkait usia dengan adanya perubahan pengelihatan, pendengaran, dan motorik	
	Perubahan Visual atau Pengelihatan
Ketajaman pengelihatan	Kemampuan untuk menangkap ke dalam bagian-bagian dengan lebih detail mulai menurun.
Daya akomodasi pengelihatan	Kemampuan untuk fokus pada obyek yang dekat mulai menurun.
Pengelihatan warna	Kemampuan untuk membedakan dan merasakan jarak gelombang cahaya mulai menurun.
Pendeteksian kontras	Kemampuan untuk mendeteksi warna yang kontras mulai menurun.
Penyesuaian dalam kondisi gelap	Kemampuan untuk penyesuaian dengan cepat pada kondisi yang gelap mulai menurun.
Pandangan sorotan yang menyilaukan	Kemampuan dalam kepekaan cahaya silau mulai meningkat dengan bertambahnya usia.
Pencahayaan	Beberapa kecukupan pencahayaan dibutuhkan untuk melihat.
Persepsi terhadap gerakan	Gerakan tidak terdeteksi dengan mudah dan perkiraan gerakan mulai menurun.
Bidang pengelihatan yang berguna dalam hal lainnya	Fungsi pengelihatan mulai menurun.
	Perubahan Auditori atau Pendengaran
Ketajaman pendengaran	Kemampuan untuk mendeteksi suara mulai menurun, khususnya pada frekuensi tinggi dan terutama lansia laki-laki.
Penerjemahan pada pendengaran	Kemampuan untuk menerjemahkan suara mulai mengalami penurunan, terutama pada frekuensi tinggi, dan saat terjadi secara langsung di depan atau dibelakang yang memberikan petunjuk.
Pendengaran dalam kebisingan	Kemampuan untuk mengartikan dan merasakan ucapan dan suara yang bisings mulai menurun.
	Perubahan sensorik
Kontrol sensorik	Lansia memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam menjaga stabilitas kekuatan saat menggenggam obyek.
Persepsi <i>proprioceptive</i>	Kecepatan gerakan tubuh dan tenaga yang dikeluarkan untuk menggerakkan sendi-sendi pada bagian tubuh tertentu dalam melakukan sebuah gerakan mulai mengalami penurunan.

2.11 *Prototype*

Prototype didefinisikan sebagai pendekatan dari produk dalam satu bidang kajian atau lebih. *Prototype* digunakan untuk empat tujuan, yaitu pembelajaran, komunikasi, integrasi, dan *milestone*. Ringkasan kesesuaian hubungan dari tipe *prototype* yang berbeda untuk tujuan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.5. Lalu, Ulrich dan Eppinger (2001) mengklarifikasikan *prototype* dalam dua dimensi, yaitu:

- a. *Prototype* secara fisik atau analitik
 - *Prototype* fisik adalah benda *tangible* yang dibuat untuk mendekati produk. Aspek produk yang menjadi bidang kajian tim pengembangan dibuat untuk pengujian dan percobaan. Contoh: Model *prototype* yang tampilannya dalam bentuk produk dan memiliki konsep pengujian serta dilengkapi *hardware* untuk menjalankan fungsi dari produk.
 - *Prototype* analitik mewakili produk dalam sebuah benda *intangible*, biasanya secara sistematis. Aspek kajian dari produk dianalisis. Contoh: simulasi komputer dan model komputer geometri tiga dimensi.

- b. *Prototype* secara komprehensif atau terfokus
 - *Prototype* komprehensif mengimplementasikan semua atau hampir semua atribut dari produk. Contoh: *prototype* beta
 - *Prototype* terfokus mengimplementasikan satu atau sedikit atribut dari produk. Contoh: *foam model*.

Tabel 2.5 Ketepatan Tipe *Prototype* Terhadap Tujuan (Ulrich dan Eppinger, 2001)

	Pembelajaran	Komunikasi	Integrasi	<i>Milestone</i>
Terfokus-Analitik	●	○	○	○
Terfokus-Fisik	●	●	○	○
Komprehensif-Fisik	●	●	●	●

2.12 Desain 3D *Prototype*

Sebelum mulai membuat *prototype* fisik perlu dilakukan perancangan model desain 3D terlebih dahulu berdasarkan konsep desain yang telah ditentukan oleh peneliti. Dalam merancang desain 3D produk kotak obat pintar untuk lansia digunakan *software* AutoCAD 2012 seperti yang tercantum dalam Gambar 2.4 dibawah ini. AutoCAD adalah sebuah *software* CAD (*computer-aided design*) yang berfungsi untuk menggambar dua dimensi dan tiga dimensi yang dikembangkan oleh Autodesk. AutoCAD 2012 dapat menunjang ide-ide dalam memodelkan sebuah bentuk produk yang akan dibuat dengan tingkat akurasi yang tinggi sehingga dapat membantu implementasi desain akhir secara lebih cepat dan tepat.



Gambar 2.4 *Software* AutoCAD 2012

(Sumber: [wikipedia AutoCAD, 2012](#))

2.13 Komponen Elektronika

Pada sub bab ini dijelaskan mengenai komponen *hardware* yang digunakan dalam pembuatan *prototype* fisik kotak obat pintar lansia yang dilengkapi dengan dispenser air minum. Daftar komponen elektronika yang digunakan dalam penelitian ini akan dijelaskan melalui Tabel 2.6 berikut:

Tabel 2.6 Daftar *Hardware* Untuk Pembuatan *Prototype*

No.	Daftar Komponen Elektronika	
1.	Modul Kontroler	Arduino Mega 2560
2.	Modul Sensor	<i>Water Level Sensor</i>

Tabel 2.6 Daftar *Hardware* Untuk Pembuatan *Prototype* (Lanjutan)

No.	Daftar Komponen Elektronika	
3.	Modul RFID (<i>Radio Frequency Identification</i>)	RC522 Reader Module
4.	Modul Keypad	Keypad 4x4
5.	<i>Pill Box Automatic</i>	Mini Servo Metal Gear (Motor DC dan Driver Motor), Led Superbright
6.	Modul Lcd	Lcd 16x4 Characters
7.	Modul Alarm	Buzzer 12 V
8.	Dispenser Air Minum	Mekanik yang terbuat dari Akrilik dan Alumunium Hollow, Pompa air galon elektrik

Tabel 2.6 Daftar *Hardware* Untuk Pembuatan *Prototype* (Lanjutan)

2.13.1 Arduino Mega 2560

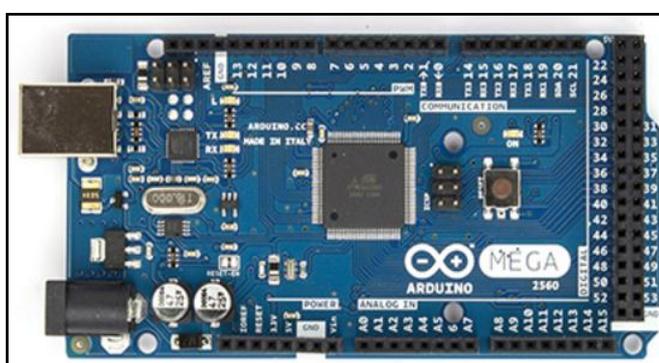
Arduino Mega 2560 adalah *board* mikrokontroler yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip Atmega 2560. IC (*Integrated Circuit*) atau chip pada Arduino Mega 2560 bisa diprogram dengan menggunakan komputer dengan tujuan agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Jadi, mikrokontroler memiliki peranan penting sebagai pengendali utama pada input, proses dan output dalam sebuah rangkaian elektronik. Pemrograman Arduino 2560 menggunakan bahasa C dan pembuatan program Arduino serta upload program ke dalam *board* Arduino membutuhkan *software* Arduino IDE (*Integrated Development Environment*). Pada Tabel 2.7 dan Gambar 2.5 dibawah ini adalah spesifikasi dari Arduino Atmega 2560.

Tabel 2.7 Spesifikasi Arduino Mega 2560

Mikrokontroler	Atmega 2560
Tegangan Catu Daya	5V
Tegangan Input	7-12V
Digital I/O	54 (15 pin for PWM Output)
Analog Input Pin	16
Arus DC Pin I/O	40mA

Tabel 2.7 Spesifikasi Arduino Mega 2560 (Lanjutan)

Mikrokontroler	Atmega 2560
Flash Memory	256 KB (8 KB for <i>Bootloader</i>)
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Kecepatan Clock	16MHz
Dimensi	101.5 mm x 53.4 mm
Berat	37 g



Gambar 2.5 Arduino Mega 2560

(Sumber: *Datasheet Arduino Board Mega 2560*)

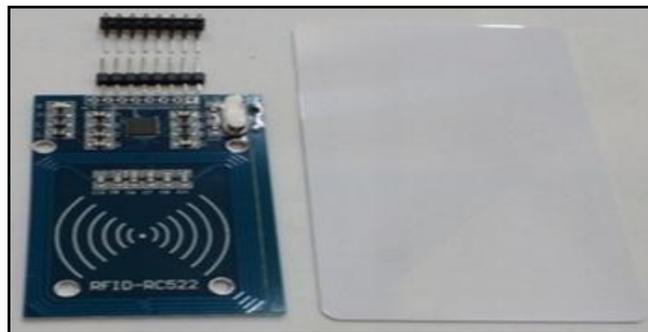
2.13.2 RFID (*Radio Frequency Identification*)

RFID (*Radio Frequency Identification*) merupakan suatu teknologi yang menggunakan frekuensi radio sebagai identifikasi terhadap suatu obyek. Pada RFID terdapat sebuah *tag* atau transponder yang terdiri dari sebuah *microchip* dan sebuah antena. *Chip* tersebut dapat menyimpan nomor seri atau ID serta informasi lainnya tergantung kepada tipe memorinya. Tipe memori dapat dilakukan *read-only*, *read-write*, atau *write-once-read-many* dan antena yang terpasang pada *microchip* akan mengirimkan informasi ke reader RFID. Pada penelitian ini menggunakan RFID tipe RC522 *Reader Module* dengan *tag* dalam bentuk kartu. RFID digunakan sebagai alternatif untuk input identitas lansia dengan kartu *tag* untuk kontrol akses pembuka laci obat saat jadwal minum obat telah tiba. Tabel

2.8 dan Gambar 2.6 dibawah ini akan dijelaskan mengenai spesifikasi RFID tipe RC522 Reader Module.

Tabel 2.8 spesifikasi RFID tipe RC522 Reader Module

Parameter	Nilai
<i>Operating Current & Idle Current</i>	13-26mA/DC 3.3V & 10-13mA/DC 3.3V
<i>Sleep current & Peak Current</i>	80 μ A & 30mA
Frekuensi	13.56MHz
<i>Supported card types</i>	Mifare1 S50, mifare1 S70 MIFARE Ultralight, Mifare Pro, MIFARE DESFire
Dimensi	40 mm x 60mm
<i>Environmental Operating temperature:</i>	-20°C – +80°C
<i>Data transfer rate</i>	Maximum 10Mbit/s



Gambar 2.6 RFID tipe RC522 Reader Module

(Sumber: *Datasheet RC522 Reader Module*)

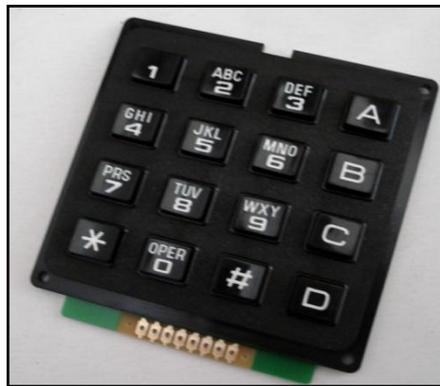
2.13.3 KEYPAD 4X4

Keypad (papan tombol) merupakan salah satu bagian HMI (*Human Machine Interface*) dan memiliki peranan yang sangat penting pada sistem terpadu dimana input atau masukan dari manusia diperlukan di dalam sistem, misal: pintu elektronik, remote ac, kalkulator, *microwave*, dan lainnya. *Keypad* merupakan tombol *push button* yang disusun sebagai baris dan kolom sehingga membentuk matriks. *Keypad* matriks memang sering digunakan dalam aplikasi-aplikasi mikrokontroler karena arsitekturnya yang sederhana dan compatible dengan segala macam jenis mikrokontroler. Jenis *keypad* yang akan digunakan

dalam pembuatan produk ini adalah *keypad* 4x4. Untuk spesifikasi *keypad* akan dijelaskan melalui Tabel 2.9 dan Gambar 2.7 seperti dibawah ini.

Tabel 2.9 Spesifikasi *Keypad* 4x4

Parameter	Nilai
<i>Contact rating</i>	20mA, 24VDC
<i>Contact resistance</i>	200 ohm max
<i>Life</i>	1,000,000 cycles per key
<i>Operating Temperature</i>	-20°C – +60°C



Gambar 2.7 *Keypad* 4x4

(Sumber: *Datasheet Keypad 4x4*)

2.13.4 Motor Servo

Motor Servo adalah sebuah aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik *loop* tertutup (servo) sehingga dapat diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. Selanjutnya Perangkat pada motor servo terdiri dari motor DC, serangkaian *gear*, rangkaian *driver*, dan potensiometer. Serangkaian *gear* yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer akan mengalami perubahan resistansi setiap motor berputar dan berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo. Pemasangan motor servo pada penelitian ini berfungsi sebagai motor penggerak

pada bagian kotak obat agar dapat terbuka secara otomatis. Dalam Tabel 2.10 dan Gambar 2.8 dibawah ini adalah spesifikasi *mini servo* tipe SG 90 metal *gear* yang akan digunakan dengan output putaran poros standard (*servo rotation 180°*).

Tabel 2.10 Spesifikasi *Mini Servo* Tipe SG 90

Parameter	Nilai
<i>Working Torque & Working Voltage</i>	2 Kg/cm & 4.8 V
<i>The deadband Setting</i>	5 microseconds
<i>Type & Rotation angle</i>	Digital Servos & 180°
Dimensi & Ukuran	22.8 x 12.2 x 28 mm & 13.6 g
Kecepatan	0.11 seconds/60 degrees (4.8V)

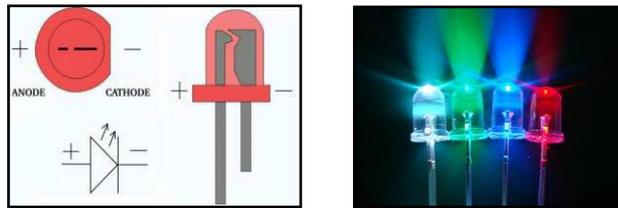


Gambar 2.8 *Mini Servo* tipe SG 90

(Sumber: *Datasheet SG 90*)

2.13.5 LED (*Light Emitting Dioda*)

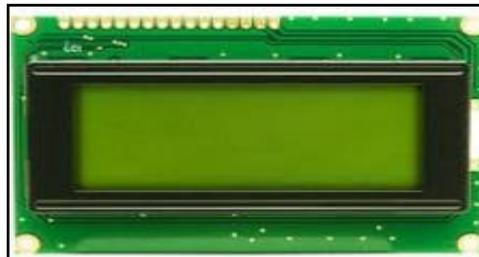
LED adalah singkatan dari *Light Emitting Dioda*, merupakan komponen yang dapat mengeluarkan emisi cahaya. LED merupakan produk temuan lain setelah dioda. Strukturnya juga sama dengan dioda, tetapi belakangan ditemukan bahwa elektron yang menerjang sambungan P-N juga melepaskan energi berupa energi panas dan energi cahaya. LED dibuat agar lebih efisien jika mengeluarkan cahaya. Untuk mendapatkan emisi cahaya pada semikonduktor, doping yang pakai adalah galium, arsenic dan phosporus. Jenis doping yang berbeda menghasilkan warna cahaya yang berbeda pula. Pada Gambar 2.9 dibawah ini adalah bentuk dari LED (*Light Emitting Dioda*).



Gambar 2.9 LED (*Light Emitting Dioda*)
(Sumber: *Datasheet led super bright diffused 5mm*)

2.13.6 LCD (*Liquid Crystal Display*)

Liquid Crystal Display atau LCD adalah salah satu revolusi dibidang elektronika optik yang berfungsi sebagai alat penampil. Prinsip dasar dari menampilkan di layar LCD adalah dengan mengakses titik-titik pada layar sesuai alamat memorinya. Modul LCD seperti pada Gambar 2.10 di bawah ini memiliki display 16 karakter x 4 line dengan input catu daya (+) 5 volt, warna *backlight yellow-green* (4.2-4.6 volt), *view area* 62 x 26 mm, ukuran karakter 2.95 x 4.75 mm, dimensi 87 x 60 x 13.6 mm.

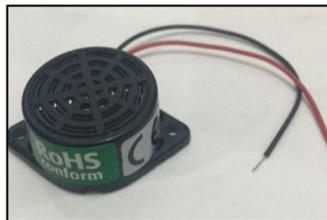


Gambar 2.10 LCD (*Liquid Crystal Display*)
(Sumber: *Datasheet lcd 16x4 character*)

2.13.7 *Buzzer*

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan *loud speaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau

keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* yang digunakan sebesar 12 volt sebagai penanda jadwal minum obat lansia dalam bentuk suara alarm yang terpasang di bagian samping kotak obat. Pada Gambar 2.11 dibawah ini adalah bentuk dari *buzzer* 12 volt.

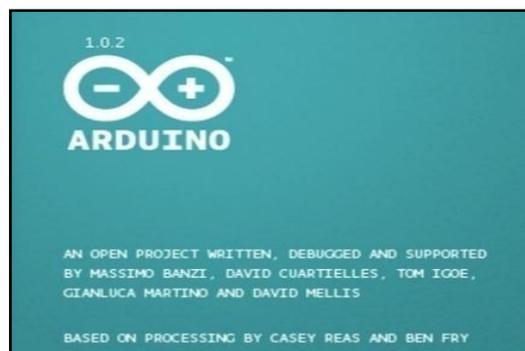


Gambar 2.11 Buzzer

(Sumber: *Datasheet Buzzer 12 Volt*)

2.13.8 *Software Arduino IDE*

Arduino IDE adalah *free software* yang dikembangkan secara khusus untuk mengakomodasi *board* Arduino mulai dari melakukan *compile* program, pengisian kode program, pengisian *bootloader*, dll. Seperti Gambar 2.12 dibawah ini bahwa program pada Arduino IDE memiliki *library* internal yang berfungsi untuk mempermudah dalam pengaksesan fitur-fitur yang ada di *board* Arduino. Selanjutnya, Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman *C++* dengan versi yang lebih sederhana.

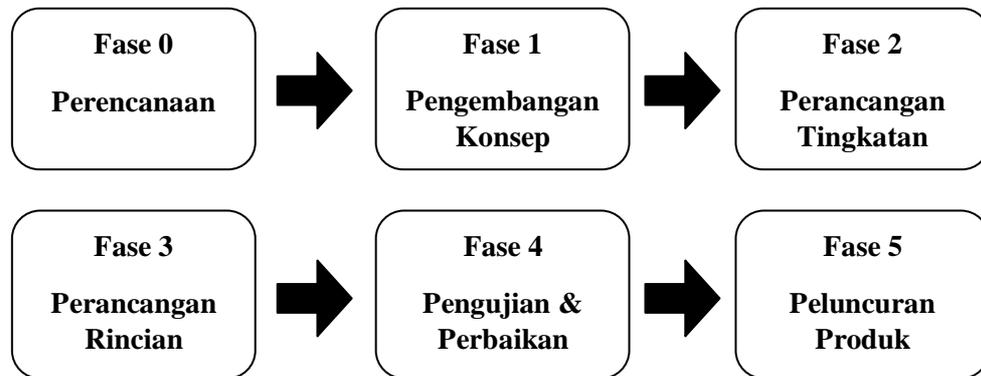


Gambar 2.12 *Software Arduino IDE*

2.14 Perancangan dan Pengembangan Produk

Sebelum memulai tahapan perancangan dan pengembangan dengan metode *Quality Function Deployment* (QFD) perlu dilakukan beberapa tahapan sistematis yang terdiri dari enam fase utama.

Beberapa tahapan yang sistematis dalam perancangan dan pengembangan produk dimulai dari menangkap keinginan atau kebutuhan konsumen hingga proses pembuatan produk untuk kemudian dipasarkan kepada konsumen. Ada 6 fase dalam proses perancangan dan pengembangan produk (Ulrich & Eppinger, 2001). Pada Gambar 2.13 di bawah ini akan dijelaskan mengenai blok diagram keenam fase, yaitu:



Gambar 2.13 Blok Diagram Perancangan dan Pengembangan Produk
(Ulrich & Eppinger, 2001)

Penjelasan dari beberapa fase perancangan dan pengembangan produk akan diuraikan menjadi enam, yaitu:

a. Fase 0 Perencanaan

Pada fase awal ini dilakukan fiksasi konsep dari pengembangan produk. Proses ini menjadi dasar dari fase-fase berikutnya sehingga disebut sebagai *zero* fase (titik awal).

b. Fase 1 Pengembangan Konsep

Pada pengembangan konsep ini adalah kelanjutan dari konsep fiksasi awal dengan melakukan analisis kebutuhan dan keinginan pasar serta mulai

menyusun beberapa alternatif produk. Prosesnya meliputi penguraian bentuk secara lebih detail, fungsi atau spesifikasi, desain produk, analisis perbandingan dengan produk pesaing di pasaran, dan pertimbangan ekonomis proyek.

c. Fase 2 Perancangan Tingkatan Sistem

Pada fase penguraian terhadap detail desain produk ini dibagi menjadi beberapa subsistem ataupun komponen-komponen pembentuk. Output yang dihasilkan nantinya akan berkaitan dengan bentuk produk dan spesifikasi fungsional setiap subsistem produk.

d. Fase 3 Perancangan Rincian

Dalam fase ini dilakukan perancangan untuk spesifikasi, karakteristik material, dan toleransi dari adanya komponen unik yang dibutuhkan produk. Selain itu, juga terdapat identifikasi komponen standar yang dibeli dari pemasok. Output yang dihasilkan adalah pencatatan pengendalian produksi mulai dari proses fabrikasi hingga perakitan yang perlu dilakukan untuk membuat produk.

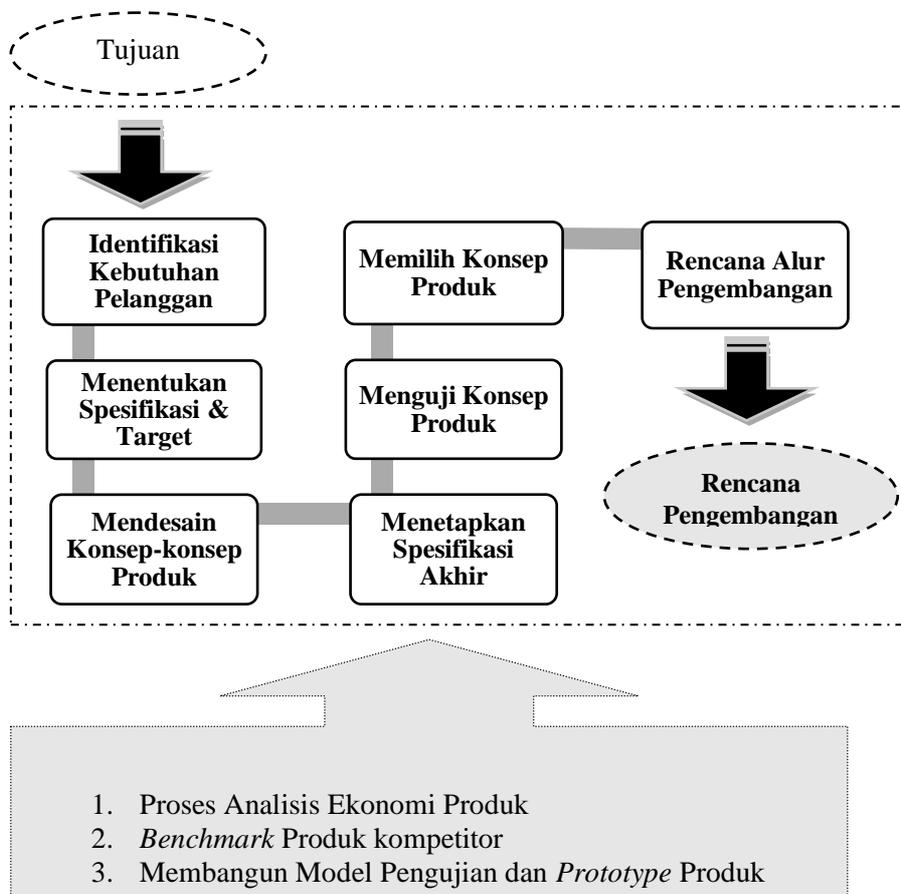
e. Fase 4 Pengujian dan Perbaikan

Proses yang melibatkan konstruksi dan evaluasi dari beberapa versi produksi awal produk. *Prototype alpha* merupakan rancangan yang dibuat dengan menggunakan bentuk dan bahan material yang sesuai dengan kenyataan pada proses produksi. Jadi, hasil rancangan *prototype* ini akan dilakukan pengujian apakah produk dapat bekerja sesuai dengan yang telah direncanakan dan apakah produk telah dapat memenuhi kebutuhan konsumen. *Prototype beta* biasanya dibuat untuk dievaluasi secara internal dan diuji secara langsung oleh konsumen. Komponen pembentuknya sesuai dengan kebutuhan produksi sedangkan yang membedakan hanya pada tahap perakitan akhir yang tidak dilakukan seperti pada perakitan sesungguhnya. Tujuan dari *prototype beta* adalah untuk menjawab pertanyaan tentang kinerja dan keandalan produk akhir dalam rangka mengidentifikasi kebutuhan perubahan secara teknik.

f. Fase 5 Peluncuran Produk

Dalam tahapan ini merupakan fase produksi awal, yaitu mulai menggunakan peralatan produksi sesungguhnya. Tujuannya adalah untuk melatih tenaga kerja dalam mengatasi beberapa perubahan yang mungkin terjadi di level produksi. Produk-produk yang dihasilkan pada fase ini disesuaikan dengan keinginan konsumen dan dievaluasi secara berkala untuk mengoreksi kelemahan yang terjadi.

Pada saat pelaksanaan tahap perancangan dan pengembangan produk, skema proses dibawah dapat terjadi secara bersamaan antara satu dengan yang lainnya karena tahapan proses yang bersifat luwes. Hal ini dilakukan agar proses pengolahan informasi yang diterjemahkan ke dalam rancangan dapat lebih komprehensif. Pada Gambar 2.14 dibawah ini akan diperlihatkan secara lebih jelas mengenai rincian dari proses perancangan dan pengembangan produk seperti berikut ini:



Gambar 2.14 Skema Tahapan Pengembangan Konsep Produk (Ulrich & Eppinger, 2001)

2.15 QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT

Quality Function Deployment (QFD) merupakan metode terstruktur untuk melakukan perancangan dan pengembangan produk sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan oleh konsumen serta mengevaluasi secara sistematis kapabilitas suatu produk atau jasa dalam memenuhi keinginan konsumen. Jadi QFD sebenarnya tidak hanya digunakan dalam merancang suatu produk yang sesuai dengan harapan konsumen namun juga bertujuan untuk merancang produk yang dapat melebihi harapan konsumen itu sendiri. Dalam QFD terdapat beberapa sub tahapan, yaitu:

1. Tahapan Pengumpulan *Voice of Customer* (VOC)
2. Tahapan Penyusunan *House of Quality* (HOQ)
3. Tahap Analisis dan Implementasi

2.15.1 Tahapan Pengumpulan *Voice of Customer* (VOC)

Pada tahapan dasar ini yang dilakukan adalah menangkap keinginan dan kebutuhan konsumen terhadap suatu produk yang kemudian akan diolah dalam bentuk data. Pada tahapan ini diperlukan keterampilan yang cermat dalam hal menangkap informasi dan mengolahnya menjadi data yang berguna untuk input rancangan produk secara lebih teknis. Prosedur yang sering digunakan dalam tahapan ini adalah dengan mengadakan sebuah survei. *Voice of Customer* (VOC) terbagi menjadi 5 bagian tahapan (Cohen, 1995), yaitu:

1. Mengumpulkan data mentah dari pelanggan

Dalam proses ini meliputi hubungan langsung terhadap responden dan mengumpulkan pengalaman dari lingkungan sasaran pengguna produk. Terdapat tiga metode umum yang sering digunakan yaitu wawancara dengan melakukan penyebaran kuesioner, *focus group discussion* (FGD), dan observasi produk pada saat digunakan (etnografi).

2. Mengolah data mentah menjadi kebutuhan pelanggan

Kebutuhan pelanggan yang diekspresikan dengan pernyataan tertulis dan merupakan hasil interpretasi data mentah yang diperoleh dari hasil pengumpulan data.

3. Mengelompokkan kebutuhan menjadi beberapa hierarki, yaitu primer, sekunder, dan primer

Dalam proses pengelompokkan terhadap masing-masing hierarki ini dilakukan secara berurutan. Hal ini disebabkan adanya proses intuitif dan seringkali tanpa petunjuk yang jelas.

4. Menetapkan derajat kepentingan relatif tiap kebutuhan

Pada tahapan ini akan diberikan bobot kepentingan terhadap setiap atribut-atribut yang ditawarkan. Terdapat dua pendekatan dasar, yaitu:

- a. Berdasarkan pada konsensus anggota tim pengembang berdasarkan pengalaman mereka selama dengan pelanggan.
- b. Berdasarkan nilai kepentingan yang diperoleh dari survei lanjutan terhadap pelanggan.

5. Merefleksikan hasil dan proses

Meskipun proses identifikasi kebutuhan pelanggan merupakan metode yang terstruktur, namun metode tersebut bukan suatu ilmu yang pasti. Maka dari itu perlu dilakukan pengujian hasil terhadap hasil pengolahan data untuk membuktikan bahwa data yang diambil telah cukup dan valid dengan melakukan uji validitas dan kecukupan data.

2.15.2 Tahapan Penyusunan *House of Quality* (HOQ)

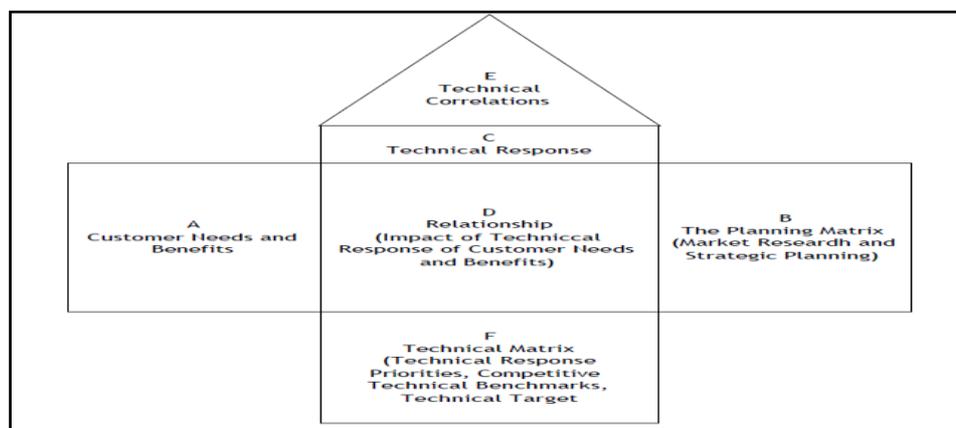
House of Quality (HOQ) adalah suatu kerangka kerja atas pendekatan dalam mendesain manajemen yang dikenal sebagai *Quality Function Deployment*

(QFD). Menurut Gasperz (2001) dalam Marimin (2004), HOQ akan menjelaskan keseluruhan kebutuhan atau harapan pelanggan dan bagaimana cara memenuhi kebutuhan dan harapan tersebut.

House of Quality dibuat berdasarkan penggabungan dari olahan data berdasarkan derajat kepentingan sampai dengan interaksi parameter teknik. Pada Gambar 2.20 di bagan QFD, atribut-atribut pelayanan jasa digambarkan secara vertikal di sebelah kiri dan parameter teknik secara horizontal di bagian atas. Tiap sel matriks mewakili hubungan yang mungkin terjadi antara sebuah keuntungan dan ciri khas mutu. Kemudian dapat ditentukan sifat dari hubungan tersebut apakah memiliki hubungan yang kuat positif, negatif ataupun kuat negatif. Adapun langkah-langkah dalam membuat HOQ adalah sebagai berikut:

1. Atribut Produk
2. Evaluasi Produk
3. Objektif Produk
4. *Engineering Characteristics*
5. Matriks Interaksi
6. Interaksi antar parameter
7. Analisis Teknik dan *Target Value*
8. *Feasibility*
9. *Development*

Dalam HOQ, terdapat beberapa komponen penyusun, dimana tergambar dalam bagan berikut:



Gambar 2.15 *House of Quality* (Gaspersz, 2001)

1. *Customer Needs and Benefits*

Pada bagian ini mendokumentasikan suara konsumen, yaitu keinginan dan kebutuhan pelanggan disusun secara terstruktur sehingga mengarahkan penelitian untuk memperoleh data tentang kebutuhan konsumen dalam bentuk atribut. Data yang diperoleh berdasarkan hasil wawancara dan penyebaran kuesioner.

2. *Planning Matrix*

Matriks ini merupakan matriks perencanaan produk untuk mencapai tujuan tertentu berdasarkan riset pasar yang dilakukan sebelumnya.

3. *Technical Response*

Dalam bagian ini merupakan matriks yang berisi tentang kebutuhan-kebutuhan dari desain atau aspek teknis dari produk. Matriks ini menjelaskan produk atau jasa yang dikembangkan. Pada umumnya deskripsi atau respon teknis ini disusun sesuai keinginan dan kebutuhan konsumen.

4. *Relationship*

Hubungan antara kebutuhan pelanggan pada matriks *Voice of Customer* (VOC) dan *technical response* digambarkan pada tahap ini. Hubungan yang dimaksud dapat bersifat kuat, cukup, ataupun lemah.

5. *Technical Correlation*

Tahapan ini menggambarkan hubungan antar aspek teknis pada *technical response*, jadi korelasinya dapat dibedakan menjadi korelasi positif dan negatif.

6. *Technical Matrix*

Tahap ini berisi prioritas dari aspek teknis produk serta target teknik yang direncanakan berdasarkan *competitive benchmark* untuk mencapai tujuan pengembangan kualitas produk.

2.15.3 Tahap Analisis dan Implementasi

Pada tahapan ini dilakukan analisis *House of Quality* (HOQ) sehingga dihasilkan visualisasi kebutuhan pelanggan dan melakukan perancangan sesuai dengan perolehan hasil dari HOQ.

2.16 Penelitian Sebelumnya dan GAP Penelitian

Pada pengembangan sebelumnya terdapat beberapa penelitian mengenai *healthcare* sistem yang dapat membantu lansia dalam minum obat seperti *iMec (intelligent medicine case)*, *IoT-Enabled Pill Bottle*, dan *Weekly Electronic Pills Dispenser*. Dari ketiga jenis kotak obat referensi tersebut, penulis akan mengembangkan sebuah kotak obat lansia dengan desain baru melalui hasil penjarangan *Voice of Customer*. Selain itu, penulis juga mempertimbangkan beberapa konsep sebelum memulai tahapan perancangan fisik produk yaitu konsep produk yang memperhatikan keterbatasan lansia seperti kondisi fisik yang mulai melemah pada bagian pengelihatatan, kognitif, pendengaran, sensorik, dan motorik.

Fokus perbandingan antara penelitian ini dengan penelitian yang lain adalah produk yang akan dibuat oleh penulis berdasarkan hasil penjarangan *Voice of Customer* dari lansia sehingga produk bantu untuk minum obat yang baru diharapkan sesuai dengan keinginan lansia dan dapat digunakan dengan mudah oleh lansia. Pada Tabel 2.11 dibawah ini merupakan penelitian sebelumnya dan Tabel 2.12 menunjukkan GAP penelitian adalah penjelasan secara detail mengenai beberapa penelitian yang sudah pernah dikembangkan sebelumnya dan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis.

❖ **Tabel 2.11 Penelitian Sebelumnya**
Penelitian Sebelumnya

No.	Judul dan Peneliti	Rumusan Masalah	Fokus Pengembangan dan Perancangan	Metode Pengumpulan Data Penelitian	Output Penelitian
1.	<i>A medication Support System For An Elderly Person Based on Intelligent Environment Technologies</i> Takuo Suzuki, et.al. (2011)	Bagaimana <i>iMec</i> (An <i>Intelligent Medicine Case</i>) dapat membedakan jenis obat yang akan diminum oleh lansia?	<i>Prototype</i> kotak obat untuk lansia	Wawancara & <i>Experimental Design</i>	Ukuran, bentuk, warna, dan transparansi obat
2.	<i>Alarm System for Elder Patients Medication with IoT (Internet of Things) Enabled Pill Bottle</i> Soo Yeon, et.al. (2015)	Bagaimana <i>IoT Enabled Pill Bottle</i> mendeteksi kondisi lansia yang belum minum obat?	<i>Prototype</i> kotak obat untuk lansia	<i>Experimental Design</i>	Perbandingan nilai skala berat obat (gram) dari hasil rekaman gambar dengan output suara
3.	<i>Weekly Electronic Pills Dispenser with Circular Containers</i> C.Farcas, et.al. (2015)	Bagaimana dampak <i>Weekly Electronic Pills Dispenser</i> terhadap kemudahan lansia saat minum obat?	<i>Prototype</i> kotak obat otomatis untuk lansia	<i>Experimental Design</i>	Menyimpan obat dan mengeluarkan obat secara otomatis dengan output suara dan SMS
4.	<i>An Effective Approach to Designing and Construction of Microcontroller Based Self-Dispense Detecting Liquid Dispenser</i> Ezekwe Chinwe, et.al. (2014)	Bagaimana dispenser air minum dapat mengeluarkan air secara otomatis?	<i>Prototype</i> dispenser air minum otomatis	<i>Experimental Design</i>	Mengeluarkan air secara otomatis berdasarkan ukuran kapasitas air per-cup (cl) yang dipilih oleh <i>user</i>

Tabel 2.11 Penelitian Sebelumnya (Lanjutan)

No.	Judul dan Peneliti	Rumusan Masalah	Fokus Pengembangan dan Perancangan	Metode Pengumpulan Data Penelitian	Output Penelitian
5.	<i>Identification of Design Requirements for Rugby Wheelchairs Using the QFD Method</i> Clara Cristina, et.al (2010)	Bagaimana mendesain kursi roda yang sesuai dengan antropometri tubuh atlet berbasis QFD?	Desain kursi roda berdasarkan kebutuhan atlet	Wawancara, <i>Survey</i> , Fokus grup secara <i>online</i> dan langsung	Kursi roda dapat dikustomisasi sesuai antropometri tubuh atlet
6.	<i>Considerations in Designing Human-Computer Interfaces for Elderly People</i> Drew Williams, et.al (2013)	Bagaimana merancang <i>Human Computer Interfaces</i> untuk lansia?	Evaluasi kekurangan desain lama pada <i>web browser</i> dan <i>software</i> komputer	Wawancara & <i>Survey</i>	Desain <i>interface</i> yang baru bagi pengguna lansia
7.	<i>Students' Assessment on the Usability of E-learning Websites</i> Mohamed Hussain, et.al. (2014)	Bagaimana interaksi <i>user</i> terhadap sistem <i>E-Learning Websites</i> <i>South Eastern University of Sri Lanka</i> ?	<i>E-Learning Website Faculty of Management and Commerce</i>	Wawancara & <i>Survey</i>	Evaluasi aspek <i>usability</i> seperti <i>Efectiveness, Learnability, Flexibility, dan Attitude</i>
8.	Perancangan Kotak Obat Pintar Untuk Lansia Berbasis <i>Quality Function Deployment (QFD)</i> Penulis (2016)	Bagaimana merancang produk yang dapat membantu lansia dalam minum obat dengan memperhatikan keterbatasan lansia?	Kotak obat otomatis yang dilengkapi dispenser air minum	<i>Quality Function Deployment (QFD)</i> & <i>Usability</i> melalui wawancara, dan <i>survey</i>	Kotak obat otomatis dengan output suara dan evaluasi <i>usability</i> seperti <i>learnability, efficiency, memorability, errors, dan satisfaction</i>

Tabel 2.12 GAP Penelitian

❖ GAP Penelitian

No.	Peneliti, Tahun Publikasi, dan <i>Publisher</i>	Teknologi yang digunakan		Metode Penyelesaian Masalah
		Modul Input	Modul Output	
1.	Takuo Suzuki, et.al. (2011) IBEE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kontroler ▪ Sensor ▪ <i>Keypad</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Pill Box Manual</i> ▪ Lcd ▪ <i>Internet/SMS</i> 	<i>Software Image Processing</i>
2.	Soo Yeon, et.al. (2015) IBEE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kontroler ▪ Sensor ▪ <i>Keypad</i> ▪ <i>Classifier & Kamera</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Pill Box Manual</i> ▪ Lcd ▪ Alarm ▪ <i>Internet/SMS</i> 	<i>Software Image Processing</i>
3.	C.Farcas, et.al. (2015) IBEE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kontroler ▪ <i>Keypad</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Pill Box Automatic</i> ▪ Lcd ▪ Alarm ▪ <i>Internet/SMS</i> 	<i>Software MPLAB</i>
4.	Ezekwe Chinwe, et.al. (2014) IBEE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kontroler ▪ Sensor ▪ <i>Keypad</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lcd ▪ Dispenser air minum otomatis 	<i>Software MIIDE-51</i>
5.	Clara Cristina, et.al. (2010) ScienceDirect	-	-	<i>Quality Function Deployment (QFD)</i>

Tabel 2.12 GAP Penelitian (Lanjutan)

No.	Peneliti, Tahun Publikasi, dan <i>Publisher</i>	Teknologi yang digunakan		Metode Penyelesaian Masalah
		Modul Input	Modul Output	
6.	Drew Williams, et.al. (2013) IEEE	-	-	<i>Human-Computer Interfaces Design</i>
7.	Mohamed Hussain, et.al. (2014) ScienceDirect	-	-	<i>Usability</i>
8.	Penulis (2016)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kontroler ▪ Sensor ▪ <i>RFID</i> ▪ <i>Keypad</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Pill Box Automatic</i> ▪ Lcd ▪ Alarm ▪ Dispenser air minum manual 	<i>Software Arduino (IDE), Quality Function Deployment (QFD), Usability</i>

Takuo Suzuki, et.al. (2011) mengembangkan teknologi *single user* pada *iMec (Intelligence Medicine Case) & iMec System* untuk membantu jadwal minum obat lansia dengan desain *pill box* manual. Teknologi yang digunakan adalah dengan memberikan sensor *web camera* pada kotak obat sehingga jenis obat (bentuk dan warna) serta jumlah obat dapat teridentifikasi. Lalu, menggunakan *Lcd touchscreen* untuk pengaturan menu dan sistem serta koneksi internet untuk menghubungkan *iMec System* ke *server* komputer (*iMec Server*) perawat sehingga jadwal minum obat dan jumlah dosis obat dapat terpantau secara kontinyu.

Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh penulis (2016) dalam membantu lansia untuk minum obat adalah merancang kotak obat pintar yang dilengkapi dengan dispenser air minum dan hanya dapat digunakan untuk satu orang *user*. Selain itu kotak obat pintar dibuat sesuai dengan kebutuhan lansia melalui penerapan metode *QFD* dan mempertimbangkan aspek *usability* lansia.

Penelitian yang dilakukan oleh Soo Yeon, et.al (2015) adalah *IoT-Enabled Pill Bottle*. Teknologi yang digunakan untuk membantu lansia minum obat adalah timbangan digital, kamera, dan modul alarm. Kamera digunakan untuk merekam gambar dari nilai skala yang ada pada timbangan digital, lalu diolah menggunakan modul *classifier* sehingga perbandingan nilai skala pada berat botol obat sebelum dan sesudah yang terekam oleh kamera dapat teridentifikasi sebagai ketentuan lansia sudah atau belum meminum obat. Hasil pembacaan data dari sensor akan selalu *update* setiap hari dan dikirimkan ke PC atau *mobile phone user* via internet sehingga *user* akan selalu mendapatkan rekapan informasi setelah minum obat. Sedangkan modul alarm digunakan untuk indikator peringatan bagi *user* yang lupa meminum obat. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh penulis (2016) juga menggunakan modul alarm sebagai informasi suara pengingat jadwal minum obat untuk lansia.

Pengembangan teknologi pada produk *healthcare* untuk lansia juga dikembangkan oleh C.Farcas, et.al. (2015) yaitu *Electronic Pill Dispenser* yang dapat membantu lansia minum obat sesuai dengan jadwal. *Electronic Pill*

Dispenser dilengkapi dengan *motor stepper* sehingga obat akan keluar secara otomatis sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Lalu, *Electronic Pill Dispenser* dapat menyimpan persediaan obat selama satu minggu (per hari menyimpan persediaan untuk jadwal pagi, siang, sore, dan malam). Teknologi yang digunakan adalah modul kontroler PIC18F458, modul alarm, dan SMS.

Pada penelitian yang dilakukan oleh penulis (2016) juga menggunakan modul alarm, dan kotak obat diprogram secara otomatis yang mampu menyimpan persediaan obat selama dua hari (per hari menyimpan persediaan untuk jadwal pagi, siang, dan sore). Selain itu juga menambahkan dispenser air minum dengan kran manual sehingga dapat memudahkan lansia untuk minum obat. Dispenser air minum juga pernah dibuat oleh Ezekwe Chinwe, et.al. (2014) secara otomatis berdasarkan pemilihan menu kapasitas air per-cup yang disediakan.

Penerapan metode *Quality Function Deployment* (QFD) dalam sebuah produk pernah dilakukan oleh Clara Cristina, et.al. (2010) untuk mengevaluasi desain kursi roda yang digunakan oleh atlet Australia dalam olahraga rugby. Identifikasi kebutuhan utama para atlet olahraga rugby dilakukan secara kualitatif yaitu wawancara, *survey*, dan *focus grup* secara online dan langsung untuk mengetahui respon teknis sehingga desain kursi roda yang baru dapat dikustomisasi dan sesuai dengan antropometri tubuh atlet. Sedangkan pada desain kotak obat pintar yang dibuat oleh penulis (2016) juga menggunakan QFD agar diketahui kebutuhan utama lansia saat minum obat sehingga *prototype* yang dibuat sesuai dengan tujuan dan harapan lansia.

Perancangan desain *Human-Computer Interfaces* dengan memperhatikan keterbatasan kemampuan lansia seperti kognitif (daya ingat), *visual*, *auditori*, *haptic*, dan motorik juga pernah dilakukan oleh Drew Williams, et.al. (2013) dalam desain *interface* pada *web browser* dan *software* komputer bagi pengguna lansia. Dalam penelitian yang dilakukan oleh penulis (2016) juga mempertimbangkan aspek *Human-Computer Interfaces* sehingga produk lebih adaptif bagi pengguna lansia.

Usability digunakan oleh Mohamed Hussain, et.al. (2014) untuk mengevaluasi penggunaan *E-learning website* sehingga dapat memberikan pengaruh yang cukup signifikan bagi *user* pemula sesuai dengan konsep *usability* yang dikembangkan oleh Shackel (1984) yaitu *effectiveness, learnability, flexibility, dan attitude*. Pada penelitian yang dilakukan oleh penulis (2016) juga mempertimbangkan aspek *usability* yang dikembangkan oleh Jakob Nielsen (1993) sehingga saat dilakukan uji *prototype* terhadap pengguna lansia dapat diketahui aspek *usability* seperti *learnability, efficiency, memorability, errors* dan *satisfaction*.

(Halaman sengaja dikosongkan)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab metodologi penelitian ini dijelaskan mengenai tahapan-tahapan dalam melakukan penelitian, dimana tahapan yang dilakukan akan dijadikan pedoman untuk mencapai tujuan penelitian dan penyelesaian terhadap *research question* secara sistematis. Alur metode penelitian disajikan dalam Gambar 3.1.

3.1 Tahap Identifikasi Awal dan Perumusan Masalah

Sebelum memulai tahapan ini perlu dilakukan identifikasi awal terhadap kebutuhan dan keterbatasan yang dimiliki oleh lansia khususnya dalam hal pemeliharaan kesehatan sebagai aset yang paling penting bagi kehidupan mereka. Maka dari itu perlu dilakukan pengkajian terlebih dahulu berdasarkan studi literatur dan juga observasi lapangan secara langsung. Lalu, hasil dari pengkajian studi literatur dan observasi lapangan dijadikan sebagai acuan utama dalam perumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana merancang produk yang dapat membantu lansia dalam mengingat jadwal minum obat secara otomatis dengan keterbatasan yang dimiliki oleh lansia. Hasil yang diharapkan dari pembuatan produk adalah dapat sesuai dengan keinginan lansia dan mampu memberikan solusi permasalahan lansia dalam minum obat.

Observasi lapangan penelitian ini dilakukan secara langsung terhadap 30 orang lansia binaan panti werdha hargo dedali di Jalan Manyar Kartika IX no. 22-24 Surabaya dengan menggunakan teknik etnografi yaitu wawancara dan menyebarkan kuesioner pendahuluan serta kuesioner kriteria keinginan konsumen agar diketahui informasi kebutuhan lansia secara garis besar.

3.2 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data mentah dari *user* yaitu wawancara secara etnografi dan pengisian kuesioner terhadap 32 responden lansia

berusia 60-95 tahun sehingga diperoleh informasi tentang kemampuan daya kognitif dan sensorik, kemampuan saat berinteraksi dengan teknologi, riwayat kesehatan serta kebutuhan penunjang kesehatan lansia yang berkaitan dengan obat-obatan yang harus dikonsumsi secara rutin dan kemudian dari hasil wawancara dapat teridentifikasi kelemahan lansia dan dapat mengetahui kebutuhan lansia. Setelah diketahui permasalahan yang dialami oleh lansia maka dilakukan analisa dan kesimpulan awal yang dititikberatkan pada kelemahan lansia saat minum obat. Selanjutnya peneliti akan memenuhi kebutuhan lansia khususnya yang memiliki kesulitan untuk minum obat sesuai dengan jadwal serta lupa terhadap jenis obat dan dosis obat melalui perancangan dan pengembangan produk yaitu perancangan kotak obat pintar yang dilengkapi dengan dispenser air minum. Sebelum memulai melakukan pengembangan produk, peneliti akan menyebarkan kuesioner kriteria keinginan kepada lansia agar dapat dilakukan pengukuran terhadap atribut yang paling dibutuhkan dari produk yang akan dibuat. Kuesioner berisi tentang gambaran dan deskripsi produk, pertanyaan tentang kebutuhan lansia, tingkat kepentingan dari tiap atribut pada produk, informasi tambahan yang diperlukan, dan tingkat kepuasan pada atribut produk kotak obat pintar untuk lansia yang sudah ada di pasaran.

3.3 Tahap Pengembangan Konsep Produk

3.3.1 Menentukan Atribut Produk

Dari hasil pengisian kuesioner kepada 32 orang responden lansia sebelumnya dapat diketahui atribut-atribut produk yang dibutuhkan dalam perancangan kotak obat pintar untuk lansia berbasis *Quality Function Deployment* (QFD).

3.3.2 Menentukan Respon Teknis

Selanjutnya dilakukan penguraian tiap atribut menjadi beberapa respon teknis, yaitu faktor yang mempengaruhi performansi dari atribut untuk memenuhi

target *value* yang telah ditentukan dalam perancangan produk yang akan dikembangkan.

3.3.3 Membuat *House of Quality* (HOQ)

Selanjutnya adalah pembuatan matriks interaksi atau penyusunan HOQ (*House Of Quality*). Matriks ini berfungsi untuk mengukur hubungan (*relationship*) antara atribut-atribut produk, parameter-parameter teknis, dan parameter yang lainnya. Dalam matriks interaksi, terdapat 3 macam hubungan yang terjadi yaitu :

- = *strong relationship* yaitu hubungan yang terjadi kuat dan diberi nilai 9
- = *medium relationship* yaitu hubungan yang terjadi medium dan diberi nilai 3
- △ = *weak relationship* yaitu hubungan yang terjadi lemah dan diberi nilai 1

Hubungan ini digunakan untuk mengetahui tingkat keterkaitan antara atribut dengan respon teknis dan antar sesama respon teknis. Jadi harus dibuat secara objektif agar hasilnya optimal.

3.3.4 Menentukan Prioritas dan Spesifikasi Target

Hasil yang diperoleh dari pembuatan matriks HOQ adalah penentuan target dan prioritas perbaikan yang perlu dilakukan terhadap produk kotak obat pintar untuk lansia berbasis *Quality Function Deployment* (QFD) dengan mempertimbangkan tingkat kepentingan (prioritas) dari parameter-parameter teknis, dan tingkat kepuasan terhadap produk kotak obat pintar untuk lansia yang sudah ada di pasaran.

3.4 Tahap Perancangan Tingkatan Sistem

Setelah pembuatan matriks interaksi produk maka langkah selanjutnya adalah melakukan penyusunan dan seleksi konsep dengan melibatkan ahli elektronika dan perawat yang mengatur jadwal minum obat lansia. Seleksi konsep merupakan tahap pemilihan konsep dari beberapa alternatif konsep yang telah

ditentukan oleh peneliti. Adapun urutan-urutan untuk memulai penyusunan dan seleksi konsep produk dalam penelitian ini akan diuraikan seperti penjelasan dibawah berikut:

3.4.1 Pembuatan Morfologi *Chart*

Sebelum melakukan tahapan seleksi konsep, terlebih dahulu ditentukan beberapa konsep yang merupakan kombinasi dari beberapa alternatif konsep. Hasil output dari penyusunan alternatif konsep untuk setiap komponen produk adalah Morfologi *Chart*.

3.4.2 Penentuan *Concept Generation*

Tahap selanjutnya yang dilakukan adalah penyeleksian konsep berdasarkan morfologi *chart*. Dari morfologi tersebut dapat dibentuk beberapa alternatif kombinasi konsep yang selanjutnya dapat digunakan untuk menentukan *concept generation* dalam pembuatan kotak obat pintar untuk lansia.

3.4.3 Melakukan *Screening Concept*

Setelah diperoleh kombinasi yang *feasible*, lalu ditentukan kombinasi olahan yang selanjutnya akan dilakukan *screening concept*. *Screening concept* ini digunakan untuk menentukan alternatif mana saja yang layak dilanjutkan dan alternatif mana yang tidak layak untuk dilanjutkan. Ada 3 nilai pada *screening concept* yaitu (+), (0), dan (-) dengan rentang nilai yang berbeda-beda.

Keterangan pada tahap *screening concept*:

- Kriteria Nilai Relatif
 - (+) = Lebih baik (diberi nilai +1)
 - (0) = Sama dengan (diberi nilai 0)
 - (-) = Lebih baik (diberi nilai -1)
- Keputusan
 - Ya = Lanjut
 - Tidak = Tidak Lanjut

3.4.4 Melakukan *Scoring Concept*

Tahap selanjutnya adalah melakukan *scoring concept*. Tahap ini adalah tahap lanjutan dari tahap *screening concept* dimana dari tahap ini konsep-konsep tersebut diolah. Konsep yang digunakan dalam *scoring concept* ini adalah konsep yang masih layak pada *screening concept*. Konsep yang memiliki total sum terbesar maka akan menjadi konsep terpilih. *Weighted criteria* konsep diperoleh dari hasil HOQ sebelumnya. *Scoring Concept* yang dihasilkan adalah hasil perkalian dari *weighted criteria* konsep dengan skala rating.

3.4.5 Menyusun *Bill of Material (BOM) Tree & Table*

Bill of Material (BOM) adalah definisi produk akhir yang terdiri dari daftar item, bahan, atau material yang dibutuhkan untuk merakit, mencampur atau memproduksi produk akhir. BOM yang digunakan dalam responsi ini terdiri dari *BOM Tree* dan *BOM Table*.

BOM tree merupakan sebuah bagan yang menunjukkan bagian-bagian dari produk yang akan dibuat. Semakin ke bawah maka akan semakin rinci komponennya. Sedangkan bagan paling atas merupakan produk jadinya.

Selanjutnya adalah *BOM table* yang fungsinya hampir sama dengan *BOM tree*, hanya saja bentuknya dalam bentuk tabel. *BOM table* ini mengandung informasi yang lebih lengkap dari pada *BOM tree* karena mengandung informasi, jumlah komponen yang dibutuhkan, alternatif untuk membeli atau memproduksi dan dimensinya.

3.5 Tahap Perancangan Detail

3.5.1 Penetapan Tujuan dan Batasan Produk

Tujuan dan batasan diperlukan agar tidak berlebihan dalam merancang produk kotak obat pintar obat untuk lansia sehingga akan berdampak pada mahalnya harga jual ke konsumen. *User* menginginkan nilai tambah yang ada dalam produk tersebut sepadan dengan biaya yang dikeluarkan. Penentuan

terhadap tujuan dan batasan produk dapat menghasilkan komponen-komponen dan material yang digunakan dalam penelitian ini.

3.5.2 Penetapan Tingkat Pendekatan Produk

Penetapan tingkat pendekatan produk adalah membuat *prototype* fisik serta berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan lansia yang diperoleh dari hasil kuesioner tingkat kepentingan dan kemudian dimasukkan kedalam rancangan produk kotak obat pintar yang akan dibuat oleh peneliti.

3.5.3 Penjadwalan Pembuatan Produk

Setelah pembuatan desain kotak obat pintar secara visual selesai dilakukan, peneliti mulai melakukan penjadwalan untuk pembuatan produk secara fisik, mendefinisikan penggunaan part-part komponen elektronika yang siap untuk dirakit, dan menetapkan jadwal pengujian sistem dari produk setelah selesai dibuat secara keseluruhan.

3.5.4 Desain 3D Produk

Apabila tahapan perencanaan produk sudah tersusun maka langkah selanjutnya adalah melakukan desain 3D dengan menggunakan *software* AutoCAD 2012 sehingga produk dapat terlihat secara visualisasi sehingga memudahkan peneliti dalam menganalisa secara lebih lanjut.

3.5.5 Desain *Prototype* Fisik

Pada tahap ini peneliti mulai melakukan *engineering design* yaitu merancang mekanik sesuai dengan ukuran yang telah ditetapkan pada penyusunan konsep produk sebelumnya, lalu menyusun rangkaian elektronika, mengintegrasikan seluruh bagian mekanik dan *hardware* elektronika yang telah dirakit untuk menjadi sebuah *prototype* fisik, dan selanjutnya menerapkan *software* penunjang untuk mengaktifkan sistem kerja alat secara keseluruhan. Apabila sistem kerja alat secara keseluruhan telah aktif maka dilakukan pengecekan kondisi serta perbaikan yang dibutuhkan terhadap masing-masing

fungsi subsistem produk. Selanjutnya dilakukan pembuatan petunjuk penggunaan produk secara tertulis agar memudahkan lansia saat mengoperasikan produk Kotak Obat Pintar.

3.6 Tahap Pengujian *Usability* Produk

3.6.1 Seleksi *User* dan Set *Task Usability Testing*

Tahapan pertama yang dilakukan sebelum melakukan pengujian adalah pemberian beberapa *task* yang berkaitan dengan prosedur penggunaan produk kepada lansia terlebih dahulu. Selanjutnya, peneliti memilih 10 orang lansia dengan rentang usia 65 tahun sampai 85 tahun dan dianggap mampu memahami pengoperasian sistem kerja alat yang sebelumnya diberikan *training* terlebih dahulu tentang cara mengoperasikan kotak obat.

3.6.2 Set-up Produk yang akan Diuji

Setelah pemilihan *user* dan pemberian beberapa *task* pada *user* yang telah dipilih maka tahapan selanjutnya adalah pengkondisian alat terlebih dahulu sebelum mulai melakukan pengujian *usability* sehingga kinerja sistem dapat aktif secara keseluruhan dan siap untuk dioperasikan oleh *user*.

3.6.3 Proses Pengujian Produk

Pada saat proses pengujian produk berlangsung maka *user* mulai menyelesaikan beberapa *task* yang sudah diberikan sebelumnya mulai dari *task* awal sampai *task* yang paling akhir dan peneliti akan mengamati serta mencatat hasil *usability* produk yang telah dikerjakan oleh *user* sehingga dapat diketahui perolehan hasil sementara dari produk yang diuji.

3.6.4 Validasi Hasil Pengujian Produk

Setelah proses pengujian selesai maka peneliti akan mencatat beberapa *task* yang telah dilakukan oleh *user* ke dalam checklist sehingga kelengkapan *task*

dapat sesuai dengan yang diberikan. Apabila teridentifikasi *task* yang masih kurang maka *user* harus mengulang kembali proses pengujian dari awal.

3.6.5 Penyebaran Kuesioner *Usability*

Setelah hasil pengujian terhadap kotak obat pintar telah memenuhi persyaratan maka langkah selanjutnya adalah memberikan kuesioner *usability* kepada 10 orang lansia. Kuesioner ini berisi aspek-aspek *usability* seperti berikut:

- *Learnability* : Tingkat kemudahan lansia saat memenuhi *task* dasar ketika pertama kali menggunakan produk.
- *Efficiency* : Tingkat kecepatan lansia saat menyelesaikan *task* setelah mereka mempelajari produk.
- *Memorability* : Tingkat kemudahan lansia setelah jangka waktu yang lama tidak menggunakan produk.
- *Errors* : Kemungkinan terjadinya error yang dilakukan oleh pengguna dan cara memperbaiki error.
- *Satisfaction* : Tingkat kepuasan lansia saat menggunakan produk.

3.7 Tahap Pengolahan Data Hasil Pengujian

Hasil kuesioner setelah uji produk dikumpulkan dan direkap lalu dilakukan analisa untuk mengetahui hasil dari tiap aspek *usability* melalui kuesioner sehingga dapat diketahui perbaikan *usability* apa saja yang terdapat di dalam produk dengan menggunakan nilai skala *likert* 1 sampai 5.

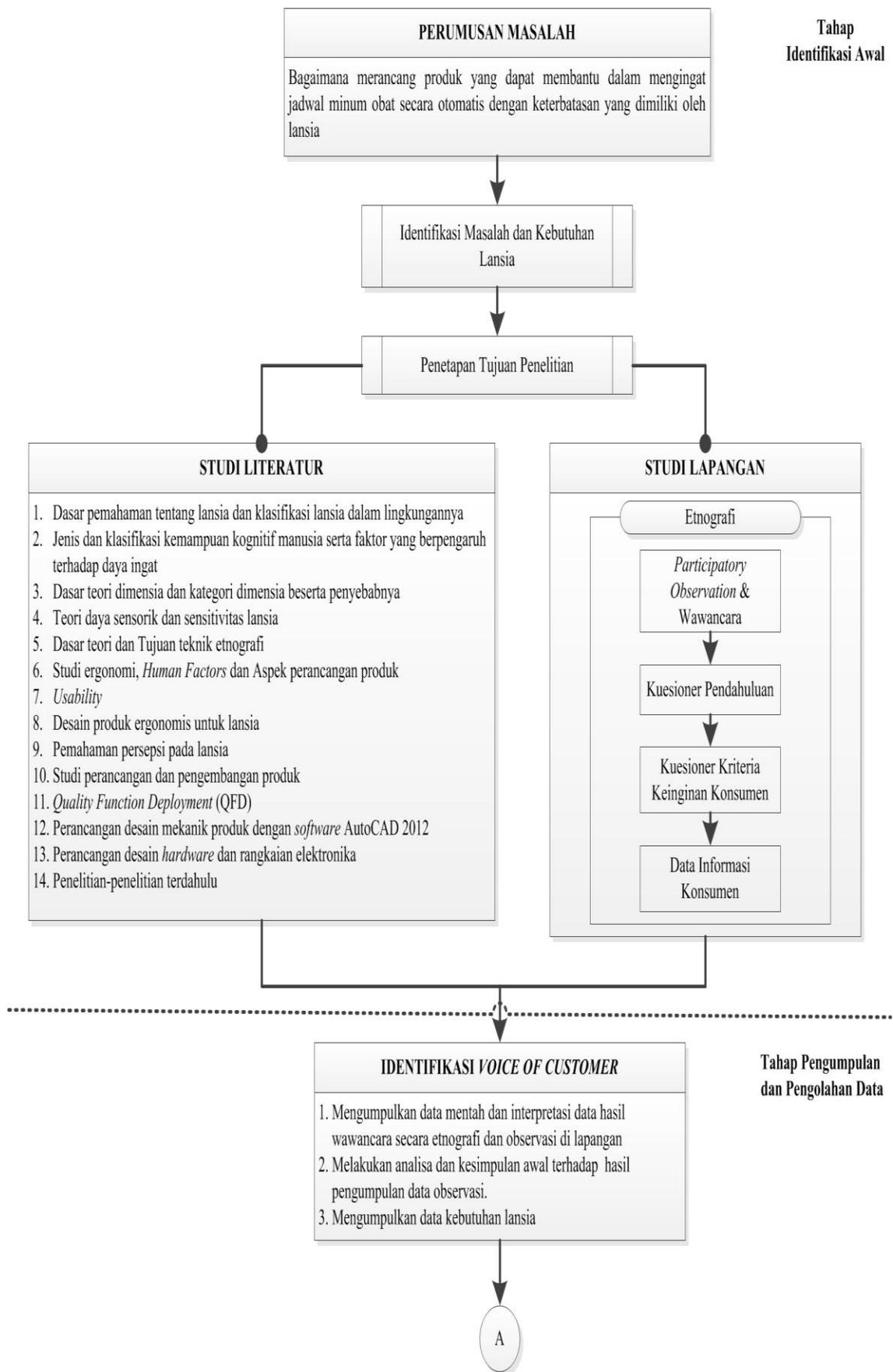
3.8 Tahap Analisa

Dalam tahap ini peneliti melakukan analisa untuk mengevaluasi hasil perancangan produk yang meliputi analisa dari hasil wawancara dan observasi di lapangan tentang kebutuhan lansia akan produk kotak obat pintar, analisa matriks *House of Quality* (HOQ), analisa penerapan teknologi yang digunakan dalam pembuatan produk, analisa *usability* produk sehingga dapat diketahui aspek-aspek yang paling berpengaruh terhadap *usability* yang dirasakan oleh lansia ketika menggunakan produk, dan analisa estimasi biaya pembuatan produk.

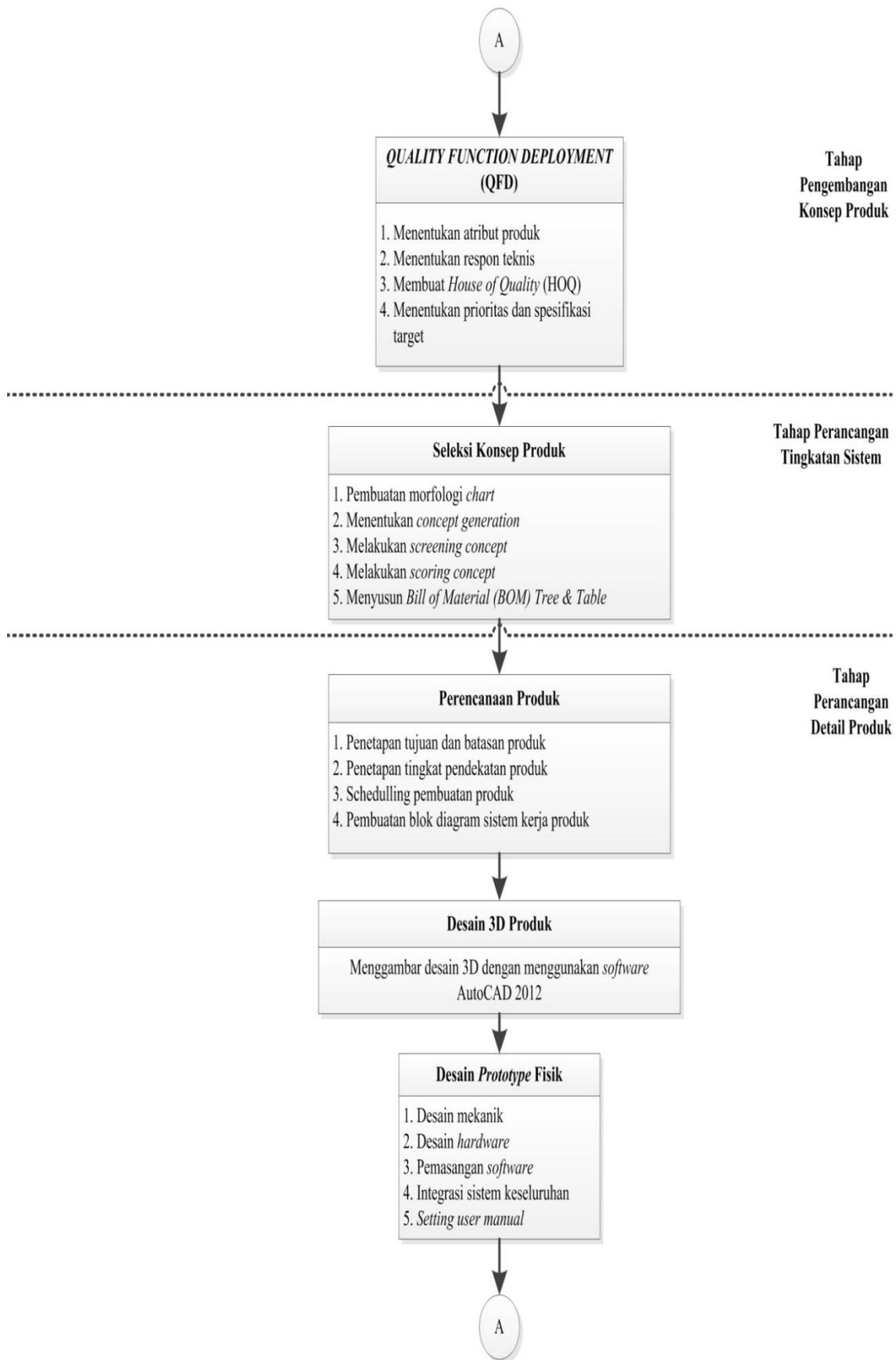
3.9 Kesimpulan dan Saran

Tahap ini adalah tahap untuk menarik suatu kesimpulan terhadap tujuan penelitian. Dan pemberian saran serta rekomendasi yang dapat dijadikan bahan masukan terkait penelitian yang dilakukan.

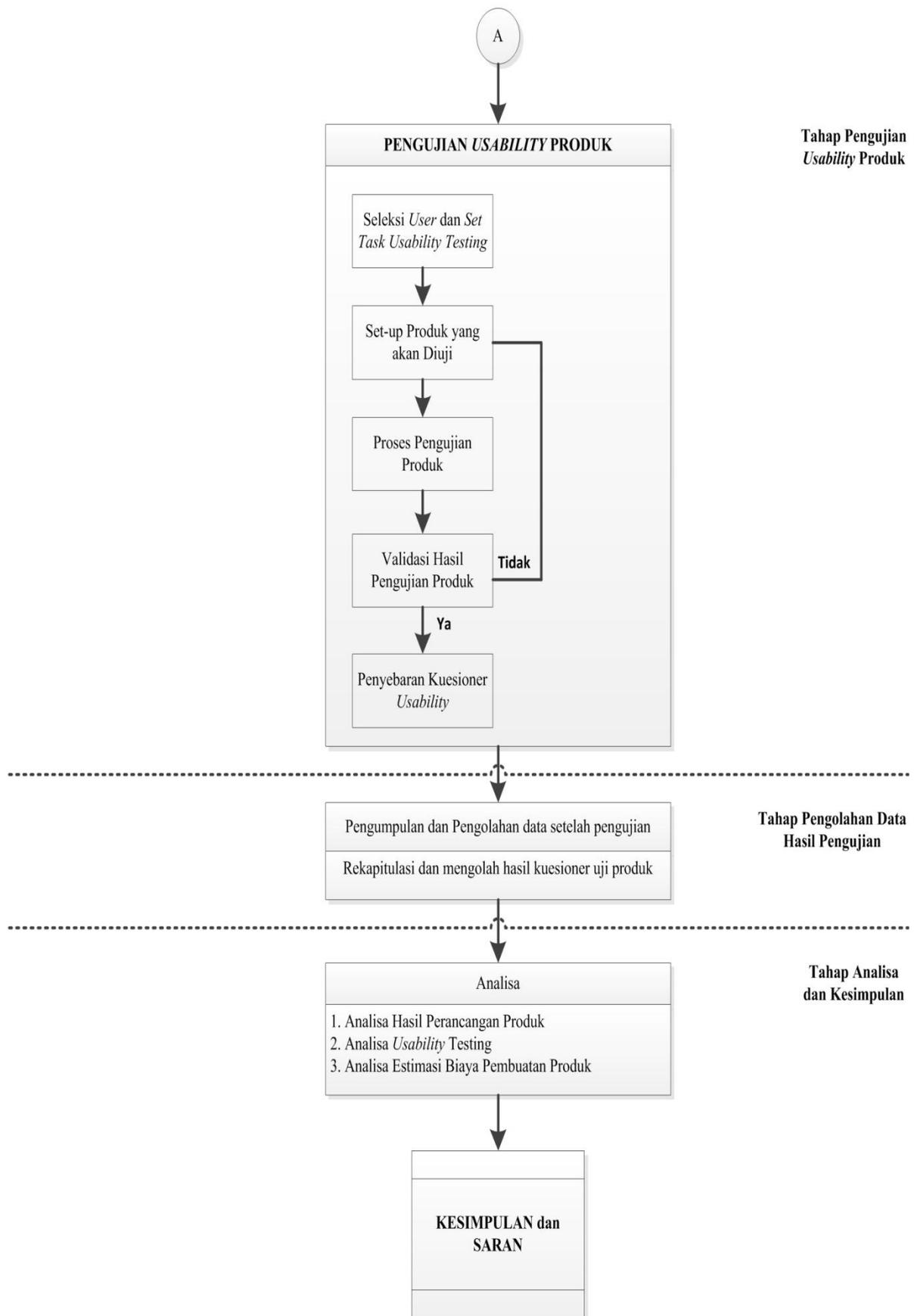
(Halaman sengaja dikosongkan)



Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian (Lanjutan I)



Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian (Lanjutan II)

(Halaman sengaja dikosongkan)

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data penelitian dari hasil observasi langsung dengan menggunakan metode etnografi yaitu wawancara terhadap para lansia di Panti Tresna Werdha Hargo Dedali Surabaya sehingga diperoleh data demografi lansia, data kondisi fisik lansia, data yang menunjukkan jenis-jenis produk elektronik yang dikuasai oleh lansia dan frekuensi penggunaan produk elektronik, data permasalahan lansia terhadap penggunaan produk elektronik, data permasalahan kesehatan lansia, data pola konsumsi obat-obatan, data permasalahan saat minum obat, data *Voice of Customer*, dan data *usability* dari hasil pengujian alat. Selanjutnya data yang diperoleh akan digunakan untuk penyusunan *House of Quality*. Lalu dilakukan penyusunan konsep produk, alternatif desain sehingga diperoleh beberapa alternatif desain produk yang selanjutnya akan dipilih salah satu sebagai desain akhir produk. Setelah itu *prototype* dibuat dan hasil *prototype* diuji dengan menggunakan metode *usability*.

4.1 Identifikasi Kondisi Eksisting

4.1.1 Profil Panti Tresna Werdha Hargodedali Surabaya

Panti Werdha Hargodedali yang berlokasi di Jalan Manyar Kartika IX No. 22-24 Surabaya didirikan oleh beberapa tokoh pejuang wanita Jawa Timur di Tahun 1945 dan diprakarsai oleh Ibu R. Soedarijah Soerodikoesoemo adalah sebuah lembaga kesejahteraan sosial yang memberikan pelayanan kesejahteraan sosial kepada masyarakat lanjut usia. Panti Werdha Hargodedali bertugas sebagai pengganti keluarga dalam upaya memberikan perhatian dan perawatan terhadap para lansia sesuai dengan standar ketentuan yang berlaku dalam penanganan permasalahan lanjut usia. Pada Gambar 4.1 yang ditunjukkan oleh penulis dibawah ini adalah pihak pengelola dari generasi kedua pada Lembaga

Kesejahteraan Sosial Lanjut Usia yang terdiri dari ketua, wakil, sekretaris, dan bendahara.



Gambar 4.1 Lembaga Kesejahteraan Sosial Lansia Hargodedali Surabaya

Sebanyak 47 orang lansia dengan rentang usia mulai dari 65 tahun sampai 115 tahun selalu rutin diberi pemeriksaan kesehatan setiap satu bulan sekali melalui kerjasama dengan pihak RSUD Haji Surabaya. Selain itu, pihak pengurus panti juga menyediakan fasilitas kesehatan lainnya seperti pengaturan jadwal minum obat dan pemberian obat-obatan maupun vitamin yang dibutuhkan oleh lansia. Pada Gambar 4.2 dibawah ini menunjukkan aktifitas perawat yang menyalurkan obat-obatan secara langsung sesuai dengan jenis dan dosis yang sesuai kepada masing-masing lansia.



(a)



(b)



(c)

Gambar 4.2 (a) Perawat memberi obat sesuai dengan jenis dan dosis, (b) Perawat membantu lansia untuk mengambil air minum, (c) Lansia minum obat yang telah diberikan oleh perawat

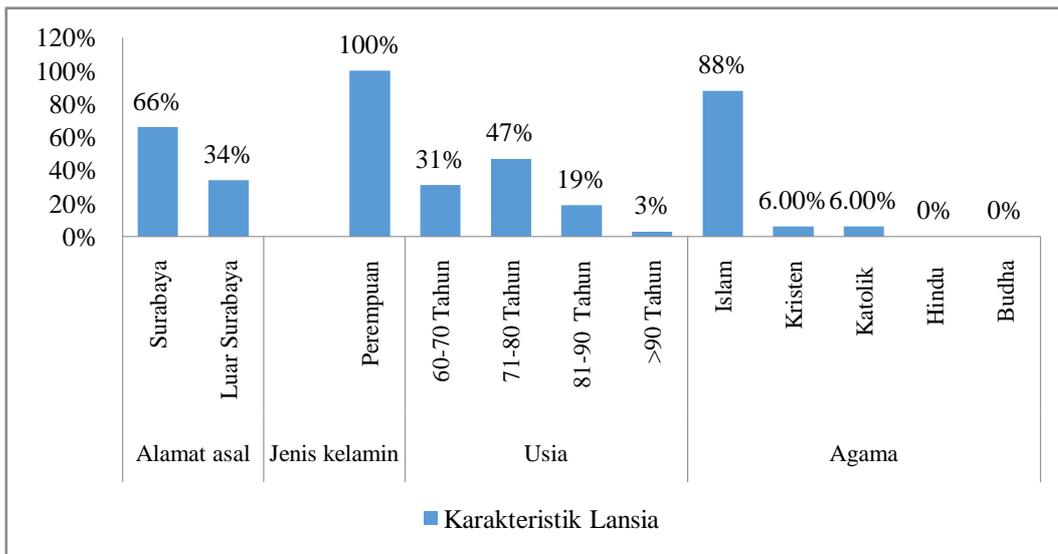
Dari penjelasan Gambar 4.2 dapat terlihat kondisi eksisting yaitu perawat harus memberikan obat dan vitamin kepada seluruh lansia penghuni panti secara bergantian serta membantu beberapa lansia untuk mengambil air minum yang berlangsung secara rutin setiap hari dengan pembagian waktu per-hari yaitu saat pagi, siang, dan sore hari. Hal ini dilakukan karena sebagian besar lansia tidak mengetahui jenis obat-obatan ataupun vitamin yang harus dikonsumsi dan sering tidak rutin atau lupa minum obat sesuai dengan jadwal apabila harus dilakukan secara mandiri tanpa dibantu oleh perawat. Maka dari itu penulis dapat melihat langsung kondisi eksisting mengenai permasalahan yang dialami oleh para lansia khususnya yang memiliki kelemahan dalam mengingat jadwal minum obat secara mandiri dengan merancang sebuah produk kotak obat pintar yang dapat memudahkan lansia saat minum obat.

4.2 Data Karakteristik Lansia

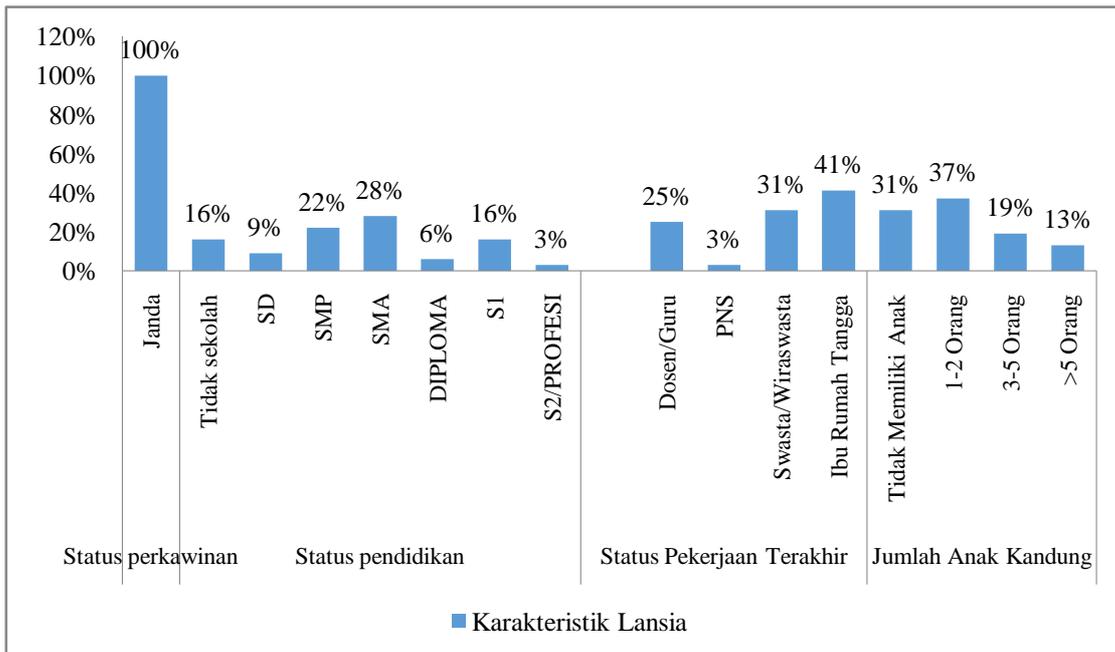
Pada tahap ini penulis mengumpulkan data awal yaitu melalui wawancara secara langsung dan pengisian kuesioner terhadap 32 responden sehingga dapat

diketahui demografi lansia seperti informasi jenis kelamin, usia, status perkawinan, status pendidikan terakhir, status pekerjaan terakhir, dan riwayat keluarga. Pada Gambar 4.3 dibawah ini menjelaskan karakteristik lansia di Panti Tresna Werdha Hargodedali Surabaya Tahun 2016.

Gambar 4.3 Karakteristik Lansia di Panti Tresna Werdha Hargodedali Surabaya Tahun 2016



Gambar 4.3 Karakteristik Lansia di Panti Tresna Werdha Hargodedali Surabaya Tahun 2016 (Lanjutan)



Berdasarkan Gambar 4.3 dapat diketahui nilai persentase dari masing-masing sub bagian pertanyaan pada hasil kuesioner identitas responden sehingga penulis dapat memperoleh informasi mengenai karakteristik lansia sebelum memulai tahapan identifikasi kebutuhan lansia saat minum obat.

4.3 Data Permasalahan Kesehatan Lansia

Pada tahap selanjutnya penulis melakukan observasi kedua dengan menggunakan metode etnografi yaitu melalui wawancara dan pengisian kuesioner terbuka yang bertujuan untuk mengetahui riwayat kesehatan lansia secara lebih detail seperti jenis-jenis penyakit yang sering dikeluhkan akibat adanya penurunan kondisi fisiologis alat tubuh, jenis-jenis penyakit yang muncul akibat pola hidup yang tidak sehat di masa muda dan kelainan penyakit bawaan yang dimiliki oleh lansia sejak lahir. Selanjutnya, dilakukan pencatatan mengenai jenis obat-obatan maupun vitamin yang dikonsumsi secara rutin, dan jadwal minum obat lansia yang diperoleh dari data rekam medis yang dimiliki oleh divisi kesehatan pihak panti.

Tabel 4.1 Jenis Obat yang Dikonsumsi dan Riwayat Kesehatan Lansia

Responden Ke-	Jumlah Obat yang Dikonsumsi	Dosis Pemakaian	Jadwal Minum Obat			Jenis Obat yang Dikonsumsi		Keluhan Penyakit
			Pagi	Siang	Sore			
1	3	1x1	✓		✓	Pagi	Amlodipine	Diabetes Melitus
							Gibencamide	
						Sore	Glucopac	
2	1	1x1	✓			Pagi	Caviplex	Glaukoma
							Obat tetes mata	
3	1	1x1	✓		✓	Pagi	Caviplex	Patah Tulang di Bagian Tangan Kiri
						Sore	Vitamin B Kompleks	
4	2	2x1	✓		✓	Pagi	Piroxicam	Nyeri Sendi
						Sore		
5	2	1x1	✓	✓		Pagi	Captopril	Hipertensi
						Siang	Caviplex	

Tabel 4.1 Jenis Obat yang Dikonsumsi dan Riwayat Kesehatan Lansia (Lanjutan I)

Responden Ke-	Jumlah Obat yang Dikonsumsi	Dosis Pemakaian	Jadwal Minum Obat			Jenis Obat yang Dikonsumsi		Keluhan Penyakit
			Pagi	Siang	Sore			
6	3	2x1	✓	✓	✓	Pagi	Nifedipine	Hipertensi
		1x1				Sore		
7	6	3x1	✓	✓	✓	Pagi	Asam Mefenamat	Nyeri Kepala
						Siang		
						Sore		
		1x1				Pagi	Captopril	Hipertensi
		1x1				Siang	Caviplex	
1x1				Sore	Ambeven	Ambien		
8	2	1x1	✓			Pagi	Amlodipine	Hipertensi
							Neurodex	Kaki Linu
9	3	1x1	✓	✓		Pagi	Amlodipine	Hipertensi
							Caviplex	
						Siang	Salbutamol	Sesak Napas
10	4	1x1	✓	✓	✓	Pagi	Candesartan	Hipertensi
							Cilexetil	
							Concor	Jantung
						Siang	Vitamin B Kompleks	
						Sore	Nifedipine	Stroke
11	4	3x1	✓	✓	✓	Pagi	Metformin	Diabetes Melitus
						Siang		
						Sore		
		1x1				Pagi	Amlodipine	Hipertensi
12	2	1x1	✓			Pagi	Nifedipine	Hipertensi
							Caviplex	
13	2	1x1	✓			Pagi	Allopurinol	Asam Urat
							Caviplex	
14	3	1x1	✓		✓	Pagi	Amlodipine	Hipertensi
							Neurodex	
						Sore	Allopurinol	Asam Urat
15	2	1x1	✓		✓	Pagi	Amlodipine	Hipertensi
						Sore	Caviplex	
16	3	3x1	✓	✓	✓	Pagi	Imodium	Diare
						Siang		
						Sore		

Tabel 4.1 Jenis Obat yang Dikonsumsi dan Riwayat Kesehatan Lansia (Lanjutan II)

Responden Ke-	Jumlah Obat yang Dikonsumsi	Dosis Pemakaian	Jadwal Minum Obat			Jenis Obat yang Dikonsumsi		Keluhan Penyakit
			Pagi	Siang	Sore			
						Sore	Caviplex	
17	4	1x1	✓	✓	✓	Pagi	Glibenclamide	Diabetes Melitus
					Glimepirid			
		1x1				Siang	Allopurinol	Asam urat
		1x1				Sore	Nifedipine	Hipertensi
18	6	1x1	✓	✓	✓	Pagi	Simvastatin	Kolesterol
					Caviplex			
		1x1				Sore	Inferhistin	Alergi Kulit
		3x1				Pagi	Ibuprofen	Artritis
			Siang					
			Sore					
19	3	3x1	✓	✓	✓	Pagi	Antasida doen	Maag
						Siang		
						Sore		
20	4	3x1	✓	✓	✓	Pagi	Captopril	Hipertensi
						Siang		
						Sore		
		1x1				Sore	Simvastatin	Kolesterol
21	2	1x1	✓			Pagi	Amlodipine	Hipertensi
							Caviplex	
22	2	1x1	✓			Pagi	Amlodipine	Hipertensi
							Caviplex	
23		2x1	✓		✓	Pagi	Natrium Diclofenac	Reumatik
						Sore		
		1x1	✓			Pagi	Neuromec	Nyeri Post Fraktur
24	-	1x1	✓			Pagi	Salep Gentamicin	Luka Pada Punggung
							Bedak salycil	
25	3	1x1	✓		✓	Pagi	Neurodex	Hipertensi
							Amlodipine	
						Sore	Simvastatin	Kolesterol
26	3	2x1	✓		✓	Pagi	Allopurinol	Asam Urat
						Sore	Simvastatin	Kolesterol
27	3	1x1	✓		✓	Pagi	Amlodipine	Hipertensi
							Neurodex	
		1x1				Sore	Simvastatin	Kolesterol
28	3	1x1	✓		✓	Pagi	Amlodipine	Hipertensi
							Glimepirid	
		1x1				Sore	Glibenclamide	Diabetes Melitus

Tabel 4.1 Jenis Obat yang Dikonsumsi dan Riwayat Kesehatan Lansia (Lanjutan III)

Responden Ke-	Jumlah Obat yang Dikonsumsi	Dosis Pemakaian	Jadwal Minum Obat			Jenis Obat yang Dikonsumsi		Keluhan Penyakit
			Pagi	Siang	Sore			
29	2	1x1	✓			Pagi	Amlodipine Caviplex	Hipertensi
30	2	1x1	✓		✓	Pagi	Caviplex	Kolesterol
		1x1				Sore	Gemfibrozil	
31	3	1x1	✓		✓	Pagi	Caviplex Glimepirid	Diabetes Melitus
		1x1				Sore	Glibenclamide	
32	3	1x1	✓		✓	Pagi	Neurodex Allopurinol	Asam Urat
		1x1				Sore	Glibenclamide	

(Sumber: Rekam Medis Lansia Panti Tresna Werdha Hargodedali, 2016)

Berdasarkan dari perolehan data permasalahan kesehatan yang dialami oleh lansia penghuni Panti Tresna Werdha Hargodedali Surabaya melalui Tabel 4.1 dapat diketahui gangguan penyakit yang paling banyak dikeluhkan yaitu hipertensi sebesar 34%, kolesterol sebesar 19%, asam urat sebesar 16%, diabetes melitus sebesar 12%, dan penyakit lainnya sebesar 19% yang meliputi reumatik, alergi, artritis, nyeri post fraktur, maag, jantung, diare, nyeri kepala, ambien, dan glaukoma. Sedangkan rata-rata jumlah obat yang dikonsumsi per-hari berjumlah 3 butir obat dan jenis obat yang dikonsumsi dari 32 responden lansia adalah 10 jenis obat. Obat-obatan yang dikonsumsi oleh para lansia ini bertujuan untuk menjaga kondisi kesehatan supaya tetap terjaga dan selalu dalam kondisi yang stabil.

4.4 Perancangan Produk

Pada penelitian ini dilakukan sebuah perancangan produk yang dapat membantu lansia dalam mengingat jadwal minum obat dengan menggunakan dua metode yaitu *Quality Function Deployment (QFD)*, dan metode *Usability* yang digunakan untuk memastikan kemudahan produk saat digunakan melalui tahapan pengujian secara langsung kepada para lansia. Penggunaan kedua metode tersebut

diharapkan dapat memberikan output dalam bentuk *prototype* yaitu kotak obat pintar yang sesuai dengan kebutuhan lansia dari segi desain fisik, desain sistem yang memudahkan persepsi, dan penerapan teknologi yang lebih *user friendly*.

4.5 Quality Function Deployment (QFD)

Pada tahap ini dilakukan identifikasi kebutuhan lansia saat minum obat dan respon teknis atau *engineering characteristics* yang diberikan untuk memenuhi setiap atribut keinginan lansia sebagai konsumen utama pada produk kotak obat pintar yang akan dibuat oleh penulis dalam penelitian ini. Penyusunan QFD membutuhkan *House of Quality* (HoQ) yang merupakan suatu matriks dalam hierarki QFD yang digunakan untuk menerjemahkan kebutuhan pelanggan dalam karakteristik perencanaan produk atau jasa. Pembuatan HoQ dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu identifikasi *Voice of Customer* (VoC), membuat *planning matrix*, *technical response*, *relationship matrix*, *technical correlation*, dan *technical matrix*.

4.5.1 Identifikasi Voice of Customer (VoC)

Dalam tahap ini dilakukan identifikasi kebutuhan lansia melalui survei yaitu wawancara dan pengisian kuesioner kepada 32 responden. Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua bagian, yaitu:

a. Kuesioner Pendahuluan

Kuesioner yang terdiri dari 24 butir pertanyaan tertutup ini bertujuan untuk mengetahui informasi karakteristik lansia secara lebih detail yang dapat dilihat pada Tabel Lampiran, dan beberapa pertanyaan dasar yang terkait dengan kondisi eksisting, keluhan kesehatan yang dialami oleh lansia, jenis obat dan dosis obat yang harus dikonsumsi oleh lansia (selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.1), permasalahan yang terjadi pada lansia saat minum obat, kondisi fisik lansia, serta kemampuan lansia dalam menguasai produk elektronik berbasis teknologi.

b. Kuesioner Kriteria Keinginan konsumen

Pada bagian kedua dari kuesioner *Voice of Customer* digunakan untuk mengidentifikasi atribut-atribut yang dibutuhkan dalam perancangan produk kotak obat pintar. Kuesioner ini terdiri dari 22 butir pertanyaan tertutup dan masing-masing atribut telah ditentukan terlebih dahulu setelah melihat secara langsung kondisi eksisting di Panti Tresna Werdha Hargodedali Surabaya serta hasil dari *brainstorming* dengan *expert* di bidang elektronika dan perawat dari divisi kesehatan panti sebagai pengontrol jadwal minum obat lansia. Dalam kuesioner ini terbagi menjadi dua klasifikasi untuk menentukan atribut-atribut yang akan digunakan untuk membuat produk kotak obat pintar, yaitu:

▪ Kuesioner Kepentingan Konsumen

Dalam klasifikasi yang pertama adalah tingkat kepentingan setiap atribut menurut pandangan lansia sebagai konsumen utama pada produk kotak obat pintar yang akan dibuat oleh penulis. Adapun skala yang digunakan dalam pengisian jawaban kuesioner, yaitu:

1 = Sangat Tidak Penting

2 = Tidak Penting

3 = Cukup Penting

4 = Penting

5 = Sangat Penting

▪ Kuesioner Kepuasan Konsumen

Pada klasifikasi yang kedua adalah tingkat kepuasan dari lansia terhadap produk yang dapat membantu lansia dalam mengingat jadwal minum obat yang sudah ada di pasaran. Skala yang digunakan dalam pengisian jawaban kuesioner, yaitu:

1 = Sangat Tidak Puas

2 = Tidak Puas

3 = Cukup Puas

4 = Puas

5 = Sangat Puas

4.5.2 Interpretasi Data

Setelah data-data yang berasal dari kuesioner pendahuluan dan kuesioner kriteria keinginan konsumen dikumpulkan maka dapat diperoleh beberapa informasi yang terkait dengan kebutuhan lansia sebagai konsumen utama dalam pembuatan produk kotak obat pintar yang merupakan hasil pengembangan dari penelitian yang dilakukan oleh penulis.

4.5.2.1 Interpretasi Hasil Kuesioner Pendahuluan

Dalam kuesioner pendahuluan terdiri dari 24 butir pertanyaan tertutup dan hasil jawaban dari responden diinterpretasikan dalam bentuk pie chart seperti yang tercantum dibawah ini sehingga dapat diketahui beberapa informasi mengenai persentase (%) keluhan kesehatan yang dialami oleh lansia, permasalahan yang terjadi pada lansia saat minum obat, kondisi fisik lansia, serta kemampuan lansia dalam menggunakan produk elektronik berbasis teknologi.

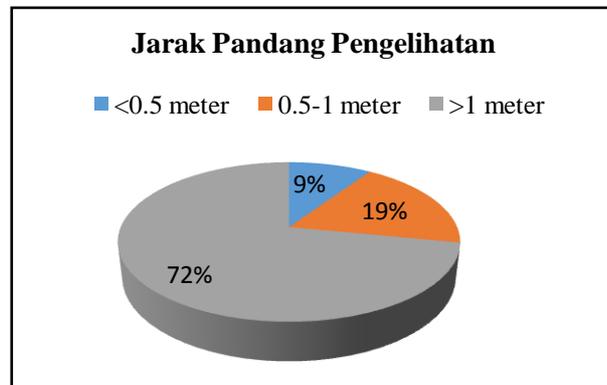
4.5.2.1.1 Kondisi Fisik Lansia

Sebelum memulai tahap perancangan produk perlu diketahui terlebih dahulu kondisi fisik lansia dari segi pengelihatan, pendengaran, dan psikomotorik sehingga informasi pada produk bisa dipahami secara lengkap oleh persepsi lansia dalam waktu yang singkat saat menggunakan produk kotak obat pintar yang sudah dibuat.

- **Kondisi Pengelihatan**

Identifikasi pengelihatan lansia berfungsi untuk mengetahui tingkatan kemampuan lansia saat melihat obyek pada jarak tertentu sehingga produk kotak obat pintar memiliki desain yang dapat menyesuaikan daya pengelihatan lansia seperti tampilan informasi mudah dibaca dengan jelas saat lansia melakukan interaksi terhadap produk. Pada

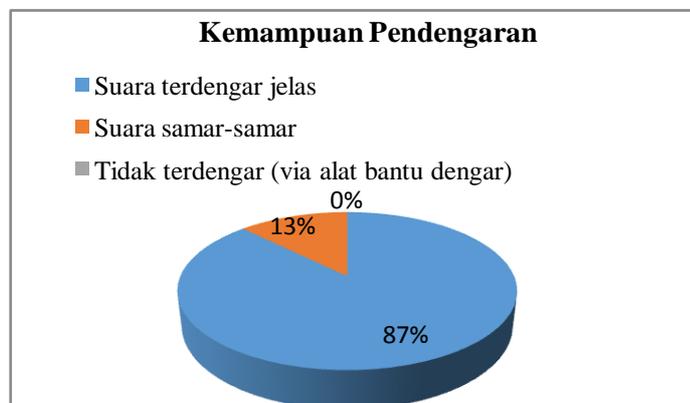
Gambar 4.4 di bawah ini adalah hasil persentase dari daya pengelihatan lansia saat melihat obyek yang ada di sekitarnya.



Gambar 4.4 Kemampuan Jarak Pandang Pengelihatan Lansia Saat Melihat Obyek

- **Kondisi Pendengaran**

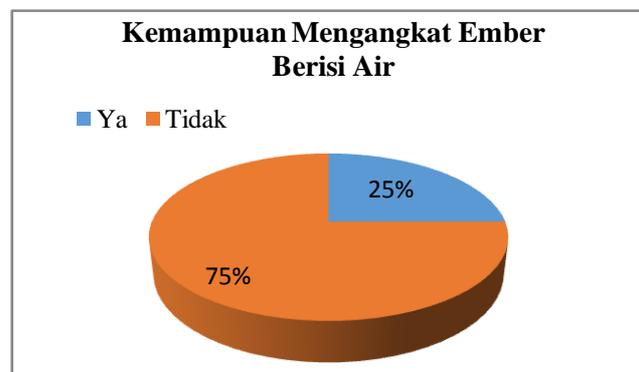
Identifikasi pendengaran digunakan untuk mengetahui tingkat ketajaman pendengaran para lansia saat berada di lingkungan sekitarnya, khususnya dalam mendeteksi suara yang memiliki frekuensi tinggi. Pada desain kotak obat pintar menggunakan output suara sebagai pengingat jadwal minum obat sehingga penentuan jenis alarm dengan volume suara yang dapat menyesuaikan kondisi pendengaran lansia sangat dibutuhkan. Melalui Gambar 4.5 di bawah ini dapat terlihat hasil persentase tingkat ketajaman pendengaran yang dimiliki oleh lansia.



Gambar 4.5 Tingkat Ketajaman Pendengaran Lansia

- Kemampuan Mengangkat Ember Berisi Air

Identifikasi ini digunakan untuk merepresentasikan kemampuan fisik lansia saat memindahkan galon air minum yang memiliki volume berat sebesar 6 liter pada rancangan produk kotak obat pintar yang akan dibuat oleh penulis dengan dilengkapi tambahan dispenser air minum. Hasil Persentase kemampuan fisik yang dimiliki oleh lansia saat mengangkat ember yang berisi air ditunjukkan melalui Gambar 4.6 di bawah ini.



Gambar 4.6 Kemampuan Mengangkat Ember yang Berisi Air

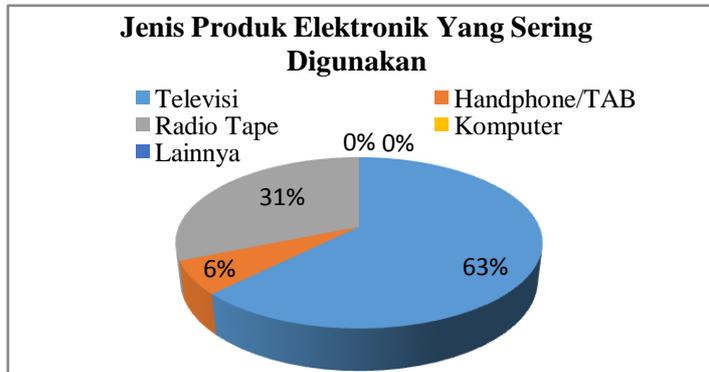
Berdasarkan dari hasil persentase diatas menunjukkan bahwa lansia yang mampu mengangkat ember yang berisi air hanya sebesar 25% dari total 32 responden dengan kemampuan mengangkat ember yang memiliki jumlah volume air <2 liter sebanyak 6%, 2-6 liter air sebesar 16%, dan >6 liter sebesar 3%.

4.5.2.1.2 Pengalaman Lansia Dalam Menggunakan Produk Elektronik

Melalui hasil survei identifikasi pengalaman lansia dalam menggunakan produk elektronik dapat diketahui bahwa 100% pernah menggunakan produk elektronik. Produk kotak obat yang akan dibuat adalah sebuah produk elektronik yang dilengkapi dengan teknologi khusus yang dapat membantu lansia dalam mengingat jadwal minum obat. Maka dari itu dari hasil survei dapat menunjukkan gambaran mengenai ketertarikan lansia terhadap penggunaan produk elektronik. Pada Gambar 4.7 di bawah ini adalah jenis-jenis produk elektronik yang sering

digunakan oleh lansia untuk melepas rasa kebosanan selama tinggal di Panti Tresna Werdha Hargodedali.

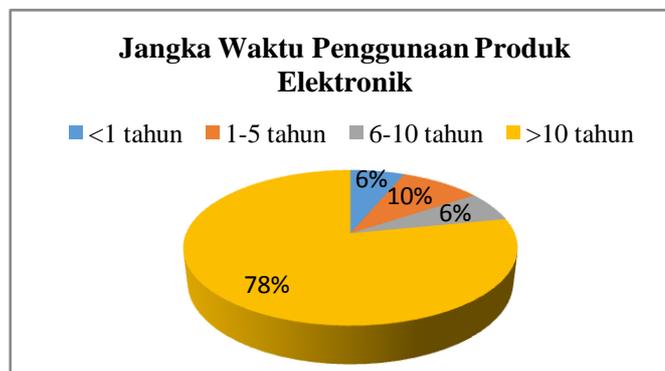
- Jenis Produk Elektronik yang sering digunakan



Gambar 4.7 Jenis-jenis Produk Elektronik yang Sering Digunakan Lansia

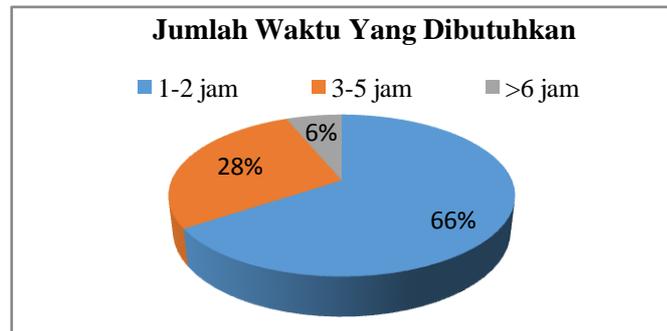
Selanjutnya adalah identifikasi terhadap jangka waktu pengalaman lansia dalam menggunakan produk elektronik. Hasil persentase menunjukkan bahwa sebagian besar para lansia telah memiliki pengalaman yang lama dalam berinteraksi dengan produk elektronik yaitu sebesar 78% dalam kurun waktu 10 tahun. Melalui Gambar 4.8 dan Gambar 4.9 di bawah ini adalah penjelasan mengenai hasil persentase dari jangka waktu pengalaman dalam menggunakan produk elektronik dan jumlah waktu yang dibutuhkan dalam berinteraksi terhadap produk elektronik per-hari pada lansia penghuni Panti Tresna Werdha Hargodedali.

- Jangka Waktu Penggunaan Produk Elektronik



Gambar 4.8 Jangka Waktu Penggunaan Produk Elektronik

- Jumlah Waktu Penggunaan Produk Elektronik



Gambar 4.9 Jumlah Waktu yang Dibutuhkan Lansia Per-hari Saat Berinteraksi dengan Produk Elektronik

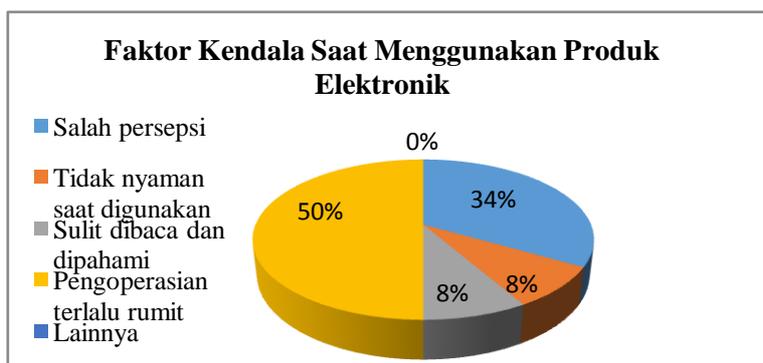
Para lansia yang sudah pernah berinteraksi dengan produk elektronik yang berbasis teknologi juga pernah memiliki kesulitan tersendiri saat mengoperasikan produk tersebut. Hasil survei menunjukkan bahwa sebesar 37% dari 32 responden masih memiliki kesulitan saat mengoperasikan produk elektronik. Hal ini disebabkan produk-produk elektronik yang ada di pasaran khususnya televisi, radio, dan handphone/Tab masih didesain secara universal dan masih belum mempertimbangkan *accessibility* yang cocok bagi kalangan lansia. Maka dari itu penulis akan membuat sebuah produk dengan desain yang memberikan kemudahan akses dari keterbatasan fisik yang dimiliki oleh lansia seperti perubahan pengelihatannya, pendengaran, dan sensorik. Gambar 4.10 dan Gambar 4.11 menjelaskan hasil persentase yang menunjukkan tentang kendala faktor kendala yang dihadapi oleh lansia saat menggunakan produk elektronik.

- Kesulitan Saat Menggunakan Produk Elektronik



Gambar 4.10 Kesulitan Saat Menggunakan Produk Elektronik

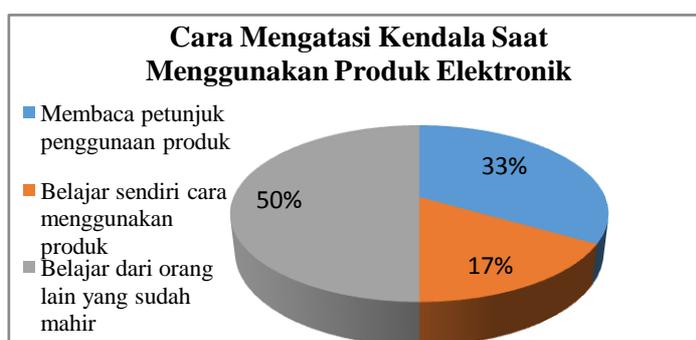
- Faktor Kendala Penggunaan Produk Elektronik



Gambar 4.11 Faktor Kendala Saat Menggunakan Produk Elektronik

Selanjutnya, cara yang digunakan oleh lansia dalam mengatasi kesulitan saat menggunakan produk elektronik yaitu dengan mengikuti *training* secara langsung dari orang yang sudah mahir tentang penggunaan produk elektronik yang masih dianggap sulit dioperasikan oleh lansia. Produk yang akan dibuat oleh penulis harus mempertimbangkan hasil survei dari tingkat persentase terbesar dari penyebab utama lansia mengalami kesulitan saat menggunakan produk yaitu desain fitur produk yang dibuat lebih sederhana sehingga memudahkan persepsi lansia saat memahami informasi yang disampaikan oleh produk tersebut dan produk juga dilengkapi dengan petunjuk penggunaan produk. Pada Gambar 4.12 dan Gambar 4.13 di bawah ini dapat dilihat cara-cara lansia dalam mengatasi kendala saat menggunakan produk elektronik dan frekuensi waktu yang dibutuhkan dalam beradaptasi dengan produk elektronik yang dilengkapi teknologi baru.

- Cara Mengatasi Kendala Saat Menggunakan Produk Elektronik



Gambar 4.12 Cara Mengatasi Kendala Saat Menggunakan Produk Elektronik

- Frekuensi Waktu Untuk Mempelajari Produk Teknologi Baru

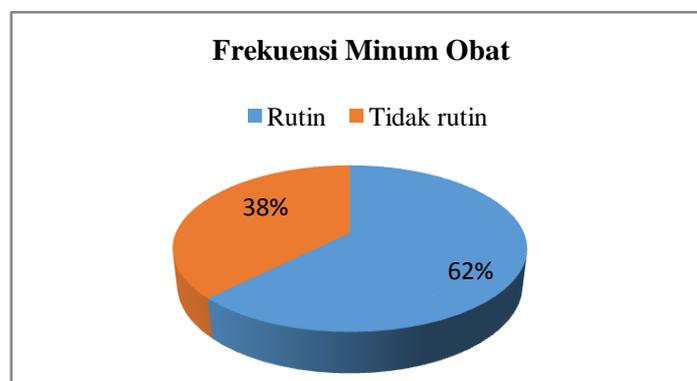


Gambar 4.13 Frekuensi Waktu Untuk Mempelajari Produk Elektronik dengan Teknologi Baru

4.5.2.1.3 Permasalahan Lansia Saat Minum Obat

Pada hasil data dari proses identifikasi permasalahan lansia saat minum obat merupakan acuan utama yang digunakan dalam mendesain sistem produk kotak pintar yang akan dibuat oleh penulis. Maka dari itu survei yang perlu dilakukan adalah frekuensi minum obat, jadwal minum obat, kemampuan mengingat jenis obat yang diminum, posisi tubuh saat minum obat, media yang digunakan saat minum obat, cara lansia dalam mengingat jenis obat yang dikonsumsi, dan kesalahan lansia saat minum obat. Pada Gambar 4.14 menjelaskan hasil persentase dari frekuensi minum obat lansia penghuni panti.

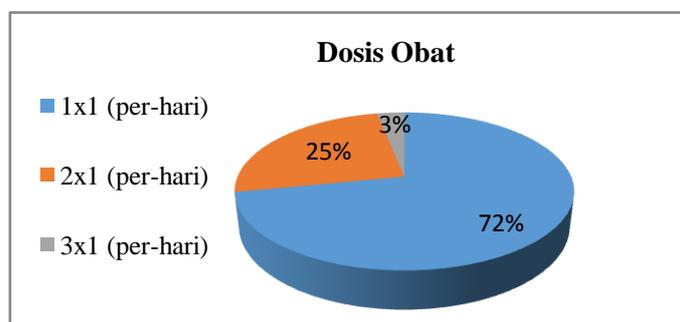
- Frekuensi Minum Obat



Gambar 4.14 Frekuensi Minum Obat Lansia

Berdasarkan hasil persentase yang diperoleh oleh penulis setelah melakukan survei dapat diketahui bahwa sebagian besar lansia rutin dalam minum obat maupun vitamin. Hal ini disebabkan karena para perawat di panti masih ikut berperan dalam mengatur jadwal minum obat mereka. Maka dari itu penulis akan membuat sebuah produk kotak obat pintar yang dapat membantu para lansia dalam mengingat jadwal minum obat secara mandiri. Jadi, kotak obat pintar memiliki desain yang dapat menyimpan persediaan obat lansia selama 2 hari dengan kapasitas penyimpanan sebanyak 8 jenis obat per kotak obat untuk dosis 1x1, 2x1, dan 3x1 untuk setiap hari dalam pembagian waktu minum di pagi hari, siang hari, dan sore hari. Pengembangan kotak obat ini hanya dapat digunakan oleh satu orang *user*. Melalui Gambar 4.15 di bawah ini dapat terlihat hasil persentase terbanyak pada dosis pemberian obat yang harus diminum oleh lansia yaitu sebesar 72% obat diminum dengan aturan dosis 1x1 (setiap jenis obat diminum sekali per-hari di waktu pagi hari).

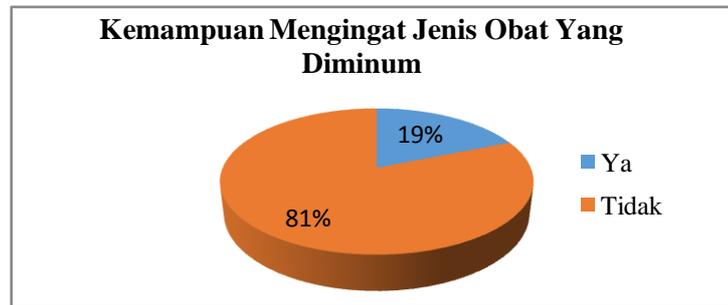
- Dosis Obat



Gambar 4.15 Aturan Dosis Obat yang Dikonsumsi

Selanjutnya dilakukan identifikasi kemampuan masing-masing lansia dalam mengingat jenis obat yang diminum setiap hari sesuai dengan gangguan penyakit yang diderita. Hasil menunjukkan bahwa sebanyak 81% lansia tidak mengetahui jenis obat yang diminum sehingga masih membutuhkan bantuan dari perawat atau melalui catatan resep dokter. Pada Gambar 4.16 dan Gambar 4.17 di bawah ini adalah hasil persentase dari survei di lapangan mengenai kemampuan dalam mengingat jenis obat yang diminum dan cara yang dilakukan agar lansia dapat terbantu dalam mengingat jenis obat yang dikonsumsi.

- Kemampuan mengingat jenis obat yang diminum



Gambar 4.16 Aturan Dosis Obat yang Dikonsumsi

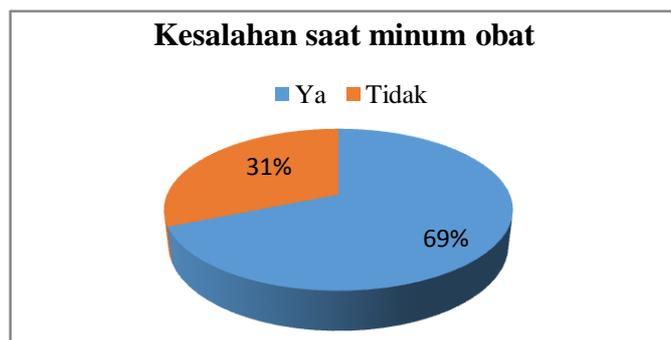
- Cara yang dilakukan untuk mengingat jenis obat yang diminum



Gambar 4.17 Cara yang dilakukan untuk mengingat jenis obat diminum

- Kesalahan Saat Minum Obat

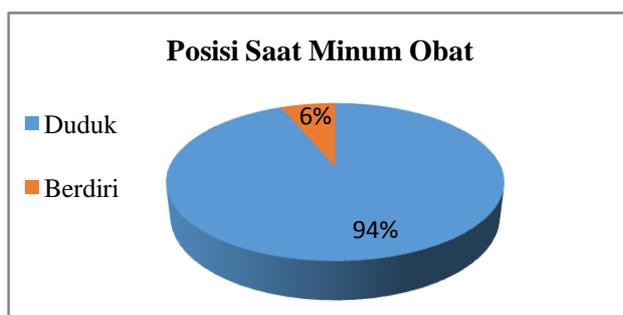
Melalui hasil identifikasi kesalahan lansia saat minum obat dapat dilihat pada Gambar 4.18 di bawah ini menunjukkan bahwa tingkat kesalahan lansia saat minum obat secara mandiri seperti dosis yang berlebih atau jenis obat yang salah atau jam minum obat terlambat adalah sebesar 69%. Dari hasil persentase yang menunjukkan bahwa tingkat kesalahan terlihat lebih besar. Hal ini disebabkan lansia masih belum mampu meminimalisir terjadinya kesalahan saat minum obat secara mandiri sehingga masih membutuhkan bantuan orang lain. Maka dari itu dari kondisi eksisting ini, penulis dapat mengetahui gambaran produk yang akan dibuat sehingga lansia dapat minum obat secara mandiri.



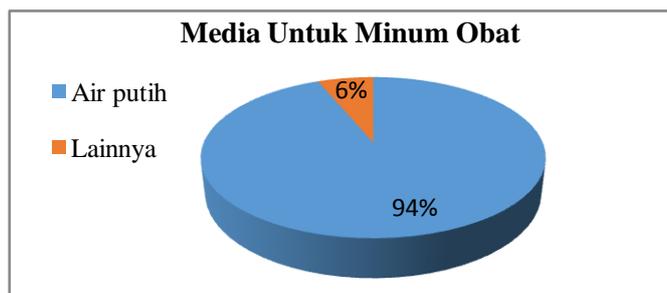
Gambar 4.18 Kesalahan Saat Minum Obat

- Media Untuk Minum Obat

Selanjutnya dilakukan identifikasi terhadap posisi lansia saat minum obat dan media yang digunakan untuk minum obat. Hasil presentasae dari survei menunjukkan bahwa sebagian besar posisi tubuh lansia yang nyaman saat minum obat adalah posisi berdiri dan media untuk minum obat menggunakan air putih dengan nilai keduanya sebesar 94%. Pada Gambar 4.19 dan Gambar 4.20 adalah nilai persentase dari hasil observasi penulis di lapangan untuk posisi minum obat dan media untuk minum obat.



Gambar 4.19 Posisi Saat Minum Obat



Gambar 4.20 Media Untuk Minum Obat

- **Kebutuhan Produk Bantu Untuk Minum Obat**

Selanjutnya, identifikasi yang terakhir dilakukan yaitu mengenai kebutuhan lansia akan produk bantu untuk mengingat jadwal minum obat. Hasil persentase pada Gambar 4.21 di bawah ini menunjukkan bahwa sebanyak 86% lansia membutuhkan dan tertarik untuk memiliki produk yang dapat membantu dalam mengingat jadwal minum obat sehingga dapat lebih mandiri dan meminimalisir terjadinya kesalahan saat minum obat setiap hari seperti jam minum obat terlambat atau tidak sesuai dengan dosis pemakaian



Gambar 4.21 Kebutuhan Produk Bantu Untuk Mengingat Jadwal Minum Obat

4.5.2.2 Rekap Data Hasil Kuesioner Kriteria Keinginan Konsumen

Kuesioner kriteria keinginan konsumen terdiri dari dua bagian yaitu kuesioner berdasarkan tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan. Pada kuesioner bagian tingkat kepentingan menunjukkan nilai kepentingan untuk menentukan prioritas atribut-atribut yang akan digunakan dalam pembuatan produk kotak obat yang baru. Pada bagian ini, penulis menghimpun suara konsumen (*Voice of Customer*) yang berasal dari 32 orang lansia di Panti Tresna Werdha Hargodedali Surabaya melalui *interview* dan menunjukkan salah satu video produk kotak obat untuk lansia yang sudah ada di pasaran yaitu *MedSmart Automatic Pill Dispenser* sehingga dapat diketahui fungsi dan cara kerja produk secara keseluruhan. Selanjutnya lansia memberikan pendapat untuk atribut-atribut yang perlu ditambahkan pada pembuatan produk kotak obat yang baru setelah melihat dan

menilai hasil produk *MedSmart Automatic Pill Dispenser* melalui pengisian kuesioner kriteria konsumen yang disediakan oleh penulis.

Dari hasil penghimpunan jawaban kuesioner dapat diketahui atribut-atribut produk sebanyak 22 jenis yang salah satu atributnya merupakan hasil interpretasi penulis yaitu pada bagian akses pembuka kotak obat melalui *RFID Card Tag*, keamanan saat terjadi *human error*, dan menggunakan galon bervolume 6 liter. Selanjutnya, hasil keseluruhan nilai kepentingan dari masing-masing atribut diolah dalam *planning matrix* yang bertujuan untuk menentukan peringkat dari tingkat kepentingan konsumen (*customer importance*). Nilai *Relative Importance Index* (RII) tingkat kepentingan diperoleh dari hasil perhitungan rata-rata jawaban kuesioner untuk masing-masing atribut produk. Pada Tabel 4.2 dibawah ini adalah hasil RII (*Relative Importance Index*) Tingkat Kepentingan yang sudah dirangking.

Tabel 4.2 Tingkat Kepentingan Atribut Produk Kotak Obat Yang Akan Dibuat

No.	Atribut Produk	RII Kepentingan
1	Pengingat jadwal minum obat melalui alarm	4.88
2	Mudah dipelajari	4.88
3	Mudah saat dioperasikan	4.81
4	Akses pembuka kotak obat melalui <i>RFID Card Tag</i>	4.78
5	Kotak obat dibuat otomatis	4.75
6	Keamanan saat terjadi <i>human error</i>	4.75
7	Keamanan aliran listrik	4.72
8	Menu <i>display</i> mudah dibaca	4.69
9	Peletakkan komponen untuk aktifasi sistem mudah dijangkau	4.66
10	Menggunakan galon bervolume 6 liter	4.63
11	Penggunaan air panas	4.63
12	Kemudahan untuk dipindahkan	4.59
13	Penempatan galon mudah	4.53
14	Model <i>body cover</i> menarik	3.84
15	Model <i>body cover</i> minimalis	3.78
16	Biaya pembuatan	3.78
17	Mudah diperbaiki apabila ada kerusakan	3.69
18	Bahan tahan lama	3.63

Tabel 4.2 Tingkat Kepentingan Atribut Produk Kotak Obat Yang Akan Dibuat

No.	Atribut Produk	RII Kepentingan
19	Bahan ringan dan kuat	3.56
20	Komponen elektronika tahan lama	3.50
21	Biaya perawatan	3.50
22	Kemudahan perawatan komponen elektronika yang digunakan	3.47

Setelah hasil perolehan nilai RII tingkat kepentingan pada masing-masing atribut diranking maka dapat diketahui atribut-atribut utama yang digunakan untuk membuat produk kotak obat pintar sehingga penulis dapat memprioritaskan atribut-atribut produk yang perlu ditambahkan dalam perancangan produk kotak obat yang baru.

Lalu, pada bagian kuesioner tingkat kepuasan dilakukan identifikasi terhadap jawaban responden yang bertujuan untuk mengetahui kepuasan terhadap produk kotak obat untuk mengingat jadwal minum obat yang sudah beredar di pasaran. Hasil penilaian kuesioner yang dilakukan oleh 32 orang lansia terhadap kepuasan produk kotak obat yang sudah ada di pasaran diperoleh setelah melihat tampilan video mengenai salah satu produk kotak obat yang sudah ada di pasaran yaitu *MedSmart Automatic Pill Dispenser*. Tabel 4.3 berikut ini menunjukkan hasil rekap data tingkat kepuasan lansia terhadap produk kotak obat eksisting.

Tabel 4.3 Tingkat Kepuasan Produk Kotak Obat Eksisting

No.	Atribut Produk	RII Kepuasan
1	Pengingat jadwal minum obat melalui alarm	3.44
2	Mudah dipelajari	3.50
3	Mudah saat dioperasikan	3.38
4	Akses pembuka kotak obat melalui <i>RFID Card Tag</i>	1.91
5	Kotak obat dibuat otomatis	1.91
6	Keamanan saat terjadi <i>human error</i>	2.31
7	Keamanan aliran listrik	3.19
8	Menu <i>display</i> mudah dibaca	3.19
9	Peletakkan komponen untuk aktivasi sistem mudah dijangkau	4.75

Tabel 4.3 Tingkat Kepuasan Produk Kotak Obat Eksisting (Lanjutan)

No.	Atribut Produk	RII Kepuasan
10	Menggunakan galon bervolume 6 liter	1.91
11	Penggunaan air panas	1.94
12	Kemudahan untuk dipindahkan	1.94
13	Penempatan galon mudah	1.97
14	Model <i>body cover</i> menarik	4.00
15	Model <i>body cover</i> minimalis	3.91
16	Biaya pembuatan	3.88
17	Mudah diperbaiki apabila ada kerusakan	3.47
18	Bahan tahan lama	3.81
19	Bahan ringan dan kuat	3.75
20	Komponen elektronika tahan lama	3.66
21	Biaya perawatan	3.28
22	Kemudahan perawatan komponen elektronika yang digunakan	3.28

4.5.3 Analisis GAP dan *Benchmarking*

Tahapan selanjutnya adalah analisis GAP yang berfungsi untuk pemetaan antara harapan konsumen dan fokus pembuatan atribut produk. Nilai dari GAP diperoleh dari hasil perhitungan selisih antara RII Tingkat Kepuasan terhadap RII Tingkat Kepentingan. Pada Tabel 4.4 di bawah ini merupakan hasil dari GAP yang diperoleh dari RII Tingkat Kepuasan dan RII Tingkat Kepentingan.

Tabel 4.4 GAP Tingkat Kepuasan dan Tingkat Kepentingan Atribut

No.	Atribut Produk	RII Kepentingan	RII Kepuasan	GAP
1	Pengingat jadwal minum obat melalui alarm	4.88	3.44	-1.44
2	Mudah dipelajari	4.88	3.50	-1.38
3	Mudah saat dioperasikan	4.81	3.38	-1.43
4	Akses pembuka kotak obat melalui <i>RFID Card Tag</i>	4.78	1.91	-2.87
5	Kotak obat dibuat otomatis	4.75	1.91	-2.84
6	Keamanan saat terjadi <i>human error</i>	4.75	2.31	-2.44
7	Keamanan aliran listrik	4.72	3.19	-1.53
8	Menu <i>display</i> mudah dibaca	4.69	3.19	-1.50
9	Peletakkan komponen untuk aktivasi sistem mudah dijangkau	4.66	4.75	0.09
10	Menggunakan galon bervolume 6 liter	4.63	1.91	-2.72

Tabel 4.4 GAP Tingkat Kepuasan dan Tingkat Kepentingan Atribut (Lanjutan)

No.	Atribut Produk	RII Kepentingan	RII Kepuasan	GAP
11	Penggunaan air panas	4.63	1.94	-2.69
12	Kemudahan untuk dipindahkan	4.59	1.94	-2.65
13	Penempatan galon mudah	4.53	1.97	-2.56
14	Model <i>body cover</i> menarik	3.84	4.00	0.16
15	Model <i>body cover</i> minimalis	3.78	3.91	0.13
16	Biaya pembuatan	3.78	3.88	0.10
17	Mudah diperbaiki apabila ada kerusakan	3.69	3.47	-0.22
18	Bahan tahan lama	3.63	3.81	0.18
19	Bahan ringan dan kuat	3.56	3.75	0.19
20	Komponen elektronika tahan lama	3.50	3.66	0.16
21	Biaya perawatan	3.50	3.28	-0.22
22	Kemudahan perawatan komponen elektronika yang digunakan	3.47	3.28	-0.19

Berdasarkan dari hasil nilai GAP tingkat kepuasan dan tingkat kepentingan yang tercantum pada Tabel 4.4 dapat diketahui bahwa nilai GAP terbesar adalah bagian atribut akses pembuka kotak obat melalui RFID *Card Tag* dan kotak obat dibuat otomatis. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kepentingan dari kedua atribut tersebut sangat dibutuhkan dalam desain kotak obat yang baru sebagai akibat konsumen merasa belum puas terhadap pemenuhan kedua atribut tersebut pada kotak obat pintar yang sudah ada di pasaran.

Setelah diketahui GAP Penelitian maka dilakukan evaluasi produk dengan cara *benchmarking* antara produk kotak obat yang akan dibuat dengan produk kotak obat pesaing yang sudah beredar di pasaran sehingga dapat diketahui kelebihan dan kekuarangan produk yang sudah ada dan digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan produk yang akan dibuat oleh penulis.

Proses *benchmarking* produk kotak obat pintar dilakukan melalui survei awal terhadap tingkat kepuasan konsumen utama yaitu lansia penghuni panti terhadap produk kotak obat eksisting. Selanjutnya, hasil dari survei kepuasan konsumen dapat diketahui target-target yang harus dilakukan oleh penulis sebagai desainer untuk melakukan perbaikan terhadap atribut produk kotak obat yang akan dihasilkan sehingga dapat memenuhi harapan konsumen yang diketahui

melalui hasil kuesioner tingkat kepentingan. Hasil dari *benchmarking* dapat dilihat selengkapnya melalui Tabel 4.5 di bawah ini.

Tabel 4.5 Evaluasi Produk

No.	Atribut Produk	Benchmarking				
		1	2	3	4	5
1.	Pengingat jadwal minum obat melalui alarm			3		5
2.	Mudah dipelajari			3		5
3.	Mudah saat dioperasikan			3		5
4.	Akses pembuka kotak obat melalui <i>RFID Card Tag</i>		2			5
5.	Kotak obat dibuat otomatis		2			5
6.	Keamanan saat terjadi <i>human error</i>		2			5
7.	Keamanan aliran listrik			3		5
8.	Menu display mudah dibaca			3		5
9.	Peletakkan komponen untuk aktivasi sistem mudah dijangkau					5
10.	Menggunakan galon bervolume 6 liter		2			5
11.	Penggunaan air panas		2			5
12.	Kemudahan untuk dipindahkan		2			5
13.	Penempatan galon mudah		2			5
14.	Model <i>body cover</i> menarik				4	
15.	Model <i>body cover</i> minimalis				4	
16.	Biaya pembuatan				4	
17.	Mudah diperbaiki apabila ada kerusakan			3		5

Tabel 4.5 Evaluasi Produk (Lanjutan)

No.	Atribut Produk	Benchmarking				
		1	2	3	4	5
18.	Bahan tahan lama					
19.	Bahan ringan dan kuat					
20.	Komponen elektronika tahan lama					
21.	Biaya perawatan murah					
22.	Kemudahan perawatan komponen elektronika yang digunakan					

Keterangan: = Produk Eksisting

= Produk Baru

Untuk tahap selanjutnya yang harus dilakukan adalah melakukan perhitungan *project objectives*. Perhitungan *project objectives* digunakan untuk mendapatkan nilai *Weight* dari setiap atribut kebutuhan yang akan dipenuhi. Nilai *Weight* diperoleh dari hasil perkalian antara nilai tingkat perbaikan (*Improvement Rate*) dengan *Relative Importance Index* (RII) tingkat kepentingan. Nilai Tingkat perbaikan diperoleh dari hasil pembagian antara nilai target yang ingin dicapai dengan *evaluation score*. Sedangkan nilai RII diperoleh dari hasil perhitungan rata-rata atribut pada jawaban tingkat kepentingan dari kuesioner kriteria keinginan konsumen. Nilai *evaluation score* diperoleh dari hasil tingkat kepuasan konsumen terhadap produk kotak obat eksisting dan nilai dari *target value* diperoleh dari target perbaikan (tingkat kepentingan) terhadap produk kotak obat yang baru. Pada Tabel 4.6 dibawah ini adalah hasil perhitungan *project objectives*.

Tabel 4.6 Perhitungan *Project Objectives*

No.	Atribut Produk	Evaluation Score	Target Value	Improvement Rate	RII	Weight	% Weight
1.	Pengingat jadwal minum obat melalui alarm	3	5	1.67	4.88	8.13	5.1
2.	Mudah dipelajari	3	5	1.67	4.88	8.13	5.1
3.	Mudah saat dioperasikan	3	5	1.67	4.81	8.02	5
4.	Akses pembuka kotak obat melalui <i>RFID Card Tag</i>	2	5	2.50	4.78	11.95	7.5
5.	Kotak obat dibuat otomatis	2	5	2.50	4.75	11.88	7.4
6.	Kemaman saat terjadi <i>human error</i>	2	5	2.50	4.75	11.88	7.4
7.	Keamanan aliran listrik	3	5	1.67	4.72	7.87	4.9
8.	Menu display mudah dibaca	3	5	1.67	4.69	7.82	4.9
9.	Pelatakkan komponen untuk aktivasi sistem mudah dijangkau	5	5	1	4.66	4.66	2.9
10.	Menggunakan galon bervolume 6 liter	2	5	2.50	4.63	11.58	7.2
11.	Penggunaan air panas	2	5	2.50	4.63	11.58	7.2
12	Kemudahan untuk dipindahkan	2	5	2.50	4.59	11.48	7.2

Tabel 4.6 Perhitungan *Project Objectives* (Lanjutan)

No.	Atribut Produk	Evaluation Score	Target Value	Improvement Rate	RII	Weight	% Weight
13.	Penempatan galon mudah	2	5	2.50	4.53	11.33	7.1
14.	Model body cover menarik	4	4	1	3.84	3.84	2.4
15.	Model body cover minimalis	4	4	1	3.78	3.78	2.4
16.	Biaya pembuatan	4	4	1	3.78	3.78	2.4
17.	Mudah diperbaiki apabila ada kerusakan	3	4	1.33	3.69	4.92	3.1
18.	Bahan tahan lama	4	4	1	3.63	3.63	2.3
19.	Bahan ringan dan kuat	4	4	1	3.56	3.56	2.2
20.	Komponen elektronika tahan lama	3	3	1	3.50	3.50	2.2
21.	Biaya perawatan	3	3	1	3.50	3.50	2.2
22.	Kemudahan perawatan komponen elektronika yang digunakan	3	3	1	3.47	3.47	2.2
						160.29	100

4.5.4 *Technical Response*

Technical response merupakan hasil penterjemahan kebutuhan konsumen yang diperoleh melalui tahapan proses wawancara dan pengisian kuesioner kriteria keinginan konsumen yang telah dilakukan sebelumnya ke dalam karakteristik *engineering* (spesifikasi teknis). Masing-masing spesifikasi teknis akan digunakan untuk memenuhi setiap atribut produk sehingga memudahkan penulis dalam menentukan fokus pembuatan produk kotak obat pintar. Pada Tabel 4.7 di bawah ini adalah 20 respon teknis yang teridentifikasi untuk masing-masing atribut produk.

Tabel 4.7 *Technical Response*

No.	Atribut Produk	<i>Technical Response</i>
1.	Pengingat jadwal minum obat melalui alarm	Komponen yang digunakan
		Prosedur penggunaan
		Fitur produk sederhana
		Dimensi alat
		Pemasangan komponen
2.	Mudah dipelajari	Komponen yang digunakan
		Posisi galon di bagian bawah
		Prosedur penggunaan
		Fitur produk sederhana
		Jumlah obat yang disimpan
		Pemasangan komponen
		Pemasangan <i>security system</i>
Penggantian galon		
3.	Mudah saat dioperasikan	Komponen yang digunakan
		Posisi galon di bagian bawah
		Prosedur penggunaan
		Fitur produk sederhana
		Jumlah obat yang disimpan
		Pemasangan komponen
		Pemasangan <i>security system</i>
		Penggantian galon
Pintu pada tempat galon		
4.	Akses pembuka kotak obat melalui RFID <i>Card Tag</i>	Komponen yang digunakan
		Prosedur penggunaan
		Fitur produk sederhana
5.	Kotak obat dibuat otomatis	Komponen yang digunakan
		Jumlah obat yang disimpan
		Bahan utama dan pendukung
		Ketebalan bahan

Tabel 4.7 *Technical Response* (Lanjutan I)

No.	Atribut Produk	<i>Technical Response</i>
		Dimensi alat
		Warna yang digunakan
		Variasi model
		Pemasangan <i>security system</i>
6.	Keamanan saat terjadi <i>human error</i>	Komponen yang digunakan
		Prosedur penggunaan
		Fitur produk sederhana
		Pemasangan <i>security system</i>
7.	Keamanan aliran listrik	Bahan utama dan pendukung
		Penutup <i>controller</i> dan kabel
8.	Menu <i>display</i> mudah dibaca	Komponen yang digunakan
		Prosedur penggunaan
		Warna yang digunakan
		Pemasangan komponen
9.	Peletakkan komponen untuk aktivasi sistem mudah dijangkau	Komponen yang digunakan
		Dimensi alat
		Pemasangan komponen
10.	Menggunakan galon bervolume 6 liter	Berat galon
		Dimensi galon
11.	Penggunaan air panas	Komponen yang digunakan
		Prosedur penggunaan
		Bahan utama dan pendukung
12.	Kemudahan untuk dipindahkan	Bahan utama dan pendukung
		Pemasangan roda bagian bawah
13.	Penempatan galon mudah	Posisi galon di bagian bawah
		Prosedur penggunaan
		Dimensi alat
		Pintu pada tempat galon
14.	Model <i>body cover</i> menarik	Bahan utama dan pendukung
		Ketebalan bahan
		Warna yang digunakan
		Variasi model
15.	Model <i>body cover</i> minimalis	Bahan utama dan pendukung
		Ketebalan bahan
		Dimensi alat
		Variasi model
16.	Biaya pembuatan	Komponen yang digunakan
		Bahan utama dan pendukung
		Ketebalan bahan
		Dimensi alat
17.	Mudah diperbaiki apabila ada kerusakan	Penggantian galon
		Suku cadang komponen
		<i>Lifetime</i> komponen yang digunakan

Tabel 4.7 *Technical Response* (Lanjutan II)

No.	Atribut Produk	Technical Response
18.	Bahan tahan lama	Bahan utama dan pendukung
		Ketebalan bahan
		Dimensi alat
19.	Bahan ringan dan kuat	Bahan utama dan pendukung
		Dimensi alat
20.	Komponen elektronika tahan lama	Komponen yang digunakan
		Lifetime komponen yang digunakan
21.	Biaya perawatan	Komponen yang digunakan
		Bahan utama dan pendukung
		Penggantian galon
22.	Kemudahan perawatan komponen elektronika yang digunakan	Komponen yang digunakan
		Suku cadang komponen
		Lifetime komponen yang digunakan

4.5.5 *Relationship Matrix*

Relationship Matrix adalah matriks yang berfungsi untuk menggambarkan interaksi antara atribut produk (*customer needs*) dengan masing-masing respon teknis. Pada interaksi tersebut membentuk sebuah korelasi yang ditunjukkan melalui tingkat hubungan yaitu hubungan kuat (*strong relation*), hubungan sedang (*medium relation*), dan hubungan lemah (*weak relation*). Tabel 4.8 berikut ini adalah bentuk simbol yang digunakan dalam *relationship matrix* yang menyatakan tingkat hubungan dari interaksi atribut produk dengan respon teknis.

Tabel 4.8 Simbol *Relationship Matrix*

Simbol	Jenis Hubungan
●	Kuat
□	Sedang
△	Lemah

Selanjutnya dilakukan identifikasi *relationship matrix* dengan menggunakan simbol korelasi seperti pada Tabel 4.8 sebelumnya sehingga dapat diketahui tingkat hubungan yang terbentuk pada setiap atribut produk dengan

respon teknisnya masing-masing. Pada hasil matriks interaksi (*relationship matrix*) yang tercantum di Tabel 4.9 bawah ini menunjukkan bahwa setiap atribut produk memiliki tingkat hubungan yang lebih dominan terbentuk hubungan kuat dengan respon teknis masing-masing sehingga respon teknis tersebut memiliki pengaruh yang besar untuk dilaksanakan dalam pengembangan produk kotak obat pintar.

Nilai-nilai dalam *relationship matrix* adalah hasil yang diperoleh dari nilai % *weight* pada Tabel 4.6 bagian perhitungan *project objectives* dikalikan dengan koefisien tingkat hubungan yang ditunjukkan melalui ketetapan sebagai berikut.

- Hubungan Kuat / Strong Relation : 9
- Hubungan Sedang / Medium Relation : 3
- Hubungan Lemah / Weak Relation : 1

Tabel 4.9 Relationship Matrix

CUSTOMER REQUIREMENTS		RESPON TEKNIS	
		ATRIBUT PRODUK	
Pangingat jadwal minum obat melalui alarm	●	45.90	Komponen yang digunakan
	□		Posisi galon di bagian bawah
Mudah dipelajari	□	15.30	Prosedur penggunaan
	□	15.30	Fitur produk sederhana
Mudah saat dioperasikan	□	45.90	Jumlah obat yang disimpan
	□	45.90	Bahan utama dan pendukung
Akses pembuka kotak obat melalui RFID Card Tag	●	45.00	Ketebalan bahan
	●	67.50	Dimensi alat
Kotak obat dibuat otomatis	●	67.50	Warna yang digunakan
	●	66.60	Variasi model
Keamanan saat terjadi human error	●	66.60	Berat galon
	●	66.60	Dimensi galon
Keamanan aliran listrik	□	14.70	Pemasangan komponen
	□	44.10	Pemasangan roda bagian bawah
	●	45.90	Penutup <i>controller</i> dan kabel
	●	45.90	Pemasangan <i>security system</i>
	□	15.00	Pintu pada tempat galon
	●	45.90	Penggantian galon
			Suku cadang komponen
			<i>Lifetime</i> komponen yang digunakan

Tabel 4.9 Relationship Matrix (Lanjutan)

CUSTOMER REQUIREMENTS		RESPON TEKNIS	
Mampu display mudah dibaca	●	Komponen yang digunakan	
	44.10	Posisi galon di bagian bawah	
Pelaksanaan komponen untuk akreditasi sistem mudah dijangkau	●	Prosedur penggunaan	44.10
	26.10	Fitur produk sederhana	
Menggunakan galon bervolume 6 liter		Jumlah obat yang disimpan	
		Bahan utama dan pendukung	
Penggunaan air panas	●	Ketebalan bahan	
	64.80	Dimensi alat	2.90
Kemudahan dipindahkan		Warna yang digunakan	44.10
		Variasi model	
Penempatan galon mudah	●	Berat galon	64.80
	63.90	Dimensi galon	64.80
Model body cover menarik	●	Pemasangan komponen	14.70
		Pemasangan roda bagian bawah	64.80
Model body cover minimalis		Penutup controller dan kabel	
		Pemasangan security sytem	
Biaya pembuatan	●	Pintu pada tempat galon	63.90
	21.60	Penggantian galon	
Mudah diperbaiki apabila ada kerusakan		Suku cadang komponen	27.90
		Lifetime komponen yang digunakan	9.30
Bahan tahan lama			
Bahan ringan dan kuat			
Komponen elektronika tahan lama	●		
	19.80		
Biaya perawatan	●		
	19.80		
Kemudahan perawatan komponen elektronika yang digunakan	●		
	19.80		

4.5.6 *Technical Correlation*

Technical Correlation adalah matriks interaksi yang terbentuk melalui hubungan antar respon teknis. Korelasi respon teknis pada Tabel 4.10 di bawah ini menggambarkan tingkat hubungan antar respon teknis dalam bentuk hubungan positif kuat, hubungan positif sedang, dan hubungan negatif. Jika korelasi tersebut menunjukkan hubungan positif kuat maka keberadaan respon teknis tersebut memiliki dampak yang besar untuk mendukung keberadaan respon teknis yang lainnya, korelasi yang terbentuk hubungan positif sedang adalah suatu kondisi dimana respon teknis tersebut kurang berdampak terhadap pemenuhan respon teknis yang lainnya, sedangkan korelasi hubungan negatif memiliki arti bahwa adanya salah satu respon teknis tersebut akan menyebabkan tidak dapat dipenuhinya respon teknis yang lainnya.

Tabel 4.10 *Technical Correlation*

Column #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
<i>Quality Characteristics</i> (a.k.a. "Functional Requirements" or "Hows")																						
Komponen Yang Digunakan																						
Posisi Galon Di Bagian Bawah																						
Prosedur Penggunaan																						
Fitur Produk Sederhana																						
Jumlah obat yang disimpan																						
Bahan Utama dan Pendukung																						
Ketebalan Bahan																						
Dimensi Alat																						
Warna Yang Digunakan																						
Variasi Model																						
Berat Galon																						
Dimensi Galon																						
Pemasangan Komponen																						
Pemasangan Roda Bagian Bawah																						
Penutup <i>Controller</i> dan Kabel																						
Pemasangan <i>Security System</i>																						
Pintu Pada Tempat Galon																						
Penggantian Galon																						
Suku Cadang Komponen																						
<i>Lifetime</i> Komponen Yang Digunakan																						

Berdasarkan dari Tabel 4.10 diatas dapat diketahui korelasi antar respon teknis yang memiliki hubungan positif kuat, positif sedang, dan negatif. Pada salah satu korelasi antar respon teknis yang memiliki hubungan positif kuat adalah hubungan antara komponen yang digunakan dan prosedur penggunaan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak komponen yang digunakan maka akan memberikan pengaruh yang besar terhadap cara penggunaan produk. Sedangkan pada salah satu korelasi antar respon teknis yang menunjukkan hubungan positif sedang adalah hubungan antara dimensi alat dengan pemasangan komponen. Hal ini mengindikasikan bahwa dimensi alat memberikan pengaruh yang sedang terhadap peletakan komponen sehingga harus dilakukan pengukuran terlebih dahulu untuk menentukan dimensi alat yang akan digunakan supaya komponen dapat terpasang sesuai dengan layout yang tersedia. Lalu, salah satu korelasi antar respon teknis yang memiliki hubungan negatif adalah bahan utama dan pendukung terhadap warna yang digunakan. Pemilihan material utama dan pendukung untuk pembuatan produk dengan kualitas yang baik menyebabkan ketersediaan warna tidak menjadi prioritas sehingga material atau komponen yang telah terpilih tetap akan digunakan oleh penulis.

4.5.7 *Technical Matrix*

Pada tahap ini dilakukan pembuatan *House of Quality* (HOQ) setelah diketahui terlebih dahulu hasil korelasi antar respon teknis serta korelasi yang terbentuk antara atribut produk dengan respon teknis. Dalam *House of Quality* terdapat *technical matrix* yang menggambarkan secara keseluruhan korelasi atribut produk dan respon teknis yang dilengkapi dengan hasil perhitungan kuantitatif pada korelasi yang telah terbentuk sebelumnya. Perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya adalah penentuan *relative importance index*, *project objectives*, dan *relationship matrix*. Lalu, dilakukan ranking dari hasil perhitungan korelasi antara atribut produk dengan respon teknis sehingga dapat diketahui prioritas dalam pengembangan produk serta merencanakan perbaikan kualitas produk kotak obat yang baru berdasarkan *target value* yang dihasilkan sehingga tujuan akhir dapat terwujud melalui perancangan *prototype* fisik.

Dari hasil *technical matrix* yang ditunjukkan melalui Tabel 4.11 di bawah ini dapat diketahui bahwa komponen yang digunakan dalam perancangan kotak obat yang baru akan menjadi respon teknis prioritas karena dapat mempengaruhi beberapa atribut produk yang diinginkan oleh lansia seperti pengingat jadwal minum obat melalui alarm, kemudahan dalam mempelajari produk, kemudahan dalam mengoperasikan produk, akses pembuka kotak obat melalui *RFID Card Tag*, kotak obat dibuat otomatis, keamanan saat terjadi *human error*, keamanan aliran listrik, menu informasi pada display lcd mudah dibaca, peletakkan komponen untuk aktivasi sistem mudah dijangkau, penggunaan air panas, biaya pembuatan, komponen elektronika tahan lama, biaya perawatan, dan kemudahan perawatan komponen elektronika yang digunakan.

Produk kotak obat ini menggunakan teknologi berdasarkan hasil *Voice of Customer* (VoC) dan kemudian penulis melakukan pemilihan komponen yang melibatkan para ahli di bidang elektronika sehingga komponen yang digunakan dapat sesuai dengan kebutuhan dalam desain produk. Selain itu, produk akan memiliki kelebihan dibandingkan dengan produk eksisting khususnya dalam hal penerapan teknologi namun tidak berlebihan sehingga masih sesuai dengan fungsi utama produk yaitu sebagai pengingat jadwal minum obat. Prioritas respon teknis lainnya dapat dilihat selengkapnya sebagai berikut.

4.5.8 Penyusunan Alternatif Konsep

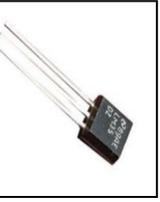
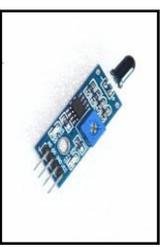
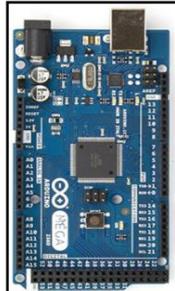
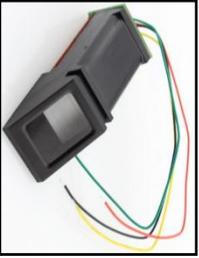
Sebelum memulai melakukan perancangan prototype fisik maka perlu dibuat seleksi konsep sehingga dapat diketahui kelebihan dan kekurangan konsep-konsep yang digunakan berdasarkan hasil *Voice of Customer* (VoC) dan beberapa konsep yang dihimpun melalui kolaborasi ide antara penulis, perawat, dan ahli di bidang elektronika. Selanjutnya, alternatif konsep yang telah terbentuk disusun berdasarkan susunan prioritas respon teknis utama dan kemudian masing-masing alternatif konsep di breakdown menurut susunan respon teknis sekunder.

Pada perancangan produk kotak obat pintar yang baru terdiri dari beberapa konsep yang mungkin untuk dikembangkan dan susunan konsep tersebut biasanya disusun dalam bentuk tabel *morphology chart*. Tabel *morphology chart* berisi rancangan awal secara fisik yang terdiri dari komponen dan material inti penyusun pembuatan produk.

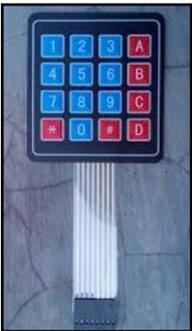
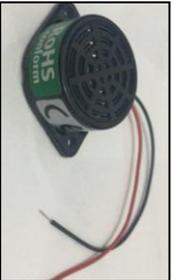
Respon teknis utama berserta respon teknis sekunder akan diuraikan secara detail di dalam *morphology chart* dan alternatif-alternatif konsep yang ada di setiap respon teknis disusun sehingga akan muncul beberapa alternatif-alternatif yang kemudian akan dipilih salah satu setelah melalui proses kombinasi antar alternatif-alternatif konsep yang lainnya. Proses kombinasi antar alternatif konsep membutuhkan ketelitian secara teknis dan intuisi yang baik supaya hasil akhir produk dapat sesuai dengan harapan konsumen.

Dalam *morphology chart* yang terdapat di penelitian ini penulis membatasi jumlah alternatif konsep yang digunakan yaitu berjumlah 3 macam alternatif konsep untuk setiap respon teknis. Tabel 4.12 adalah *morphology chart* yang digunakan dalam pembuatan produk kotak obat pintar.

Tabel 4.12 Morphology Chart

Respon Utama	Teknis yang digunakan	Respon Sekunder	Teknis	Alternatif Konsep		
				1	2	3
Komponen yang digunakan	Jenis sensor untuk pengukuran tangki air galon	Jenis sensor untuk mengukur suhu air panas pada dispenser	Jenis kontroler	 <p>Force sensing resistor</p>	 <p>Sensor Flexiforce</p>	 <p>Arduino Water Level Sensor</p>
				 <p>Sensor suhu DS18B20</p>	 <p>Sensor Suhu LM35</p>	 <p>Sensor Suhu Arduino</p>
				 <p>Seeduno Mega</p>	 <p>Arduino Mega 2560</p>	 <p>Arduino UNO R3</p>
	Modul akses pembuka kotak obat			 <p>Optical Fingerprint Sensor</p>	 <p>RFID Keychain Tag tipe RC522 Reader Module</p>	 <p>RFID Card Tag tipe RC522 Reader Module</p>

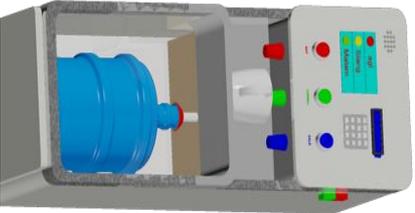
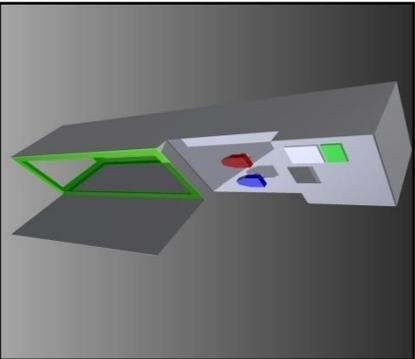
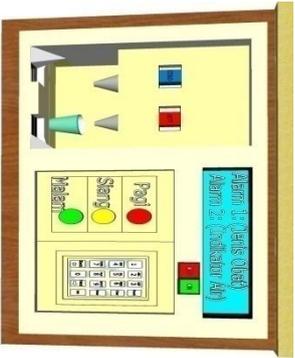
Tabel 4.12 Morphology Chart (Lanjutan I)

Respon Utama	Teknis	Respon Sekunder	Teknis	Alternatif Konsep		
				1	2	3
Komponen yang digunakan	yang	Modul keypad	<i>Pill Box Automatic</i>			
				<i>Keypad Rubber Matiks 4x4</i>	<i>Membrane Keypad Matiks 3x3</i>	<i>Membrane Keypad 4x4</i>
						
				<i>Mini Servo tipe MG 90S</i>	<i>Mini Servo tipe SG90</i>	<i>Mini Servo tipe MG 92B</i>
						
				<i>LCD 16x2 Character</i>	<i>LCD 16x4 Character</i>	<i>LCD 128x64 Character</i>
						
		<i>Modul Alarm</i>	<i>MP3-Shield Arduino</i>	<i>Alarm Buzzer Module 5 VDC</i>	<i>Buzzer 12VDC</i>	

Tabel 4.12 Morphology Chart (Lanjutan II)

Respon Utama	Teknis	Respon Sekunder	Teknis	Alternatif Konsep							
				1	2	3					
Komponen yang digunakan	Yang	Jenis pompa galon elektrik				Pompa Galon Elektrik Q2-268 Baterai	Mengeluarkan obat secara otomatis dengan <i>fingerprint</i> ketika jam minum obat tiba	Pompa Galon Elektrik <i>Rechargeable</i>	Mengeluarkan obat secara otomatis dengan RFID <i>Keychain</i> ketika jam minum obat tiba	Pompa Galon Elektrik AWP-006 Baterai	Mengeluarkan obat secara otomatis dengan RFID <i>Card Tag</i> ketika jam minum obat tiba
Fitur sederhana	produk	-	-	Penanda jadwal minum obat melalui output suara berbasis MP3 Voice Recorder	Penanda jadwal minum obat melalui output suara berbasis alarm	Penanda jadwal minum obat melalui alarm dan lcd	-	-	-	-	-
Pemasangan <i>security system</i>		-		Pengaturan <i>fingerprint</i> untuk membuka kotak obat saat mengisi ulang persediaan obat setiap dua	Pengaturan <i>username</i> untuk membuka kotak obat saat mengisi ulang persediaan obat setiap dua hari sekali	Pengaturan <i>password</i> untuk membuka kotak obat saat mengisi ulang persediaan obat setiap dua hari sekali					

Tabel 4.12 Morphology Chart (Lanjutan III)

Respon Utama	Teknis	Respon Sekunder	Teknis	Alternatif Konsep		
				1	2	3
Dimensi alat		-		50 cm x 30 cm x 100 cm	35 cm x 35 cm x 130 cm	90 cm x 80 cm x 60 cm
Jumlah obat yang disimpan		-		8 buah per-kotak	10 buah per-kotak	5 buah per-kotak
Penggantian galon		-		Posisi belakang	Posisi depan	Posisi samping kanan
Pemasangan komponen		-		Pemasangan komponen di bagian sisi kanan kotak obat	Pemasangan komponen di bagian depan kotak obat	Pemasangan komponen di bagian sisi kiri kotak obat
Variasi Model		-				
Posisi galon di bagian bawah		-		Pemasangan slider berbentuk persegi	Tanpa pemasangan slider	Pemasangan slider berbentuk lingkaran
Ketebalan bahan		-		50 mm	30 mm	60mm
Pintu pada tempat galon		-		Posisi di bagian belakang	Posisi di bagian depan	Posisi di bagian samping kanan
Berat galon		-		11 liter	6 liter	19 liter

Tabel 4.12 *Morphology Chart* (Lanjutan IV)

Respon Utama	Teknis	Respon Sekunder	Teknis	Alternatif Konsep		
				1	2	3
Dimensi galon		-		21 cm x 23 cm x 36 cm	18 cm x 13 cm x 32 cm	24 cm x 26 cm x 48 cm
Pemasangan bagian bawah roda		-		Tatakan berbentuk lingkaran dengan 4 buah roda	Tatakan berbentuk persegi dengan 4 buah roda	Tatakan berbentuk persegi panjang dengan 4 buah roda
Warna yang digunakan		-		Hitam	Putih	Coklat
Suku komponen	cadang	-		Ketersediaan suku <i>fingerprint</i>	Ketersediaan suku cadang RFID <i>Keychain Tag</i>	Ketersediaan suku cadang RFID <i>Card Tag</i>
Penutup dan kabel	<i>controller</i>	-		Penutup dari bahan kaca	Penutup dari bahan akrilik	Penutup dari bahan plastik
<i>Lifetime</i> yang digunakan	komponen	-		Jangka panjang (> 5 tahun)	Jangka menengah (3-5 tahun)	Jangka pendek (1-2 tahun)

4.5.9 Pemilihan Konsep

Setelah alternatif-alternatif konsep tersusun dalam *morphology chart* maka tahap selanjutnya akan dilakukan pemilihan konsep. Beberapa konsep alternatif yang terbentuk di dalam Tabel 4.12 akan melalui tahapan *concept generation* dan *screening concept* sehingga pada akhirnya hanya akan terpilih satu konsep yang akan direalisasikan sebagai *prototype* fisik. Dalam pemilihan konsep ini melibatkan perancang, ahli elektronika, dan pihak perawat panti yang mengatur jadwal minum obat lansia.

4.5.9.1 *Concept Generation*

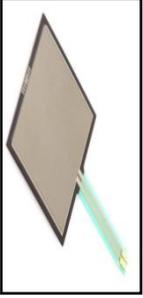
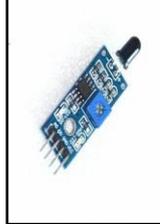
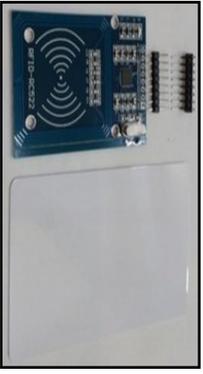
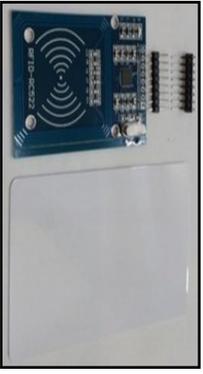
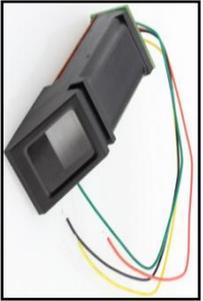
Tahap selanjutnya adalah melakukan kombinasi antar alternatif konsep yang terdapat pada *morphology chart* sehingga terbentuk susunan respon teknis yang telah dilengkapi dengan alternatif konsep pilihan dari hasil seleksi yang berjumlah maksimal 3 alternatif pilihan konsep dan hasil alternatif konsep yang *feasible* akan digunakan untuk konsep olahan selanjutnya.

Pemilihan konsep yang digunakan dalam penelitian ini berfungsi untuk mengatasi kesulitan dalam mengevaluasi beberapa konsep alternatif yang ada. Ada beberapa hal yang dijadikan acuan utama dalam pemilihan konsep olahan, yaitu sebagai berikut:

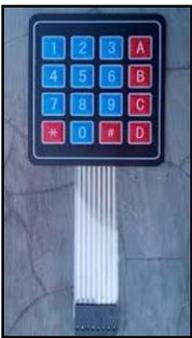
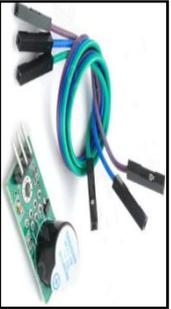
- Komponen yang digunakan dapat berjalan sesuai dengan fungsinya pada konsep yang akan dikembangkan.
- Proses *assembly* saat mengubah *raw material* menjadi produk jadi tidak mengalami kendala yang cukup signifikan.
- Tidak terjadi biaya tambahan akibat adanya komponen tambahan yang diperlukan secara tidak langsung pada saat proses *assembly* produk.

Pada Tabel 4.13 menunjukkan bahwa ketiga alternatif konsep untuk 22 respon teknis yang terdiri dari respon teknis utama dan sekunder akhirnya terpilih menjadi konsep olahan yang kemudian akan dilanjutkan dengan *screening concept* dan *scoring concept*.

Tabel 4.13 Pemilihan Konsep

Respon Utama	Teknis	Respon Sekunder	Teknis	Alternatif Konsep					
				1	2	3			
Component use		Jenis Sensor Pengukuran Air galon Untuk Tangki Air Panas Pada Dispenser	Jenis Sensor Untuk Mengukur Suhu Air Panas Pada Dispenser	 Arduino Water Level Sensor	 Sensor Flexiforce	 Force sensing resistor			
							 Sensor Suhu LM35	 Sensor Suhu Arduino	 Sensor suhu DS18B20
 Modul akses pembuka kotak obat	 RFID Card Tag tipe RC522 Reader Module	 RFID Keychain Tag tipe RC522 Reader Module	 Optical Fingerprint Sensor Arduino						

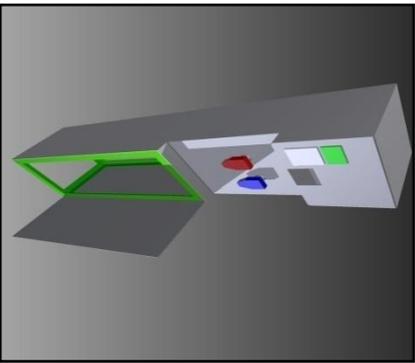
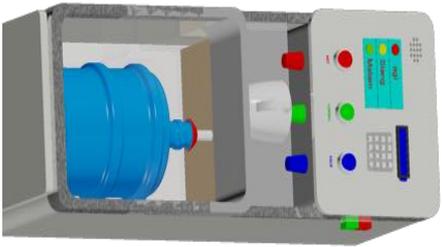
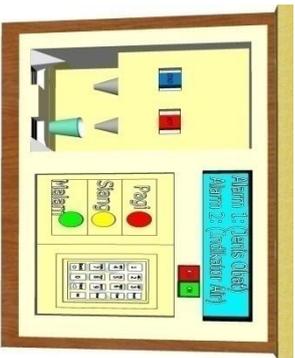
Tabel 4.13 Pemilihan Konsep (Lanjutan D)

Respon Utama	Teknis yang digunakan	Respon Sekunder	Teknis	Alternatif Konsep			
				1	2	3	
Komponen yang digunakan		Modul Keypad					
				<i>Pill Box Automatic</i>	<i>Keypad Rubber Matriks 4x4</i>	<i>Membrane Keypad Matriks 4x4</i>	<i>Membrane Keypad 3x3</i>
				Modul LCD			
		<i>Modul LCD</i>	<i>Mini Servo tipe SG90</i>			<i>Mini Servo tipe MG 90S</i>	<i>Mini Servo tipe MG 92B</i>
		Modul Alarm					
				<i>Modul Alarm</i>	<i>LCD 16x4 Character</i>	<i>LCD 128x64 Character</i>	<i>LCD 16x2 Character</i>
				Buzzer 12 VDC			
		<i>Buzzer 12 VDC</i>	<i>Alarm Buzzer Module 5 VDC</i>			<i>MP3-Shield Arduino</i>	

Tabel 4.13 Pemilihan Konsep (Lanjutan II)

Respon Utama	Teknis	Respon Sekunder	Teknis	Alternatif Konsep		
				1	2	3
Komponen yang digunakan	yang elektrik	Jenis pompa galon elektrik				
						Pompa Galon Elektrik <i>Rechargeable</i>
Prosedur Penggunaan	-	-	Mengeluarkan obat secara otomatis dengan RFID <i>Card Tag</i> ketika jam minum obat tiba	Mengeluarkan obat secara otomatis dengan RFID <i>Keychain Tag</i> ketika jam minum obat tiba	Mengeluarkan obat secara otomatis dengan <i>fingerprint</i> ketika jam minum obat tiba	
Bahan utama dan pendukung	-	Bahan rangka	Besi siku	Aluminium	Kayu	
			Bahan <i>body cover</i> dispenser	Plastik polipropilena	Kaca	Triplek
Fitur produk sederhana	-	-	Akrilik	Stainless steel	HPL Taco	
			Penanda jadwal minum obat melalui output suara berbasis alarm	Penanda jadwal minum obat melalui alarm dan lcd	Penanda jadwal minum obat melalui output suara berbasis MP3 Voice Recorder	
Pemasangan <i>security system</i>	-	-	Pengaturan <i>password</i> untuk membuka kotak obat saat mengisi ulang persediaan obat setiap dua hari sekali	Pengaturan <i>username</i> untuk membuka kotak obat saat mengisi ulang persediaan obat setiap dua hari sekali	Pengaturan <i>fingerprint</i> untuk membuka kotak obat saat mengisi ulang persediaan obat setiap dua hari sekali	

Tabel 4.13 Pemilihan Konsep (Lanjutan III)

Respon Utama	Teknis	Respon Sekunder	Teknis	Alternatif Konsep		
				1	2	3
Dimensi alat		-		35 cm x 35 cm x 130 cm	50 cm x 30 cm x 100 cm	90 cm x 80 cm x 60 cm
Jumlah obat yang disimpan		-		10 buah per-kotak	8 buah per-kotak	6 buah per-kotak
Penggantian galon		-		Posisi depan	Posisi belakang	Posisi samping kanan
Pemasangan komponen		-		Pemasangan komponen di bagian depan kotak obat	Pemasangan komponen di bagian sisi kanan kotak obat	Pemasangan komponen di bagian sisi kiri kotak obat
Variasi Model		-				
Posisi galon di bagian bawah		-		Tanpa pemasangan slider	Pemasangan slider berbentuk persegi	Pemasangan slider berbentuk lingkaran
Ketebalan bahan		-		30 mm	60 mm	50mm
Pintu pada tempat galon		-		Posisi di bagian depan	Posisi di bagian belakang	Posisi di bagian samping kanan
Berat galon		-		6 liter	19 liter	11 liter

Tabel 4.13 Pemilihan Konsep (Lanjutan IV)

Respon Utama	Teknis	Respon Sekunder	Teknis	Alternatif Konsep		
				1	2	3
Dimensi galon		-		18 cm x 13 cm x 32 cm	24 cm x 26 cm x 48 cm	21 cm x 23 cm x 36 cm
Pemasangan bagian bawah roda		-		Tatakan berbentuk persegi dengan 4 buah roda	Tatakan berbentuk lingkaran dengan 4 buah roda	Tatakan berbentuk persegi panjang dengan 4 buah roda
Warna yang digunakan		-		Putih	Hitam	Coklat
Suku cadang komponen		-		Ketersediaan suku cadang RFID <i>Card Tag</i>	Ketersediaan suku cadang RFID <i>Keychain Tag</i>	Ketersediaan suku cadang <i>fingerprint</i>
Penutup dan kabel	<i>controller</i>	-		Penutup dari bahan akrilik	Penutup dari bahan kaca	Penutup dari bahan plastik
<i>Lifetime</i> komponen yang digunakan		-		Jangka panjang (> 5 tahun)	Jangka menengah (3-5 tahun)	Jangka pendek (1-2 tahun)

4.5.9.2 Screening Concept

Setelah hasil olahan konsep feasible maka langkah selanjutnya dilakukan *screening concept* yang melibatkan ahli elektronika, penulis sebagai desainer produk, dan perawat sebagai pengatur jadwal minum obat lansia. *Screening concept* digunakan untuk menentukan alternatif yang layak untuk dilanjutkan dan alternatif yang tidak layak untuk dilanjutkan. Pada Tabel 4.14 di bawah ini adalah penyaringan konsep yang digunakan untuk menentukan konsep yang *feasible*.

Tabel 4.14 *Screening Concept*

Kriteria	Alternatif Konsep		
	1	2	3
Pengingat jadwal minum obat melalui alarm	+	+	+
Mudah dipelajari	0	+	+
Mudah saat dioperasikan	+	+	+
Akses pembuka kotak obat melalui RFID Card Tag	+	-	-
Kotak obat dibuat otomatis	+	+	+
Keamanan saat terjadi <i>human error</i>	+	+	-
Keamanan aliran listrik	0	0	0
Menu display mudah dibaca	-	+	-
Peletakkan komponen untuk aktivasi sistem mudah dijangkau	+	+	+
Menggunakan galon bervolume 6 liter	+	-	-
Penggunaan air panas	+	+	-
Kemudahan untuk dipindahkan	+	+	+
Penempatan galon mudah	+	+	+
Model <i>body cover</i> menarik	0	+	0
Model <i>body cover</i> minimalis	+	0	-
Biaya pembuatan	-	-	0
Mudah diperbaiki apabila ada kerusakan	0	-	-
Bahan tahan lama	+	+	-
Bahan ringan dan kuat	+	-	-
Komponen elektronika tahan lama	+	+	0
Biaya perawatan	0	0	0
Kemudahan perawatan komponen elektronika yang digunakan	0	0	0
Jumlah +	14	13	7
Jumlah 0	6	4	6
Jumlah -	2	5	9
Nilai akhir	12	8	-2
Peringkat	1	2	3
Lanjutkan?	Ya	Ya	Tidak

Keterangan:

- Kriteria Nilai Relatif
 - (+) = Lebih baik (diberi nilai +1)
 - (0) = Sama dengan (diberi nilai 0)
 - (-) = Lebih baik (diberi nilai -1)
- Keputusan
 - Ya = Lanjut
 - Tidak = Tidak Lanjut

Tabel 4.14 diatas menggambarkan nilai dari *screening concept* yang telah dibuat. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui konsep yang tidak layak untuk dilanjutkan yaitu konsep III dikarenakan perolehan nilai *net score* berada jauh di bawah konsep I dan II. *Net Score* adalah jumlah dari (+) dikurangi dengan jumlah dari (-). Sedangkan konsep I, dan konsep II adalah konsep yang layak untuk dilanjutkan dalam pengembangan produk kotak obat pintar sehingga perlu dilakukan *scoring concept* untuk tahapan selanjutnya.

Selanjutnya dilakukan *scoring concept* yang merupakan tahap lanjutan dari *screening concept*. Konsep yang digunakan dalam *scoring concept* ini adalah konsep yang masih *feasible* pada *screening concept*. Masing-masing total *score* untuk Konsep I dan konsep II dihitung dan hasil akhir yang terbesar akan dipilih oleh penulis. Melalui Tabel 4.15 di bawah ini bahwa nilai *weight* (%) konsep diperoleh dari hasil perhitungan *project objectives* sebelumnya. Lalu dilakukan pemberian rating yang merupakan penilaian subjektivitas dari penulis dan nilai *score* diperoleh dari hasil perkalian antara *weight* (%) konsep dengan skala rating. Skala rating yang digunakan untuk penilaian kedua konsep tersebut adalah sebagai berikut:

- Rating skala penilaian
 - 1 = Sangat Buruk
 - 2 = Buruk
 - 3 = Cukup Baik
 - 4 = Baik
 - 5 = Sangat Baik

Tabel 4.15 *Scoring Concept*

Kriteria	Weight (%)	I		II	
		Rating	Score	Rating	Score
Pengingat jadwal minum obat melalui alarm	5.1	5	0.255	5	0.255
Mudah dipelajari	5.1	4	0.204	4	0.204
Mudah saat dioperasikan	5	4	0.200	4	0.200
Akses pembuka kotak obat melalui RFID Card Tag	7.5	5	0.375	3	0.225
Kotak obat dibuat otomatis	7.4	5	0.370	4	0.296
Keamanan saat terjadi human error	7.4	5	0.370	3	0.222
Keamanan aliran listrik	4.9	3	0.147	3	0.147
Menu display mudah dibaca	4.9	3	0.147	5	0.245
Peletakkan komponen untuk aktivasi sistem mudah dijangkau	2.9	5	0.145	5	0.145
Menggunakan galon bervolume 6 liter	7.2	4	0.288	3	0.216
Penggunaan air panas	7.2	3	0.216	3	0.216
Kemudahan untuk dipindahkan	7.2	4	0.288	4	0.288
Penempatan galon mudah	7.1	4	0.284	4	0.284
Model <i>body cover</i> menarik	2.4	4	0.096	4	0.096
Model <i>body cover</i> minimalis	2.4	4	0.096	4	0.096
Biaya pembuatan	2.4	3	0.072	3	0.072
Mudah diperbaiki apabila ada kerusakan	3.1	3	0.093	3	0.093
Bahan tahan lama	2.3	4	0.092	3	0.069
Bahan ringan dan kuat	2.2	4	0.088	3	0.066
Komponen elektronika tahan lama	2.2	3	0.066	2	0.044
Biaya perawatan	2.2	3	0.066	2	0.044
Kemudahan perawatan komponen elektronika yang digunakan	2.2	3	0.066	2	0.044
Total Score			4.024		3.567
Peringkat			1		2
Lanjutkan?			Ya		Tidak

Dari hasil perhitungan *scoring concept* pada Tabel 4.15 diatas diperoleh hasil bahwa konsep I memiliki total score yang paling besar yaitu 4.024 sehingga dianggap lebih baik dan layak untuk dilanjutkan ke dalam pembuatan *prototype* fisik dibandingkan dengan konsep II yang hanya memiliki *total score* sebesar 3.567.

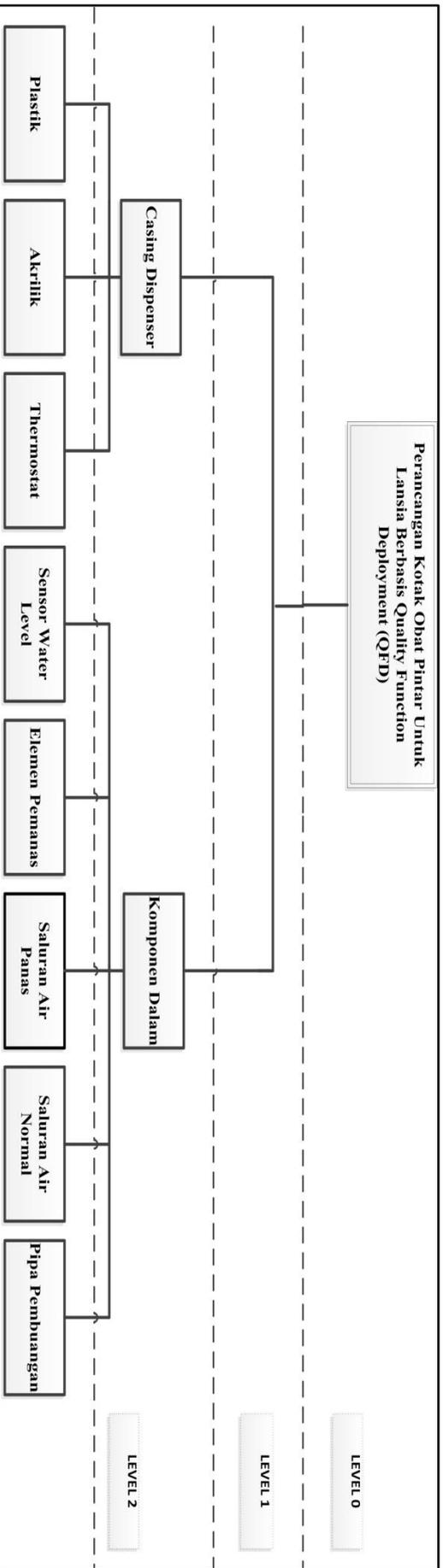
4.5.10 *Bill of Material (BOM)*

Bill of Material adalah pendefinisian terhadap produk akhir yang terdiri dari daftar item komponen, bahan atau material yang digunakan untuk memproduksi produk akhir. BOM yang digunakan dalam pembuatan prototype kotak obat pintar ini terdiri dari *BOM Tree* dan *BOM Table*.

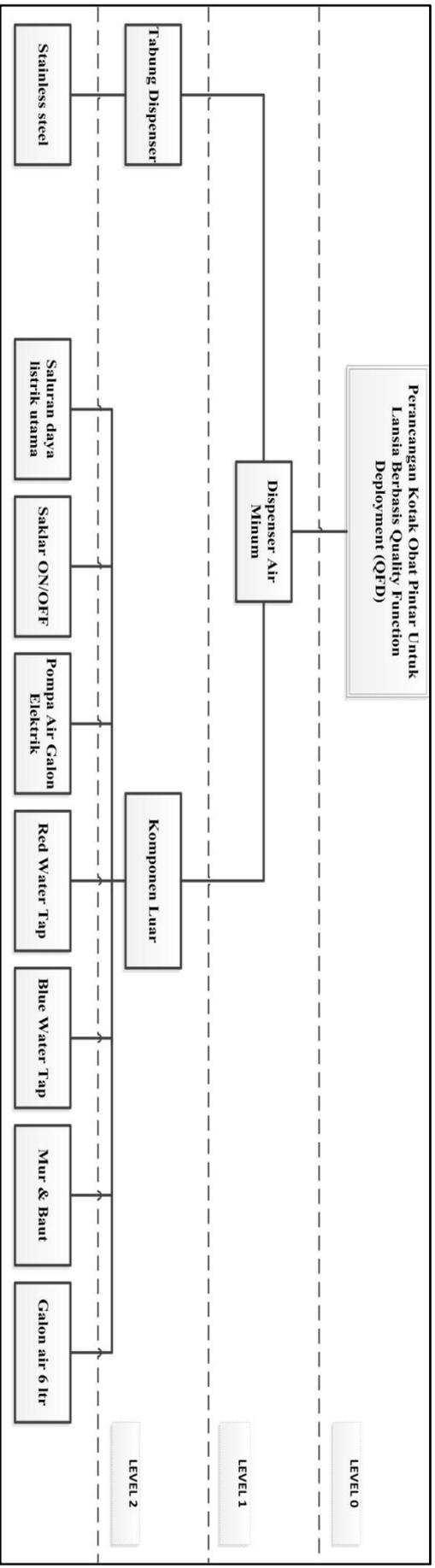
BOM Tree merupakan bagan yang menunjukkan bagian-bagian dari produk yang akan dibuat. Dalam bagan ini terdiri dari 3 level yang menunjukkan kondisi bahwa semakin ke bawah posisi levelnya maka akan uraian komponen yang digunakan semakin detail, sedangkan pada level bagian atas merupakan produk jadi. *BOM Tree* yang terdapat di Gambar 4.22 di bawah ini menunjukkan bahwa produk kotak obat pintar dibuat dari tiga komponen utama yaitu casing kotak obat, casing tempat galon, dan dispenser air minum. Lalu, masing-masing komponen tersebut terdiri dari beberapa komponen lagi yang membentuk komponen di bagian atasnya dan seterusnya.

Selanjutnya dilakukan pembuatan *BOM Table* yang memiliki fungsi hampir sama dengan *BOM Tree* namun dibuat dalam bentuk tabel. *BOM Table* ini berisi beberapa informasi mengenai jumlah komponen yang dibutuhkan, pilihan alternatif bahan baku dengan membeli atau memproduksi sendiri serta dimensi produk. Apabila dilihat melalui Tabel 4.16 di bawah ini maka dapat diketahui bahwa setiap komponen mempunyai dimensi yang berbeda-beda, dan pilihan alternatif dengan keputusan untuk membeli atau memproduksi komponen tersebut. Pada Gambar 4.22 dan Tabel 4.16 di bawah ini adalah uraian bagan *BOM Tree* dan *BOM Table* yang terdapat pada produk kotak obat pintar.

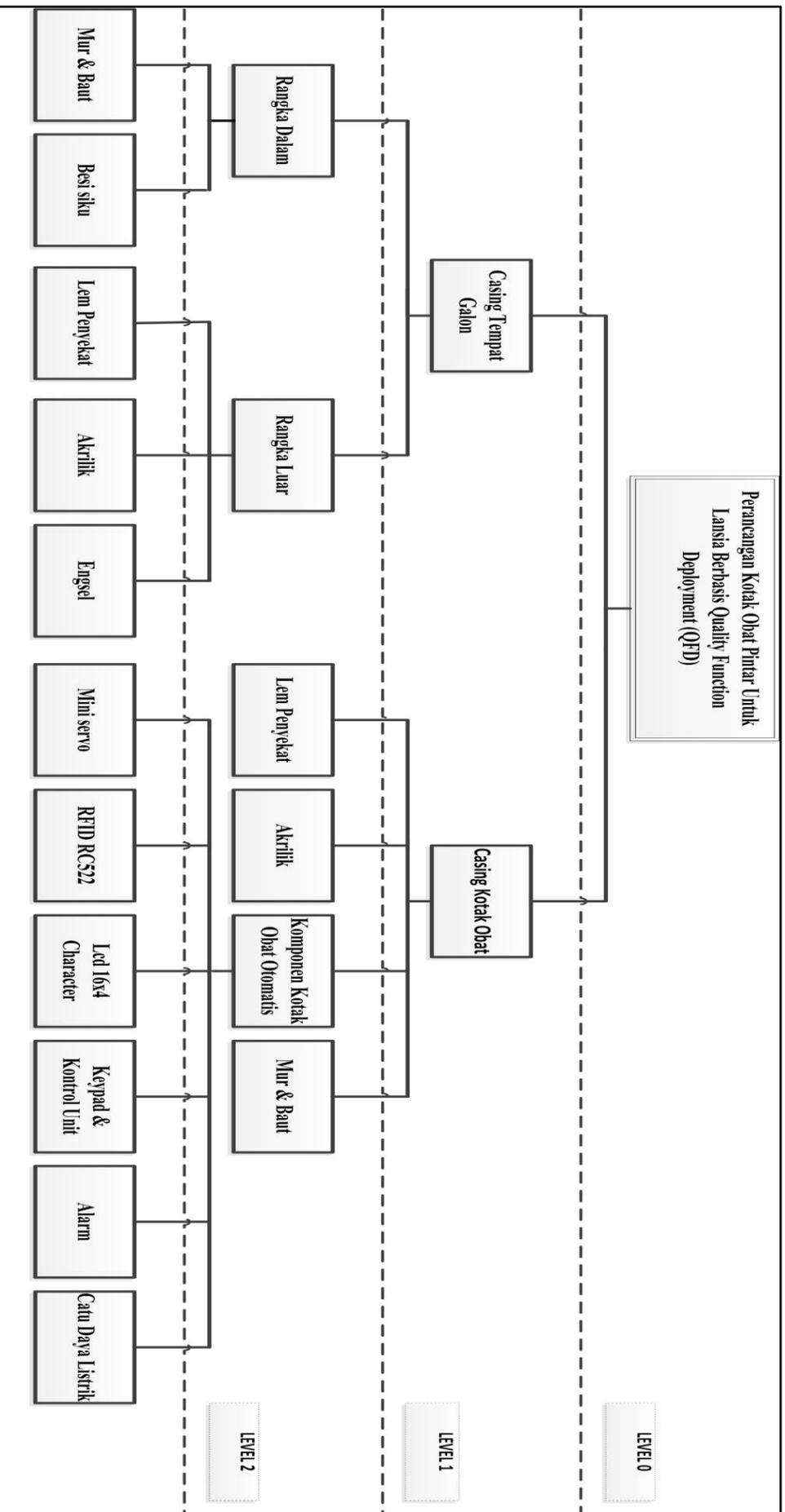
Gambar 4.21 BOM Tree Dispenser Air Minum (Bagian I)



Gambar 4.21 BOM Tree Dispenser Air Minum (Bagian II)



Gambar 4.21 BOM Tree Casing Tempat Galon dan Casing Kotak Obat



Tabel 4.16 BOM Table Produk Kotak Obat Pintar Untuk Lansia

No.	Bagian	Jumlah	Satuan	Keterangan	Dimensi
1.	Dispenser air minum	1	unit	beli	-
1.1	Casing dispenser	2	lembar	dibuat	33 cm x 30 cm x 45 cm
1.1.2	Akrilik	1	lembar	beli	3 mm
1.1.3	Plastik	10	lembar	beli	10 mm
1.2	Komponen dalam	6	unit	beli	-
1.2.1	Thermostat	1	unit	beli	-
1.2.2	Sensor water level	1	unit	beli	-
1.2.3	Elemen pemanas	1	unit	beli	-
1.2.4	Saluran air panas	1	unit	beli	-
1.2.5	Saluran air normal	1	unit	beli	-
1.2.6	Pipa pembuangan	1	unit	beli	-
1.3	Tabung dispenser	1	unit	beli	-
1.3.1	Stainless steel	3	mm	beli	-
1.4	Komponen luar	7	unit	beli	-
1.4.1	Saluran daya utama	1	unit	beli	-
1.4.2	Saklar On/Off	1	unit	beli	-
1.4.3	Pompa air galon elektrik	1	unit	beli	-
1.4.4	Red water tap	1	unit	beli	-
1.4.5	Blue water tap	1	unit	beli	-
1.4.6	Mur&baut	10	unit	beli	-
1.4.7	Galon air 6 liter	1	unit	beli	-
2.	Casing Tempat Galon	1	unit	dibuat	35 cm x 35 cm x 85 cm
2.1	Rangka dalam	2	unit	beli	-
2.1.1	Mur dan baut	15	unit	beli	-
2.1.2	Besi siku	12	ruas	beli	3 cm x 3 cm x 6 cm
2.2	Rangka luar	3	unit	beli	-
2.2.1	Lem penyekat	2	unit	beli	-
2.2.2	Akrilik	1	lembar	beli	3 mm
2.2.3	Engsel	3	unit	beli	-

Tabel 4.16 BOM *Table* Produk Kotak Obat Pintar Untuk Lansia (Lanjutan)

No.	Bagian	Jumlah	Satuan	Keterangan	Dimensi
3.	Casing kotak obat	6	unit	dibuat	25 cm x 4 cm x 6 cm
3.1	Lem penyekat	1	unit	beli	-
3.2	Akrilik	1	lembar	beli	3 mm
3.3	Komponen kotak obat otomatis	6	unit	beli	-
3.3.1	<i>Mini servo</i>	7	unit	beli	-
3.3.2	RFID RC522	1	unit	beli	-
3.3.3	Lcd 16x4 character	1	unit	beli	-
3.3.4	Keypad & Kontrol unit	1	unit	beli	-
3.3.5	Alarm	1	unit	beli	-
3.3.6	Catu daya listrik	1	unit	beli	-

4.5.11 Harga Pokok Penjualan Produk

Setelah penyusunan Bill of Material untuk pembuatan prototype fisik maka tahapan selanjutnya yang harus dilakukan adalah perhitungan harga pokok produksi. Harga pokok produksi merupakan nilai yang terdapat pada suatu produk berdasarkan kebutuhan biaya yang diperlukan untuk membuat produk tersebut. Melalui hasil perhitungan elemen-elemen biaya pembuatan produk seperti biaya material, biaya overhead, dan biaya perakitan maka dapat diketahui tolak ukur harga penjualan produk. Berikut ini adalah elemen-elemen biaya dari harga pokok produksi dalam pembuatan produk kotak obat pintar untuk lansia.

4.5.11.1 Biaya Material

Bahan baku atau material merupakan dasar yang akan digunakan untuk membentuk keseluruhan bagian produk dengan melalui beberapa tahapan proses produksi seperti pengolahan bahan baku mentah sampai proses produksi untuk menghasilkan produk jadi. Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan produk kotak obat pintar diperoleh melalui pembelian lokal, impor, dan hasil pengolahan sendiri. Setiap bahan baku dan komponen yang digunakan dalam pembuatan produk akan menimbulkan biaya sehingga merupakan bagian yang cukup signifikan dalam penentuan harga jual produk kepada konsumen.

4.5.11.2 Biaya Overhead

Biaya overhead merupakan biaya tidak langsung (selain biaya bahan baku dan biaya tenaga kerja langsung) yang dibutuhkan dalam pembuatan produk. Jenis-jenis biaya overhead yang dibutuhkan adalah biaya komponen dan material tambahan yang bersifat relatif kecil nilainya dibandingkan dengan harga keseluruhan produk, biaya pemesanan via telepon, biaya listrik, dan biaya pengiriman.

4.5.11.3 Biaya Perakitan

Pada pembuatan produk kotak obat pintar ini membutuhkan biaya perakitan yang merupakan biaya tenaga kerja langsung untuk aktifitas perakitan bagian mekanik produk seperti pembubutan besi siku untuk membentuk rangka bagian dalam produk, dan laser pemotongan akrilik untuk casing kotak obat serta casing dispenser. Tabel 4.17 berikut ini adalah rincian detail untuk total keseluruhan biaya pembuatan produk yang meliputi biaya material, biaya overhead, dan biaya perakitan.

Tabel 4.17 Rincian Anggaran Biaya Pembuatan Produk Kotak Obat Pintar Untuk Lansia

No.	Kebutuhan	Biaya Material			
		Jumlah Unit	Dimensi	Biaya per-unit (Rupiah)	Total Biaya (Rupiah)
1.	Besi siku	12 ruas	3 cm x 3 cm x 6 cm	22000	264000
2.	Akrilik warna putih susu	3 lembar (tebal 3 mm)	92 cm x 183 cm	162300	486900
3.	Dispenser air minum	1 unit	33 cm x 30 cm x 45 cm	140000	140000
4.	Lem akrilik	3 unit		20000	60000
5.	Mur dan baut	25 unit		1500	37500
6.	Engsel akrilik	5 unit		19500	97500
Total sub biaya I					1085900
No.	Kebutuhan	Biaya Komponen <i>Hardware</i>			
		Jumlah Unit	Dimensi	Biaya per-unit (Rupiah)	Total Biaya (Rupiah)
1.	Kontroler Arduino Mega 2560	1 unit		225000	225000

Tabel 4.17 Rincian Anggaran Biaya Pembuatan Produk Kotak Obat Pintar Untuk Lansia (Lanjutan I)

No.	Kebutuhan	Biaya Komponen <i>Hardware</i>			
		Jumlah Unit	Dimensi	Biaya per-unit (Rupiah)	Total Biaya (Rupiah)
2.	RFID Reader Writer MIFARE RC522 13.56 MHz	1 unit	-	90000	90000
3.	Modul Arduino Data Logging Shield SD Card + RTC Shield	1 unit		110000	110000
4.	Project Board	1 unit		25000	25000
5.	DT-I/O Relay Board Ver 2.0 - 1201	1 unit		110750	110750
6.	Mini servo metal gear	7 unit		56750	397250
7.	Keypad 4x4	1 unit		40000	40000
8.	Power supply switching 12 v 10A	2 unit		110000	220000
9.	LCD 16x4 Character	1 unit		95000	95000
10.	Liquid level controller module water level sensor 5v	1 unit		67500	67500
11.	Kabel blackhousing panjang	100 unit		500	50000
12.	SD Card 8 Gb	1 unit		50000	50000
13.	Selang air	3 meter		19500	58500
14.	Pompa air galon rechargable	1 unit		60000	60000
15.	Ultrabright LED 150 mA	3 unit (0.5 W, 8 mm)		28000	84000
16.	Board LCD & Keypad	1 unit		72500	72500
17.	Saklar Switch (On/Off)3 Pin besar	1 unit		22500	22500
18.	Fuse dan housing	2 unit		10000	20000
19.	Kabel listrik hitam	1 unit		20000	20000
20.	Lainnya			50000	50000
Total Sub Biaya II					1868000
No.	Kebutuhan	Biaya Overhead			
		Jumlah Unit	Dimensi	Biaya per-unit (Rupiah)	Total Biaya (Rupiah)
1.	Timah solder 250 GR	1 roll (0.8 mm)		32500	32500
2.	Solder	1 unit		37500	37500

Tabel 4.17 Rincian Anggaran Biaya Pembuatan Produk Kotak Obat Pintar Untuk Lansia (Lanjutan II)

No.	Kebutuhan	Biaya Komponen <i>Hardware</i>			
		Jumlah Unit	Dimensi	Biaya per-unit (Rupiah)	Total Biaya (Rupiah)
3.	Pasta solder	1 unit		5000	5000
4.	Lem tembak	1 unit		37500	37500
5.	Avometer Analog	1 unit		56500	56500
6.	Biaya Listrik			100000	100000
No.	Kebutuhan	Biaya Overhead			
		Jumlah Unit	Dimensi	Biaya per-unit (Rupiah)	Total Biaya (Rupiah)
7.	Biaya Pulsa			25000	25000
8.	Biaya pengiriman			50000	50000
Total Sub Biaya III					344000
No.	Kebutuhan	Biaya Perakitan			
		Jumlah Unit	Dimensi	Biaya per-unit (Rupiah)	Total Biaya (Rupiah)
1.	Tenaga kerja langsung pemotongan akrilik (Laser Cutting)			100000	100000
2.	Pembubutan			250000	250000
Total Sub Biaya IV					350000
Total Anggaran Keseluruhan:					
Total Sub Biaya I					1085900
Total Sub Biaya II					1868000
Total Sub Biaya III					344000
Total Sub Biaya IV					350000
					3647900

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V

PERANCANGAN DAN PENGUJIAN ALAT

Pada tahap ini dilakukan perancangan kotak obat pintar setelah melalui identifikasi kebutuhan lansia (*Voice of Customer*) dan seleksi alternatif konsep terlebih dahulu. Perancangan *prototype* ini meliputi rancangan mekanik dan penyusunan komponen elektronika. Selanjutnya, dilakukan pengujian produk dengan menggunakan metode *usability*.

5.1 Penetapan Tujuan dan Batasan Produk

Sebelum memulai tahap perancangan secara lebih detail perlu dilakukan penetapan tujuan dan batasan sehingga hasil akhir dari *prototype* fisik tidak berlebihan sehingga akan berdampak pada mahalannya harga jual ke konsumen. Tujuan utama dari produk kotak obat pintar ini adalah dapat membantu lansia dalam mengingat jadwal minum obat secara mandiri yaitu melalui bunyi alarm pengingat yang telah diatur sesuai dengan jam minum obat dan setelah alarm pengingat berbunyi maka lansia mengambil obat pada kotak obat dengan menggunakan kartu RFID.

Lalu, rancangan produk kotak obat pintar ini memiliki kapasitas penyimpanan berjumlah maksimal 5 jenis obat per kotak obat dan hanya mampu menyimpan persediaan obat selama dua hari untuk satu orang *user*. Sedangkan jumlah kotak obat yang dibuat hanya berjumlah 6 buah kotak obat yang masing-masing kotak diisi untuk persediaan obat jadwal minum di pagi hari, siang hari, dan sore hari. Pengisian obat di dalam kotak obat untuk persediaan selama dua hari dilakukan oleh perawat. Maka dari itu desain dari kotak obat yang berjumlah 6 buah kotak diharapkan mampu menampung jumlah obat yang lebih banyak sehingga memudahkan perawat dalam memenuhi kebutuhan obat lansia selama dua hari ke depan.

5.2 Penetapan Tingkat Pendekatan *Prototype*

Penetapan tingkat pendekatan *prototype* adalah *prototype* fisik yang dibuat berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan lansia melalui jawaban kuesioner tingkat kepentingan atribut produk yang harus ditambahkan seperti pengingat jadwal minum obat melalui alarm, akses pembuka kotak obat melalui *RFID Card Tag*, kotak obat dibuat otomatis, dan pemasangan *security system* sebagai antisipasi *human error* (selengkapnya dapat dilihat melalui Tabel 4.3 di bab 4 pengolahan data).

5.3 Penjadwalan Pembuatan Produk

Pada tahap ini dilakukan penjadwalan untuk pembuatan produk kotak obat pintar seperti waktu yang dibutuhkan untuk mendesain 3D produk menggunakan *software* AutoCAD 2012, penjadwalan untuk pembuatan produk secara fisik, mendefinisikan penggunaan part-part komponen elektronika yang siap untuk dirakit, dan menetapkan jadwal pengujian sistem dari produk setelah selesai dibuat secara keseluruhan. Tabel 5.1 di bawah ini adalah jadwal kegiatan yang dilakukan penulis saat membuat produk kotak obat pintar untuk lansia.

Tabel 5.1 Rincian Jadwal Kegiatan Pembuatan Produk Kotak Obat Pintar

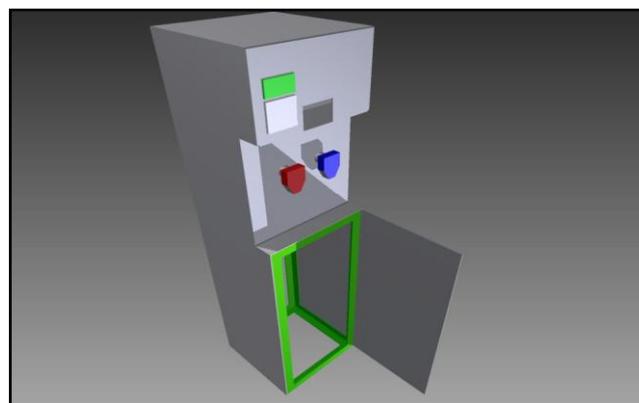
No.	Jenis Kegiatan	Tanggal	Jumlah Hari	Keterangan
1.	Observasi awal melalui wawancara dan pengamatan kondisi eksisting lansia saat minum obat	29-1-2016	1	5 orang lansia dan 2 orang perawat
2.	Penyebaran kuesioner pendahuluan dan kuesioner kriteria keinginan konsumen Tahap I	9-2-2016	1	Jumlah responden sebanyak 15 orang
3.	Penyebaran kuesioner pendahuluan dan kuesioner kriteria keinginan konsumen Tahap II	10-2-2016	1	Jumlah responden sebanyak 16 orang
4.	Pembelian material dan Komponen <i>hardware</i> Tahap I	12-2-2016	7	Pemesanan <i>via online</i> dan langsung melalui toko supplier

Tabel 5.1 Rincian Anggaran Biaya Pembuatan Produk Kotak Obat Pintar Untuk Lansia (Lanjutan)

No.	Jenis Kegiatan	Tanggal	Jumlah Hari	Keterangan
5.	Pembubutan besi siku untuk rangka dalam	19-2-2016	9	Membutuhkan jasa tukang bubut
6.	Rekapitulasi hasil kuesioner pendahuluan dan kuesioner kriteria konsumen	28-2-2016	2	Penulis
7.	Penentuan konsep produk, seleksi konsep, dan desain 3D	2-3-2016	5	Perawat, penulis, dan ahli elektronika
8.	Pemesanan material dan komponen <i>hardware</i> tahap II	7-3-2016	7	Pemesanan via online dan langsung melalui toko supplier
9.	Pemotongan akrilik untuk <i>body cover</i>	14-3-2016	3	Membutuhkan jasa tukang laser cut
10.	Pemasangan besi siku dan <i>body cover</i> dari akrilik	17-3-2016	4	Membutuhkan jasa tukang mekanik
11.	Pemasangan komponen <i>hardware</i>	21-3-2016	7	Penulis
12.	Konfigurasi <i>software</i> untuk aktifasi sistem produk	28-3-2016	57	Penulis
13.	Pengujian alat pada responden dengan metode <i>usability</i>	25-5-2016	7	10 orang lansia

5.4 Desain 3D Produk

Setelah jadwal pembuatan produk sudah tersusun maka penulis mulai mendesain 3D produk kotak obat pintar yang dilengkapi dengan dispenser air minum dengan menggunakan *software* AutoCAD 2012 sehingga produk dapat terlihat secara visualisasi sehingga dapat dianalisa secara lebih lanjut. Pada Gambar 5.2 dibawah ini adalah bentuk visualisasi model produk kotak obat yang akan dibuat oleh penulis berdasarkan hasil *Voice of Customer* (VoC).



Gambar 5.2 Desain 3D Produk

Setelah hasil desain 3D dibuat maka dilakukan penyusunan blok diagram sistem yang menggambarkan tentang integrasi sistem pada produk keseluruhan dengan melibatkan beberapa komponen-komponen *hardware* yang disusun sesuai dengan fungsi masing-masing. Gambar 5.3 di bawah ini adalah blok diagram sistem kerja alat dengan pemasangan beberapa komponen-komponen penunjang pada produk kotak obat pintar.



Gambar 5.3 Blok Diagram Sistem Kerja Alat

5.5 Desain *Prototype* Fisik

Pada tahap ini mulai dilakukan *engineering design* yaitu merancang mekanik sesuai dengan ukuran yang telah ditetapkan pada penyusunan konsep produk sebelumnya, menyusun rangkaian elektronika, mengintegrasikan *hardware* elektronika yang telah dirakit dengan *software* untuk aktifasi sistem kerja alat secara keseluruhan.

5.5.1 Rancangan Mekanik

5.5.1.1 Rancangan Kotak Obat

Kotak obat yang dibuat berjumlah 6 buah kotak dengan ukuran 23 cm x 4 cm x 6 cm yang dilengkapi dengan *mini servo* sebanyak 1 buah yang dipasang di bagian samping kanan dan kiri supaya kotak obat dapat terbuka dan tertutup secara otomatis ketika melakukan pengisian obat dan 6 buah *mini servo* yang dipasang dibagian bawah kotak obat yang berfungsi untuk mengeluarkan obat secara otomatis dari dalam kotak. Melalui Gambar 5.4, dan Gambar 5.5, dan Gambar 5.6 di bawah ini dapat dilihat hasil rancangan fisik pada bagian kotak obat dengan desain otomatis.

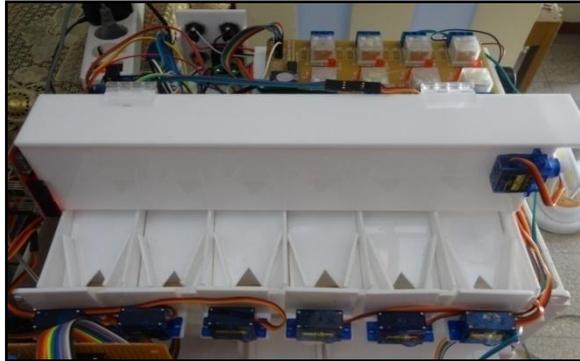


Gambar 5.4 Kotak Persediaan Obat Tampak Atas



Gambar 5.5 Kotak Persediaan Obat Tampak Depan

Pada Gambar 5.4 dan Gambar 5.5 diatas adalah bagian kotak obat dengan desain otomatis yang digunakan untuk menyimpan persediaan obat lansia selama dua hari. Penggunaan 1 buah *mini servo* pada samping kiri kotak obat berfungsi untuk membuka dan menutup kotak obat secara otomatis saat melakukan pengisian pada masing-masing kotak obat.



Gambar 5.6 Kotak Output Obat

Gambar 5.6 diatas adalah bagian bawah kotak obat yang berfungsi untuk mengeluarkan obat yang telah diisikan obat terlebih dahulu pada masing-masing kotak obat. Jadi, obat yang telah dimasukkan akan tersimpan di dalam kotak tersebut dan obat akan keluar secara otomatis saat jadwal minum obat telah tiba dengan bantuan dari 6 buah *mini servo* yang terpasang di bagian bawah kotak obat.

5.5.1.2 Rancangan Dispenser Air Minum

Kotak obat pintar ini juga dilengkapi dengan rancangan dispenser air minum yang memiliki ukuran volume galon sebesar 6 liter sehingga lansia tidak akan kesulitan saat mengambil air minum untuk minum obat. Desain posisi galon pada dispenser air minum ini diletakkan di bagian bawah dan dilengkapi dengan pintu di bagian depan sehingga penggantian air galon yang habis dapat dilakukan dengan mudah oleh lansia. Lalu, dispenser air minum ini juga dilengkapi air panas sesuai dengan kebutuhan lansia saat pelaksanaan survei kebutuhan lansia sebelumnya. Pada Gambar 5.7 di bawah ini adalah bentuk fisik dari dispenser air minum yang sudah dimodifikasi agar lebih minimalis dan sesuai dengan harapan lansia sebagai konsumen utama produk kotak obat pintar.



(a)



(b)

Gambar 5.7 (a) Dispenser Bagian Atas Untuk Mengeluarkan Air Panas dan Air Biasa
(b) Dispenser Bagian Bawah Untuk Tempat Galon Air Minum

5.6 Pengujian Produk

5.6.1 Seleksi *User* dan *Set Task Usability Testing*

Tahapan pertama yang dilakukan sebelum melakukan pengujian adalah pemberian *training* tentang cara mengoperasikan kotak obat sampai lansia dapat memahami urutan-urutan penggunaan produk dengan benar. Selanjutnya, penulis akan memilih 10 sampel lansia dari kelompok usia 68-85 tahun untuk melakukan uji coba produk. Setelah itu para lansia diberi beberapa *task* yang berkaitan dengan tahapan-tahapan pengoperasian produk kotak obat pintar sebelum melakukan uji produk kotak obat pintar. Para lansia akan diberikan *training* terlebih dahulu melalui pengajaran secara lisan dan praktek langsung berdasarkan arahan dari penulis sehingga diharapkan pada saat pengujian berlangsung dapat berjalan dengan baik tanpa adanya kendala yang menyebabkan lansia sebagai pengguna utama produk kotak obat pintar menjadi emosi karena mengalami

kesulitan saat mengoperasikan produk tersebut. Adapun prosedur penggunaan produk kotak obat pintar akan dijelaskan melalui tahapan-tahapan berikut:

- Terlebih dahulu perawat menginputkan *password* untuk mengisi persediaan obat ke dalam kotak obat selama dua hari ke depan
- Setelah itu lansia sebagai *user* mempersiapkan kartu RFID untuk mengambil obat di kotak obat
- *User* mendengar bunyi alarm penanda jadwal minum obat
- *User* membaca informasi jam minum obat melalui lcd *display*
- *User* menempelkan kartu RFID dibagian kanan yang terpasang RFID *reader*
- *User* menunggu obat yang akan keluar secara otomatis ke dalam wadah khusus penampungan obat
- Setelah obat sudah berada di dalam wadah khusus penampungan obat maka *user* dapat mengambil obat tersebut
- *User* menyiapkan air untuk minum obat dengan menekan tombol air minum berwarna biru atau merah (indikator air normal atau air panas) pada bagian dispenser
- Setelah air minum tertampung di dalam gelas maka *user* dapat minum obat tersebut

Gambar 5.8 dibawah ini adalah proses *set task usability testing* produk kotak obat pintar pada lansia



Gambar 5.8 *Set-Task Usability Testing*

5.6.2 Set-Up Produk Yang Akan Diuji

Pada tahap ini adalah pengkondisian alat terlebih dahulu sebelum mulai melakukan pengujian *usability* produk sehingga kinerja sistem dapat aktif secara keseluruhan dan siap dioperasikan oleh *user*. Pada Gambar 5.9, Gambar 5.10, dan Gambar 5.11 di bawah ini dilakukan *set-up* produk sehingga dapat langsung diuji coba oleh lansia.



Gambar 5.9 Perawat Memasukkan *Password* Khusus Untuk Membuka Kotak Obat



Gambar 5.10 Tampilan Notifikasi Input *Password* Untuk Pengisian Ulang Obat



Gambar 5.11 Perawat Memasukkan Obat Persediaan Lansia ke dalam Kotak Obat

Selanjutnya, setelah perawat memasukkan obat ke dalam kotak obat untuk persediaan obat lansia selama dua hari ke depan maka produk kotak obat pintar ini siap untuk digunakan oleh lansia. Pada Gambar 5.12 di bawah ini adalah pengkondisian awal kotak obat pintar sebelum digunakan oleh lansia.



Gambar 5.12 Kotak Obat Siap Digunakan Oleh Lansia

5.6.3 Proses Pengujian Produk

Pada saat proses pengujian produk berlangsung maka *user* mulai menyelesaikan task yang sudah diberikan sebelumnya dan penulis akan merekam dan mencatat hasil *usability* produk yang telah dikerjakan oleh *user*. Lalu hasil pengujian tersebut akan dievaluasi sehingga dapat diketahui kelebihan dan kekurangan pada produk. Pada Gambar 5.13, Gambar 5.14, dan Gambar 5.15 dibawah ini adalah aktifitas *user* saat melakukan uji coba produk.



Gambar 5.13 User Mendengar Suara Alarm Jadwal Minum Obat



Gambar 5.14 User Menempelkan Kartu RFID



Gambar 5.15 Obat Keluar Secara Otomatis

5.6.4 Validasi Hasil Pengujian Produk

Setelah proses pengujian selesai maka dilakukan validasi hasil pengujian yang menunjukkan bahwa *task* yang dikerjakan oleh *user* telah sesuai urutan penyelesaian dan lengkap. Sebagian besar *user* tidak mengalami kesalahan saat mengerjakan *task* sehingga tidak perlu mengulang kembali proses pengujian dari awal. Pada Gambar 5.16 di bawah ini adalah hasil lansia setelah menyelesaikan *task* dan lansia dapat mengambil obat dan meminumnya.



Gambar 5.16 Lansia Mengambil Obat dan Meminumnya

5.6.5 Penyebaran Kuesioner *Usability*

Setelah pengujian produk kotak obat pintar selesai maka langkah selanjutnya adalah pengisian kuesioner *usability* yang berisi beberapa aspek *usability* seperti *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *errors*, dan *satisfaction*. Dari hasil jawaban kuesioner *usability* ini dapat terlihat bahwa produk mudah saat digunakan pertama kali oleh lansia dan telah sesuai dengan harapan lansia akan kebutuhan produk kotak obat yang dapat membantu lansia dalam mengingat jadwal minum obat. Gambar 5.17 di bawah ini menunjukkan penulis melakukan wawancara dan pengisian kuesioner yang berisi pendapat lansia setelah menggunakan produk kotak obat pintar.



Gambar 5.17 Proses Wawancara Setelah Pengujian Produk

Tabel 5.2 Hasil Kuesioner *Usability* Pengujian Produk Kotak Obat Pintar

No.	Aspek	Pernyataan	Hasil Jawaban (%)	Keterangan
1.	<i>Learnability</i>	Produk kotak obat pintar ini mudah saat pertama kali digunakan	80	Sangat Setuju
			20	Kurang Setuju
		Kemudahan dalam memahami informasi suara sebagai penanda jadwal minum obat melalui alarm	90	Sangat Setuju
			10	Kurang Setuju
		Kemudahan dalam memahami informasi <i>via text</i> sebagai penanda jadwal minum obat melalui lcd	40	Setuju
60			Kurang Setuju	

Tabel 5.2 Hasil Kuesioner *Usability* Pengujian Produk Kotak Obat Pintar (Lanjutan)

No.	Aspek	Pernyataan	Hasil Jawaban (%)	Keterangan
		Kemudahan dalam menggunakan teknologi RFID <i>Card Tag</i> sebagai pembuka kotak obat secara otomatis	90	Sangat Setuju
			10	Kurang Setuju
		Penambahan dispenser air minum dapat memudahkan anda dalam mengambil air minum untuk minum obat	90	Sangat Setuju
			10	Kurang Setuju
2.	<i>Efficiency</i>	Pengoperasian produk kotak obat pintar dalam waktu yang singkat	80	Sangat Setuju
			20	Kurang Setuju
3.	<i>Memorability</i>	Memahami tahapan-tahapan dalam pengoperasian produk kotak obat pintar dengan mudah	80	Sangat Setuju
			20	Kurang Setuju
4.	<i>Errors</i>	Frekuensi kesalahan atau <i>error</i> terjadi secara minimum pada fungsi produk kotak obat pintar	80	Sangat Setuju
			20	Kurang Setuju
5.	<i>Satisfaction</i>	Produk kotak obat pintar memiliki bentuk dan warna yang sesuai dengan harapan anda	90	Sangat Setuju
			10	Kurang Setuju
		Fitur-fitur yang tersedia pada kotak obat pintar ini tidak terlalu rumit saat anda operasikan	90	Sangat Setuju
			10	Kurang Setuju
		Kontras pencahayaan pada lcd display telah sesuai dengan kondisi pengelihatan anda	40	Sangat Setuju
			60	Kurang Seuju
		Output suara yang dihasilkan oleh alarm telah sesuai dengan pendengaran anda	90	Sangat Setuju
			10	Kurang Setuju
		Produk kotak obat pintar dapat memudahkan anda dalam mengingat jadwal minum obat	90	Sangat Setuju
			10	Kurang Setuju
Kenyamanan saat pertama kali berinteraksi dengan produk kotak obat pintar	90	Sangat Setuju		
	10	Kurang Setuju		

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB VI

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas mengenai analisa dan intepretasi hasil pengolahan data sebelumnya serta evaluasi hasil pengujian produk akan dibahas sehingga dapat diketahui kelebihan dan kekurangan produk kotak obat pintar yang dibuat oleh penulis. Analisa yang dilakukan yaitu analisa perancangan produk, analisa *usability* produk sehingga dapat diketahui aspek-aspek yang paling berpengaruh terhadap *usability* yang dirasakan oleh lansia saat menggunakan produk, analisa estimasi biaya pembuatan produk.

6.1 Analisa Perancangan Produk

Dalam melakukan perancangan kotak obat pintar ini, penulis terlebih dahulu melakukan identifikasi kondisi eksisting mengenai prosedur perawatan lansia penghuni Panti Tresna Werdha Hargodedali Surabaya khususnya dalam hal pemberian obat dan vitamin yang dilakukan oleh perawat setiap hari. Selanjutnya, penulis melakukan wawancara kepada 32 orang lansia dan pengisian kuesioner pendahuluan sehingga diketahui data karakteristik lansia dan data permasalahan kesehatan lansia. Lalu, dari hasil wawancara dan pengisian kuesioner pendahuluan dapat diketahui kebutuhan lansia akan produk kotak obat yang dapat membantu dalam mengingat jadwal minum obat setiap hari. Kemudian lansia melihat tampilan video yang membahas salah satu produk kotak obat yang sudah ada di pasaran yaitu *MedSmart Automatic Pill Dispenser* dan kemudian penulis menterjemahkan kebutuhan lansia sehingga tersusun 22 macam atribut produk yang tercantum pada kuesioner kriteria keinginan konsumen. Atribut produk yang tercantum di kuesioner kriteria keinginan konsumen berjumlah 22 macam atribut yang sebagian merupakan hasil interpretasi penulis seperti akses pembuka kotak obat melalui *RFID Card Tag*, keamanan saat terjadi *human error*, dan menggunakan galon bervolume 6 liter.

Selanjutnya, hasil kuesioner kriteria keinginan konsumen direkap dan diolah oleh penulis sehingga diketahui nilai kepentingan atribut produk yaitu prioritas yang muncul sebagai harapan lansia akan desain produk kotak obat yang baru dan nilai kepuasan terhadap produk kotak obat eksisting yaitu *MedSmart Automatic Pill Dispenser* (selengkapnya dapat dilihat di Tabel 4.2 dan Tabel 4.3). Hasil rekap kuesioner kriteria konsumen menunjukkan adanya GAP antara tingkat kepentingan atribut pada produk kotak obat yang baru dan tingkat kepuasan atribut pada kotak obat eksisting. GAP merupakan perhitungan selisih antara nilai tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan. Apabila hasil selisih perhitungan menunjukkan nilai GAP negatif maka perlu dilakukan pengembangan terhadap atribut tersebut. Nilai GAP negatif yang paling besar adalah atribut akses pembuka kotak melalui *RFID Card Tag* dengan nilai -2.87 dan atribut kotak obat dibuat otomatis dengan nilai -2.84 (selengkapnya dapat dilihat di Tabel 4.4).

Lalu, pada perhitungan *project objectives* menghasilkan nilai *weight* yang berfungsi untuk pemenuhan setiap atribut yang dibutuhkan dalam perancangan produk kotak obat pintar. Nilai *weight* terbesar pada atribut produk adalah akses pembuka kotak obat melalui *RFID Card Tag* dengan nilai 11.95, kotak obat dibuat otomatis dengan nilai 11.88, dan keamanan saat terjadi *human error* dengan nilai 11.88. Hal ini menunjukkan bahwa pemenuhan ketiga atribut tersebut memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap perancangan produk kotak obat pintar. Sedangkan identifikasi respon teknis bertujuan untuk memetakan suatu langkah dalam mewujudkan suatu atribut terhadap produk. Hasil pemetaan hubungan antar respon teknis dan respon teknis adalah prioritas yang harus diambil dalam melakukan perancangan produk kotak obat pintar. Korelasi keseluruhan atribut produk dan respon teknis yang terdapat pada *House of Quality* menunjukkan bahwa komponen yang digunakan menunjukkan persentase prioritas terbesar dengan perolehan nilai sebesar 16.03 %, dan persentase terbesar kedua adalah prosedur penggunaan dengan perolehan nilai sebesar 14.43% (hasil prioritas utama lainnya dapat dilihat pada Tabel 4.11). Hasil perhitungan output QFD yang merupakan hasil korelasi antara atribut produk dan respon teknis diperoleh melalui hasil rumus perhitungan sebagai berikut:

- $Score = \sum$ korelasi masing-masing atribut produk dengan respon teknis
- $Total\ Score = \sum Score$
- $Prioritas\ (\%) = \frac{Score}{Total\ Score}$

Maka perhitungan untuk komponen yang digunakan adalah sebagai berikut:

- $Score = 492.90$
- $Total\ Score = 3074.50$
- $Prioritas\ (\%) = \frac{492.90}{3074.50} = 16.03$

Pada korelasi antar respon teknis seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.11 dalam matriks *House of Quality* (HoQ) dapat diketahui bagian-bagian korelasi antar respon teknis yang memiliki hubungan positif kuat, positif sedang, dan hubungan negatif. Pada korelasi antar respon teknis yang memiliki hubungan positif kuat adalah komponen yang digunakan terhadap prosedur penggunaan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak komponen yang digunakan maka akan memberikan pengaruh yang besar terhadap cara penggunaan produk kotak obat pintar. Pemilihan dan penggunaan komponen juga memiliki korelasi positif kuat terhadap fitur produk. Hal ini disebabkan bahwa penyusunan dan penggunaan komponen elektronika akan berpengaruh terhadap ketersediaan fasilitas-fasilitas pada sistem produk kotak obat pintar. Maka dari itu penulis sebagai perancang produk harus mengelola fitur-fitur produk kotak obat yang lebih sederhana sehingga lansia dapat fitur-fitur yang tersedia dapat digunakan secara optimal oleh lansia. Lalu, komponen yang digunakan juga menunjukkan korelasi positif kuat terhadap jumlah obat yang disimpan. Komponen elektronika memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap penentuan jumlah kapasitas obat yang dapat ditampung di dalam kotak obat sehingga obat yang keluar dapat sesuai dengan kebutuhan lansia (sesuai dengan jam dan dosis yang dibutuhkan). Korelasi yang memiliki hubungan positif kuat selanjutnya adalah komponen yang digunakan terhadap pemasangan roda bagian bawah. Penggunaan komponen dapat berpengaruh pada jumlah roda yang harus dipasang untuk produk kotak obat pintar

yang juga dilengkapi dengan dispenser air minum. Pemasangan roda pada bagian bawah produk berfungsi untuk memindahkan lokasi produk secara lebih mudah untuk pengguna lansia. Pada korelasi hubungan positif kuat yang lainnya adalah komponen yang digunakan terhadap pemasangan *security system*. Komponen elektronika yang digunakan untuk mendesain sistem produk akan memberikan pengaruh yang besar dalam pembuatan *password* yang digunakan untuk membuka kotak obat pada saat perawat melakukan pengisian ulang obat lansia yang dilakukan setiap dua hari sekali.

Korelasi antar respon teknis yang lainnya adalah korelasi yang memiliki hubungan positif sedang dan hubungan negatif. Korelasi yang menunjukkan hubungan positif sedang adalah komponen yang digunakan terhadap penutup *controller* dan kabel. Penggunaan komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan produk kotak obat pintar memberikan pengaruh yang cukup kuat ke dalam pemberian penutup *controller* dan kabel pada bagian komponen elektronika. Penutup *controller* dan kabel berfungsi sebagai pengaman komponen elektronika yang didalamnya terdapat rangkaian listrik yang berpotensi menimbulkan *hazard*. Lalu, korelasi respon teknis yang memiliki hubungan negatif adalah komponen yang digunakan terhadap warna yang digunakan. Pemilihan dan penggunaan komponen untuk pembuatan produk kotak obat pintar dengan kualitas yang baik menyebabkan ketersediaan warna komponen tidak menjadi prioritas utama sehingga komponen yang telah terpilih akan tetap digunakan oleh penulis. Dari hasil keseluruhan korelasi atribut produk dan respon teknis yang terbentuk berdasarkan hasil perhitungan prioritas (%) terdapat tiga jenis respon teknis utama yang harus diimplementasikan kedalam perancangan desain produk kotak obat pintar. Penentuan tiga jenis respon teknis yang digunakan dalam pembuatan produk kotak obat pintar mengacu pada hasil urutan peringkat yaitu komponen yang digunakan, prosedur penggunaan, bahan utama dan pendukung, dan seterusnya (hasil peringkat prioritas (%)) dapat dilihat selengkapnya pada Tabel 4.11). Sedangkan respon teknis yang bukan termasuk respon teknis utama seperti suku cadang komponen, lifetime komponen yang digunakan, dan warna yang digunakan tidak memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap kualitas

produk kotak obat yang dihasilkan. Nilai prioritas respon teknis menunjukkan bahwa respon teknis tersebut yang harus diutamakan atau paling diperhatikan dalam perancangan produk kotak obat pintar karena memiliki hubungan yang paling banyak terhadap beberapa kebutuhan konsumen.

Selanjutnya dilakukan proses pendefinisian kebutuhan melalui tahapan penyusunan konsep yang terdiri dari beberapa alternatif konsep yang disusun dalam bentuk *morphology chart*. Alternatif-alternatif konsep terbentuk melalui hasil *Voice of Customer* dan kolaborasi ide dari penulis, perawat, dan ahli elektronika. Lalu, alternatif-alternatif konsep disusun berdasarkan hasil peringkat respon teknis yang terbentuk di matriks *House of Quality* (respon teknis utama dan respon teknis sekunder). Jika hasil olahan alternatif-alternatif konsep *feasible* maka dilakukan *screening concept* dan *scoring concept* untuk menentukan atribut prioritas dan penilaian terhadap atribut-atribut yang terbentuk dari beberapa konsep yang akan digunakan untuk membuat produk kotak obat pintar. Dari penyusunan alternatif konsep diperoleh hasil yaitu lansia mengambil obat dengan menggunakan *RFID Card Tag* dan jadwal minum obat dengan output alarm. Pada konsep yang telah terpilih ini diwujudkan oleh penulis dengan berbagai batasan yang ada selama melakukan penelitian ini.

Setelah produk kotak obat pintar ini selesai dibuat dan diujikan kepada lansia terdapat beberapa kendala sehingga menyebabkan kurang optimal pada kinerja sistem yaitu terdapat ukuran diameter obat yang melebihi ukuran lubang untuk jalan keluarnya obat dari dalam kotak menuju ke wadah khusus penampungan obat sehingga obat yang seharusnya dapat keluar secara langsung dari dalam kotak obat setelah lansia menempelkan kartu *RFID* menjadi tersendat. Selanjutnya sistem tidak dapat bekerja apabila persediaan air di bak penampungan sudah habis (air di bak yang habis akan terdeteksi dengan *water level sensor*) sehingga harus menunggu air di bak penampungan kembali penuh setelah selesai dipompa dari dalam galon.

6.2 Analisa Usability

Metode *usability* yang digunakan dalam penelitian ini adalah suatu penerimaan lansia terhadap produk kotak obat pintar berdasarkan pemahaman dan reaksi yang muncul ketika berhadapan dengan produk tersebut. Penilaian *usability* pada penggunaan produk bersifat subyektif dan dihimpun melalui hasil jawaban kuesioner *usability*. Hasil penilaian persepsi 10 orang lansia saat mengaktifkan sistem produk kotak berdasarkan beberapa aspek *usability* direkap oleh penulis menggunakan skala *likert* 1-5. Pada Tabel 6.1 di bawah ini adalah hasil rekap kuesioner *usability* berdasarkan tingkat kepuasan pada penggunaan produk kotak obat pintar dengan subjek utama lansia.

Tabel 6.1 Hasil Rekap Kuesioner *Usability*

No.	Variabel	Nilai
1.	Produk kotak obat pintar ini mudah saat pertama kali digunakan	4.7
2.	Kemudahan dalam memahami informasi suara sebagai penanda jadwal minum obat melalui <i>alarm</i>	4.9
3.	Kemudahan dalam memahami informasi fitur produk <i>via text</i> pada <i>lcd</i>	2.5
4.	Kemudahan dalam menggunakan teknologi <i>RFID Card</i> sebagai pembuka kotak obat secara otomatis	5
5.	Penambahan dispenser air minum dapat memudahkan anda dalam mengambil air untuk minum obat	5
6.	Pengoperasian produk kotak obat pintar dalam waktu yang singkat	4.6
7.	Memahami tahapan-tahapan dalam pengoperasian produk kotak obat pintar dengan mudah	4.8
8.	Kemudahan dalam menggunakan produk setelah sekian lama tidak menggunakannya kembali	4.7
9.	Frekuensi kesalahan atau <i>error</i> terjadi secara minimum pada fungsi produk kotak obat pintar	4.6
10.	Produk kotak obat pintar memiliki bentuk dan warna yang sesuai dengan harapan anda	4.7
11.	Fitur-fitur yang tersedia pada produk kotak obat pintar ini tidak terlalu rumit saat anda operasikan	4.8
12.	Kontras pencahayaan pada <i>lcd display</i> telah sesuai dengan kondisi penglihatan anda	2.5

Tabel 6.1 Hasil Rekap Kuesioner *Usability* (Lanjutan)

No.	Variabel	Nilai
13.	Output suara yang dihasilkan oleh alarm telah sesuai dengan kondisi pendengaran anda	3.6
14.	Produk kotak obat pintar dapat memudahkan anda dalam mengingat jadwal minum obat	4.7
15.	Kenyamanan saat pertama kali berinteraksi dengan produk kotak obat pintar	4.8

Dari hasil jawaban kuesioner *usability* diketahui bahwa sebanyak 60% (dari hasil perhitungan persentase jawaban Tabel 5.2) responden menyatakan bahwa produk kotak obat pintar memiliki kekurangan di bagian informasi *via text* pada lcd dengan nilai rata-rata jawaban adalah 2.5. Tampilan yang menunjukkan informasi penanda jadwal minum obat tidak dapat terbaca dengan jelas oleh lansia karena ukuran huruf terlalu kecil. Hal ini disebabkan ukuran tulisan yang tertera pada lcd tidak dapat *diadjust* menjadi lebih besar sehingga lansia mengalami kesulitan saat membaca informasi jadwal minum obat yang tercantum di lcd. Solusi untuk pengembangan penelitian ini selanjutnya adalah pemilihan jenis lcd yang dapat dilakukan *adjust* pada ukuran huruf yang menampilkan informasi jam minum obat di layar lcd dan warna *backlight* yang lebih terang.

6.3 Analisa estimasi biaya pembuatan produk

Analisa estimasi biaya pembuatan produk hanya sebatas pada perhitungan nilai Harga Pokok Produksi (HPP). Harga Pokok Produksi merupakan nilai yang dimiliki suatu produk berdasarkan kebutuhan (*cost*) yang diperlukan untuk membuat produk tersebut. Analisa ini diperlukan sebagai dasar penentuan harga jual produk. Pada perhitungan HPP terdapat elemen-elemen biaya yaitu biaya material, *overhead*, dan biaya perakitan.

Pada produk kotak obat yang dilengkapi dengan alarm pengingat jadwal minum obat di pasaran memiliki kisaran harga Rp. 3.350.000. Sedangkan pada produk kotak yang dibuat oleh penulis membutuhkan biaya sebesar Rp. 3.647.900. Dari segi biaya terdapat selisih sedikit lebih mahal produk kotak obat

yang baru namun fasilitas yang tersedia lebih baik dan telah dilengkapi safety sytem dalam bentuk pengisian *password* sebagai antisipasi *human error* pada saat melakukan pengisian obat. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lengkap fitur yang tersedia di kotak obat pintar yang baru maka secara otomatis dapat menyebabkan harga jual yang sedikit lebih mahal dibandingkan dengan produk kompetitor.



LAMPIRAN I

LEMBAR KUESIONER PENELITIAN PERANCANGAN KOTAK OBAT PINTAR UNTUK LANSIA BERBASIS QFD

No :

Kepada Yth :

Bapak/Ibu

Sehubungan dengan penelitian pengembangan dan perancangan produk di bidang kesehatan untuk kalangan lansia diharapkan dapat membantu lansia dalam mengingat jadwal minum obat. Saya Brina Cindy Lestari mahasiswa semester akhir Magister Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya akan melakukan penelitian yang berjudul “ Perancangan Kotak Obat Pintar Untuk Lansia Berbasis *Quality Function Deployment (QFD)* ” di Panti Werdha Hargo Dedali Surabaya. Bapak/ibu dimohon untuk berpartisipasi dalam melengkapi kuesioner penelitian. Untuk jawaban yang Bapak/Ibu sebutkan diharapkan sesuai dengan realitas yang ada sehingga kebenaran data dari hasil penelitian ini akan lebih bermanfaat. Atas partisipasi Bapak/Ibu saya sampaikan terima kasih.

Petunjuk Pengisian

	Kuesioner ini terdiri atas 3 bagian:
	I. Identitas Responden
	II. Kuesioner Pendahuluan
	III. Kuesioner Kriteria Keinginan Konsumen
I.	Pada bagian ini merupakan isian identitas responden
II.	Pilihlah salah satu jawaban yang paling sesuai dengan kondisi Bapak/Ibu saat ini melalui pertanyaan-pertanyaan di <u>kuesioner pendahuluan</u> dengan cara memberikan tanda (X) atau (O) pada salah satu jawaban yang tersedia.
III.	Pada bagian ini Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan pendapat mengenai pernyataan-pernyataan pada <u>kuesioner kriteria keinginan konsumen</u> dengan cara memberi tanda (O) pada kolom yang tersedia. Pada kolom tingkat kepentingan menyatakan harapan Bapak/Ibu terhadap perancangan produk kotak obat pintar dan kolom tingkat kepuasan terhadap produk bantu untuk mengingat jadwal minum obat yang ada di pasaran, berikut ini adalah pilihannya: SP = Apabila anda berpendapat <u>Sangat Penting</u> = Skor 4



LAMPIRAN I

LEMBAR KUESIONER PENELITIAN

PERANCANGAN KOTAK OBAT PINTAR UNTUK LANSIA BERBASIS QFD

P	=	Apabila anda berpendapat <u>Penting</u>	=	Skor 3
TP	=	Apabila anda berpendapat <u>Tidak Penting</u>	=	Skor 2
STP	=	Apabila anda berpendapat <u>Sangat Tidak Penting</u>	=	Skor 1

I. IDENTITAS RESPONDEN					
NAMA RESPONDEN					
ALAMAT					
TANGGAL SURVEY					
INTERVIEWER					
* Petunjuk Pengisian Identitas Responden: Beri centang (√) pada kolom yang sesuai dengan identitas anda.					
Jenis Kelamin					
<input type="checkbox"/> 1.) Laki-laki				<input type="checkbox"/> 2.) Perempuan	
Usia					
<input type="checkbox"/> 1.) 60-70 tahun	<input type="checkbox"/> 2.) 71-80 tahun	<input type="checkbox"/> 3.) 81-90 tahun	<input type="checkbox"/> 4.) >90 tahun		
Agama					
<input type="checkbox"/> 1.) Islam	<input type="checkbox"/> 2.) Kristen	<input type="checkbox"/> 3.) Katolik	<input type="checkbox"/> 4.) Hindu	<input type="checkbox"/> 5.) Budha	
Status Perkawinan					
<input type="checkbox"/> 1.) Belum Menikah	<input type="checkbox"/> 2.) Menikah	<input type="checkbox"/> 3.) Janda	<input type="checkbox"/> 4.) Duda		
Status Pendidikan Terakhir					
<input type="checkbox"/> 1.) SD	<input type="checkbox"/> 2.) SMP	<input type="checkbox"/> 3.) SMA	<input type="checkbox"/> 4.) Diploma	<input type="checkbox"/> 5.) S1	<input type="checkbox"/> 6.) Tidak Sekolah
Status Pekerjaan Terakhir					
<input type="checkbox"/> 1.) TNI/POLRI	<input type="checkbox"/> 2.) Dosen/Guru	<input type="checkbox"/> 3.) PNS	<input type="checkbox"/> 4.) Swasta / Wiraswasta	<input type="checkbox"/> 5.) Ibu Rumah Tangga	



LAMPIRAN I

LEMBAR KUESIONER PENELITIAN
PERANCANGAN KOTAK OBAT PINTAR UNTUK LANSIA BERBASIS QFD

II. KUESIONER PENDAHULUAN			
No.	Pertanyaan	Jawaban	
1.	Apakah Bapak/Ibu masih ingat dengan tempat dan tanggal dilahirkan? Jika Ya, sebutkan	a. Ya	b. Tidak
2.	Apakah Bapak/Ibu mempunyai anak kandung? (Jika Tidak, lanjut ke nomor pertanyaan 4)	a. Ya	b. Tidak
3.	Berapa jumlah anak kandung yang Bapak/Ibu punya?	a. 1-2 orang	b. 3-5 orang c. >5 orang
4.	Berapakah kemampuan jarak pandang Bapak/ Ibu untuk melihat obyek dengan jelas di lingkungan sekitar?	a. <0.5 meter	b. 0.5-1 meter c. >1 meter
5.	Bagaimana kemampuan indera pendengaran yang dimiliki oleh Bapak/Ibu saat mendengarkan suara?	a. Suara terdengar jelas	b. Suara samar-samar c. Tidak terdengar (via alat bantu dengar)
6.	Apakah Bapak/Ibu mampu mengangkat ember yang berisi air? (Jika Tidak, lanjut ke nomor pertanyaan 8)	a. Ya	b. Tidak
7.	Berapa kira-kira berat dari massa jenis air dalam ember yang mampu Bapak/Ibu angkat?	a. <2 liter	b. 2-6 liter c. >6 liter
8.	Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan produk elektronik? (Jika Tidak, lanjut ke nomor pertanyaan 12)	a. Ya	b. Tidak
9.	Jenis produk elektronik yang digunakan?	a. Televisi	c. Radio Tape e. Lainnya
		b. HP/Tab	d. Komputer
10.	Berapa lama pengalaman Bapak/Ibu menggunakan produk berbasis teknologi?	a. <1 tahun	c. 6-10 tahun
		b. 1-5 tahun	d. >10 tahun



LAMPIRAN I

LEMBAR KUESIONER PENELITIAN
PERANCANGAN KOTAK OBAT PINTAR UNTUK LANSIA BERBASIS QFD

No.	Pertanyaan	Jawaban		
11.	Berapa lama frekuensi penggunaan produk elektronik?	a. 1-2 jam	b. 3-5 jam	c. >6 jam
12.	Apakah ada kesulitan saat menggunakan produk berbasis teknologi? (Jika tidak ada kesulitan, lanjut ke pertanyaan nomor 15)	a. Ya, ada kesulitan		b. Tidak ada kesulitan
13.	Hal-hal tersulit apakah yang paling sering terjadi pada Bapak/Ibu ketika berinteraksi dengan produk berbasis teknologi?	a. Salah persepsi sehingga informasi yang ditangkap menjadi tidak lengkap		c. Sulit dibaca dan dipahami
		b. Tidak nyaman saat digunakan		d. Pengoperasian terlalu rumit
				e. Lainnya
14.	Bagaimana cara Bapak/Ibu mengatasi permasalahan tersebut?	a. Membaca petunjuk penggunaan produk		c. Belajar dari orang lain yang sudah mahir
		b. Belajar sendiri cara menggunakan produk		d. Lainnya
15.	Berapa kali waktu yang dibutuhkan untuk mengajari Bapak/Ibu sampai paham tentang cara menggunakan produk elektronik dengan teknologi baru?	a. 1-3 kali		b. >3 kali



LAMPIRAN I

LEMBAR KUESIONER PENELITIAN PERANCANGAN KOTAK OBAT PINTAR UNTUK LANSIA BERBASIS QFD

No.	Pertanyaan	Jawaban		
16.	Apakah Bapak/Ibu pernah mengalami keluhan kesehatan selama satu bulan terakhir? (Jika ya, sebutkan keluhan dan jenis obat yang diminum pada kolom keterangan yang tersedia)	a. Ya		b. Tidak
		Keterangan:		
17.	Bagaimana frekuensi minum obat atau vitamin Bapak/Ibu setiap hari?	a. Rutin		b. Tidak Rutin
18.	Berapa kali dalam sehari Bapak/Ibu minum obat? (tambahkan jam minum obat dibagian kolom keterangan)	a. 1x1 (per-hari)	b. 2x1 (per-hari)	c. 3x1 (per-hari)
		Keterangan:		
19.	Apakah Bapak/Ibu masih mampu mengingat jenis obat yang diminum? (Jika tidak, lanjut ke pertanyaan nomor 22)	a. Ya		b. Tidak
20.	Bagaimana posisi tubuh Bapak/Ibu yang nyaman saat meminum obat?	a. Duduk		b. Berdiri
21.	Media apa yang biasanya oleh Bapak/Ibu gunakan saat minum obat?	a. Air putih		b. Lainnya
22.	Bagaimana upaya Bapak/Ibu agar selalu ingat dengan jenis obat yang hendak diminum?	a. Melihat resep dokter	b. Dibantu Perawat	c. Lainnya
23.	Apakah Bapak/Ibu pernah melakukan kesalahan saat meminum obat secara mandiri (dosis terlalu berlebihan atau salah mengambil obat atau waktu minum obat terlambat) ?	a. Ya		b. Tidak
24.	Apakah Bapak/Ibu membutuhkan produk alat bantu untuk minum obat agar lebih mandiri?	a. Ya		b. Tidak



LAMPIRAN I

LEMBAR KUESIONER PENELITIAN
PERANCANGAN KOTAK OBAT PINTAR UNTUK LANSIA BERBASIS QFD

III. KUESIONER KRITERIA KEINGINAN KONSUMEN

No.	Kriteria	Atribut Produk	Tingkat Kepentingan					Tingkat Kepuasan				
1.	Kekuatan dan Ketahanan Mekanik	Bahan ringan dan kuat	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		Bahan tahan lama	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		Komponen elektronika tahan lama	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2.	Kemudahan Penggantian Galon	Menggunakan galon bervolume 6 liter	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3.	Desain Produk	Model <i>body cover</i> menarik	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		Model <i>body cover</i> minimalis	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		Kotak obat dibuat otomatis	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		Penggunaan air panas	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		Kemudahan untuk dipindahkan	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		Penempatan galon mudah	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		Peletakkan komponen untuk aktivasi sistem mudah dijangkau	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
4.	Maintenance	Mudah diperbaiki apabila ada kerusakan	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		Kemudahan perawatan komponen elektronika yang digunakan	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
5.	Kemudahan Penggunaan	Mudah dipelajari	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		Mudah saat dioperasikan	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		Menu <i>display</i> mudah dibaca	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6.	Penambahan Teknologi	Pengingat jadwal minum obat melalui alarm	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		Akses pembuka kotak obat melalui RFID <i>Card Tag</i>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
7.	Keamanan	Keamanan saat terjadi <i>human error</i>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		Keamanan aliran listrik	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
8.	Harga Produk	Biaya pembuatan	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		Biaya perawatan	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5



LAMPIRAN I

LEMBAR KUESIONER PENELITIAN

PERANCANGAN KOTAK OBAT PINTAR UNTUK LANSIA BERBASIS QFD



LAMPIRAN II

LEMBAR KUESIONER PENELITIAN PERANCANGAN KOTAK OBAT PINTAR UNTUK LANSIA BERBASIS QFD

No :

Kepada Yth :

Bapak/Ibu

Sehubungan dengan penelitian pengembangan dan perancangan produk di bidang kesehatan untuk kalangan lansia diharapkan dapat membantu lansia dalam mengingat jadwal minum obat. Saya Brina Cindy Lestari mahasiswa semester akhir Magister Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya akan melakukan penelitian yang berjudul “ Perancangan Kotak Obat Pintar Untuk Lansia Berbasis *Quality Function Deployment* (QFD) ” di Panti Werdha Hargo Dedali Surabaya. Bapak/ibu dimohon untuk berpartisipasi dalam melengkapi kuesioner penelitian. Untuk jawaban yang Bapak/Ibu sebutkan diharapkan sesuai dengan realitas yang ada sehingga kebenaran data dari hasil penelitian ini akan lebih bermanfaat. Atas partisipasi Bapak/Ibu saya sampaikan terima kasih.

Petunjuk Pengisian

	Kuesioner ini terdiri atas 2 bagian:																									
	I. Identitas Responden																									
	II. Kuesioner <i>Usability</i>																									
I.	Pada bagian ini merupakan isian identitas responden																									
II.	<p>Pada bagian ini Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian mengenai pertanyaan-pertanyaan pada <u>kuesioner usability</u> dengan cara memberi tanda (O) pada kolom yang tersedia.</p> <p>Pada kolom tingkat kepuasan menyatakan penilaian setelah melakukan pengujian terhadap produk kotak obat pintar yang bertujuan untuk mengetahui tingkat <i>usability</i> produk kotak obat pintar berdasarkan aspek <i>learnability</i>, <i>efficiency</i>, <i>memorability</i>, <i>errors</i>, dan <i>satisfaction</i>. Berikut ini adalah pilihan jawabannya:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>SS</td> <td>=</td> <td>Apabila anda berpendapat <u>Sangat Setuju</u></td> <td>=</td> <td>Skor 5</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>=</td> <td>Apabila anda berpendapat <u>Setuju</u></td> <td>=</td> <td>Skor 4</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>=</td> <td>Apabila anda berpendapat <u>Cukup Setuju</u></td> <td>=</td> <td>Skor 3</td> </tr> <tr> <td>TS</td> <td>=</td> <td>Apabila anda berpendapat <u>Tidak Setuju</u></td> <td>=</td> <td>Skor 2</td> </tr> <tr> <td>STS</td> <td>=</td> <td>Apabila anda berpendapat <u>Sangat Tidak Setuju</u></td> <td>=</td> <td>Skor 1</td> </tr> </table>	SS	=	Apabila anda berpendapat <u>Sangat Setuju</u>	=	Skor 5	S	=	Apabila anda berpendapat <u>Setuju</u>	=	Skor 4	S	=	Apabila anda berpendapat <u>Cukup Setuju</u>	=	Skor 3	TS	=	Apabila anda berpendapat <u>Tidak Setuju</u>	=	Skor 2	STS	=	Apabila anda berpendapat <u>Sangat Tidak Setuju</u>	=	Skor 1
SS	=	Apabila anda berpendapat <u>Sangat Setuju</u>	=	Skor 5																						
S	=	Apabila anda berpendapat <u>Setuju</u>	=	Skor 4																						
S	=	Apabila anda berpendapat <u>Cukup Setuju</u>	=	Skor 3																						
TS	=	Apabila anda berpendapat <u>Tidak Setuju</u>	=	Skor 2																						
STS	=	Apabila anda berpendapat <u>Sangat Tidak Setuju</u>	=	Skor 1																						



LAMPIRAN II

LEMBAR KUESIONER PENELITIAN PERANCANGAN KOTAK OBAT PINTAR UNTUK LANSIA BERBASIS QFD

I. IDENTITAS RESPONDEN		
NAMA RESPONDEN		
ALAMAT		
TANGGAL SURVEY		
INTERVIEWER		
<p>* Petunjuk Pengisian Identitas Responden: Beri centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan identitas anda.</p>		
Jenis Kelamin		
<input type="checkbox"/> 1.) Laki-laki	<input type="checkbox"/> 2.) Perempuan	
Usia		
<input type="checkbox"/> 1.) 60-70 tahun	<input type="checkbox"/> 2.) 71-80 tahun	<input type="checkbox"/> 3.) 81-90 tahun
Jumlah Obat yang Dikonsumsi per-hari		
<input type="checkbox"/> 1.) 1-2 buah	<input type="checkbox"/> 2.) 3-4 buah	<input type="checkbox"/> 3.) 5-6 buah
Jadwal Minum Obat		
<input type="checkbox"/> 1.) Pagi	<input type="checkbox"/> 2.) Siang	<input type="checkbox"/> 3.) Malam
Jenis obat yang dikonsumsi per-hari		
1.) Pagi:	2.) Siang:	3.) Malam:



LAMPIRAN II

LEMBAR KUESIONER PENELITIAN PERANCANGAN KOTAK OBAT PINTAR UNTUK LANSIA BERBASIS QFD

II. KUESIONER *USABILITY*

No.	Aspek	Pernyataan	Pilihan Jawaban				
			1	2	3	4	5
1.	Learnability	Produk kotak obat pintar ini mudah saat pertama kali digunakan	1	2	3	4	5
		Kemudahan dalam memahami informasi suara sebagai penanda jadwal minum obat melalui <i>alarm</i>	1	2	3	4	5
		Kemudahan dalam memahami informasi fitur produk via <i>text</i> pada <i>lcd</i>	1	2	3	4	5
		Kemudahan dalam menggunakan teknologi <i>RFID Card</i> sebagai pembuka kotak obat secara otomatis	1	2	3	4	5
		Penambahan dispenser air minum dapat memudahkan anda dalam mengambil air untuk minum obat	1	2	3	4	5
2.	Efficiency	Pengoperasian produk kotak obat pintar dalam waktu yang singkat	1	2	3	4	5
3.	Memorability	Memahami tahapan-tahapan dalam pengoperasian produk kotak obat pintar dengan mudah	1	2	3	4	5
		Kemudahan dalam menggunakan produk setelah sekian lama tidak menggunakannya kembali	1	2	3	4	5
4.	Errors	Frekuensi kesalahan atau <i>error</i> terjadi secara minimum pada fungsi produk kotak obat pintar	1	2	3	4	5
5.	Satisfaction	Produk kotak obat pintar memiliki bentuk dan warna yang sesuai dengan harapan anda	1	2	3	4	5
		Fitur-fitur yang tersedia pada produk kotak obat pintar ini tidak terlalu rumit saat anda operasikan	1	2	3	4	5
		Kontras pencahayaan pada <i>lcd display</i> telah sesuai dengan kondisi pengelihatan anda	1	2	3	4	5
		Output suara yang dihasilkan oleh <i>alarm</i> telah sesuai dengan kondisi pendengaran anda	1	2	3	4	5
		Produk kotak obat pintar dapat memudahkan anda dalam mengingat jadwal minum obat	1	2	3	4	5
		Kenyamanan saat pertama kali berinteraksi dengan produk kotak obat pintar	1	2	3	4	5



LAMPIRAN II

LEMBAR KUESIONER PENELITIAN

PERANCANGAN KOTAK OBAT PINTAR UNTUK LANSIA BERBASIS QFD



LAMPIRAN III

DATA KUESIONER PENELITIAN PERANCANGAN KOTAK OBAT PINTAR UNTUK LANSIA BERBASIS QFD

- Rekapitulasi Hasil Kuesioner Tingkat Kepentingan dan Tingkat Kepuasan Atribut Produk

Atribut ke-	Item	Kode
1	Bahan ringan dan kuat	KM1
2	Bahan tahan lama	KM2
3	Komponen elektronika tahan lama	KM3
4	Menggunakan galon bervolume 6 liter	KMA1
5	Penggunaan air panas	KMA2
6	Model <i>body cover</i> menarik	DP1
7	Model <i>body cover</i> minimalis	DP2
8	Kotak obat dibuat otomatis	DP3
9	Kemudahan untuk dipindahkan	DP4
10	Penempatan galon mudah	DP5
11	Peletakkan komponen untuk aktivasi sistem mudah dijangkau	DP6
12	Mudah diperbaiki apabila ada kerusakan	M1
13	Kemudahan perawatan komponen elektronika yang digunakan	M2
14	Mudah dipelajari	KP1
15	Mudah saat dioperasikan	KP2
16	Menu <i>display</i> mudah dibaca	KP3
17	Pengingat jadwal minum obat melalui alarm	PT1
18	Akses pembuka kotak obat melalui RFID <i>Card Tag</i>	PT2
19	Keamanan saat terjadi <i>human error</i>	K1
20	Keamanan aliran listrik	K2
21	Biaya pembuatan	HP1
22	Biaya perawatan	HP2

- Skoring Tingkat Kepentingan dan Tingkat Kepuasan Atribut Produk Kotak Obat Pintar

Skoring Penilaian	Jawaban Responden (Tingkat Kepentingan)	Skoring Penilaian	Jawaban Responden (Tingkat Kepuasan)
1	Sangat Tidak Penting	1	Sangat Tidak Puas
2	Tidak Penting	2	Tidak Puas
3	Cukup Penting	3	Cukup Puas
4	Penting	4	Puas
5	Sangat Penting	5	Sangat Puas



LAMPIRAN III

DATA KUESIONER PENELITIAN

PERANCANGAN KOTAK OBAT PINTAR UNTUK LANSIA BERBASIS QFD

▪ Hasil Rekap Data Tingkat Kepentingan (Bagian I)

No. Responden	Kekuatan dan Ketahanan Mekanik			Kemudahan Mengambil Air Minum		Desain Produk				Maintenance			
	KM1	KM2	KM3	KMA1	KMA2	DP1	DP2	DP3	DP4	DP5	DP6	M1	M2
1	4	3	3	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4
2	3	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4
3	4	3	5	5	5	4	4	5	4	5	4	4	4
4	3	3	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	3
5	5	5	4	5	4	4	3	5	5	4	5	4	3
6	4	5	3	4	4	3	3	5	5	4	5	5	3
7	3	4	3	4	5	5	4	5	5	4	5	3	2
8	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	3
9	3	4	5	5	5	4	3	4	4	5	5	5	3
10	2	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3
11	2	2	3	4	4	4	4	5	4	5	4	3	2
12	3	5	4	4	5	4	4	5	4	5	5	4	5
13	4	3	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5
14	3	2	2	5	4	4	4	5	4	4	5	4	5
15	4	3	2	5	5	3	3	5	4	4	5	3	2
16	3	4	3	5	5	3	3	5	5	5	5	3	3
17	4	3	4	5	5	4	5	5	5	4	4	2	3
18	3	4	3	5	5	4	5	5	5	5	5	3	4
19	4	4	5	4	4	3	3	4	4	4	5	3	2
20	5	4	4	4	4	3	3	5	5	4	5	3	4
21	4	3	4	4	5	3	3	5	5	4	5	2	3
22	5	4	3	4	5	4	4	4	5	5	4	3	4
23	2	3	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	2
24	2	2	2	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4
25	4	4	3	5	5	3	3	5	4	5	5	4	4
26	2	2	4	5	5	3	3	5	4	5	5	4	3
27	5	5	3	4	5	4	4	5	5	4	5	3	3
28	4	2	3	5	5	4	4	5	5	4	4	3	4
29	5	3	2	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5
30	3	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	3
31	4	5	3	4	4	5	4	5	4	5	5	4	4
32	4	5	3	4	4	5	4	5	5	5	5	4	5
Modus	4	4	3	5	5	4	4	5	5	5	5	4	3
Mean	3.56	3.63	3.50	4.63	4.63	3.84	3.78	4.75	4.59	4.53	4.66	3.69	3.47



LAMPIRAN III

DATA KUESIONER PENELITIAN

PERANCANGAN KOTAK OBAT PINTAR UNTUK LANSIA BERBASIS QFD

- Hasil Rekap Data Tingkat Kepentingan (Bagian II)

No. Responden	Kemudahan Penggunaan				Penambahan Teknologi	Keamanan		Harga Produk	
	KP1	KP2	KP3	PT1	PT2	K1	K2	HP1	HP2
1	4	5	4	5	5	5	4	4	4
2	5	4	5	5	5	5	5	5	4
3	5	4	4	5	5	5	5	4	3
4	5	5	5	5	5	5	4	5	3
5	5	5	5	4	5	4	4	3	2
6	5	5	5	5	4	5	5	4	4
7	5	5	5	5	5	5	5	4	4
8	5	5	5	5	5	4	4	4	3
9	5	5	5	5	4	5	5	5	5
10	5	5	5	4	4	5	5	4	3
11	5	4	4	5	5	5	5	3	2
12	5	5	5	5	4	5	4	5	4
13	4	5	4	5	5	5	5	3	5
14	5	5	4	5	5	5	5	5	5
15	5	5	5	5	5	5	4	2	2
16	5	5	5	5	5	5	5	3	2
17	5	5	5	5	5	4	4	3	5
18	5	4	4	4	5	4	4	4	3
19	5	5	5	5	4	4	5	5	2
20	5	5	4	5	5	5	5	5	4
21	5	5	5	5	5	4	5	2	3
22	4	5	5	5	5	5	5	3	5
23	5	5	5	4	4	5	5	4	5
24	5	5	5	5	5	4	4	4	4
25	5	5	4	5	5	4	5	3	3
26	5	4	5	5	5	5	5	5	3
27	4	4	4	5	5	5	5	3	4
28	5	5	5	5	5	5	5	3	3
29	5	5	5	5	4	5	5	3	4
30	5	5	4	5	5	5	5	5	3
31	5	5	5	5	5	5	5	2	3
32	5	5	5	5	5	5	5	4	3
Modus	5	5	5	5	5	5	5	4	3
Mean	4.88	4.81	4.69	4.88	4.78	4.75	4.72	3.78	3.50



LAMPIRAN III

DATA KUESIONER PENELITIAN PERANCANGAN KOTAK OBAT PINTAR UNTUK LANSIA BERBASIS QFD

- Hasil Rekap Data Tingkat Kepuasan Produk Eksisting (Bagian I)

Kekuatan dan Ketahanan Mekanik				Kemudahan Mengambil Air Minum		Desain Produk						Maintenance	
No. Responden	KM1	KM2	KM3	KMA1	KMA2	DP1	DP2	DP3	DP4	DP5	DP6	M1	M2
1	3	4	3	2	1	4	5	1	2	2	5	5	4
2	2	4	4	2	2	5	5	2	2	2	5	5	4
3	3	4	3	2	2	4	4	2	2	2	4	4	4
4	4	4	3	2	2	5	4	2	2	2	5	5	3
5	5	3	3	1	2	4	3	2	2	2	5	3	3
6	3	1	1	2	2	3	3	2	2	2	5	5	3
7	1	4	5	2	2	4	4	2	1	2	5	3	2
8	2	1	4	2	2	4	4	1	2	2	5	4	3
9	4	3	2	2	2	4	3	2	2	2	5	4	3
10	4	5	4	2	2	3	3	2	2	2	5	2	3
11	4	4	2	2	2	4	4	2	2	2	5	3	2
12	4	5	3	2	2	4	4	2	2	2	5	4	5
13	4	3	5	2	2	4	4	2	2	2	5	4	5
14	5	5	5	2	2	4	4	2	2	2	5	4	3
15	5	5	2	1	2	3	3	1	1	1	5	3	2
16	5	4	3	2	2	3	3	2	2	2	5	3	3
17	4	3	5	2	2	4	5	2	2	2	5	2	3
18	5	5	5	2	2	4	5	2	2	2	5	4	4
19	1	3	4	2	2	3	3	2	2	2	5	3	2
20	5	4	4	2	2	3	4	2	2	2	5	2	4
21	4	3	4	2	2	4	4	2	2	2	4	3	3
22	4	5	3	2	2	4	4	1	2	2	4	3	3
23	5	5	3	2	2	4	4	2	2	2	4	3	2
24	5	4	4	2	2	4	4	2	2	2	5	5	4
25	2	2	4	2	2	4	3	2	2	2	5	5	4
26	1	2	5	2	2	4	3	2	2	2	5	3	3
27	4	4	5	2	2	5	5	2	2	2	5	2	3
28	5	5	5	2	2	5	5	2	2	2	5	2	3
29	5	5	3	2	2	4	5	2	2	2	4	4	3
30	4	4	3	1	1	4	4	2	2	2	4	2	3
31	5	4	4	2	2	5	4	2	2	2	4	3	4
32	3	5	4	2	2	5	4	2	2	2	4	4	5
Modus	4	4	3	2	2	4	4	2	2	2	5	3	3
Mean	3.75	3.81	3.66	1.91	1.94	4.00	3.91	1.91	1.94	1.97	4.75	3.47	3.28



LAMPIRAN III

DATA KUESIONER PENELITIAN PERANCANGAN KOTAK OBAT PINTAR UNTUK LANSIA BERBASIS QFD

- Hasil Rekap Data Tingkat Kepuasan Produk Eksisting (Bagian II)

No. Responden	Kemudahan Penggunaan			Penambahan Teknologi		Keamanan		Harga Produk	
	KP1	KP2	KP3	PT1	PT2	K1	K2	HP1	HP2
1	3	3	4	4	2	2	3	4	3
2	3	3	3	4	2	2	3	4	3
3	3	3	3	5	2	3	4	5	4
4	3	4	3	5	2	3	4	5	4
5	5	5	3	3	2	2	2	3	3
6	4	3	4	3	2	2	3	3	3
7	4	4	4	3	2	3	4	4	3
8	2	3	3	4	2	2	2	3	2
9	4	3	4	4	1	2	2	3	2
10	4	3	3	4	2	2	3	4	5
11	3	4	3	3	2	3	4	5	5
12	4	5	4	3	2	3	4	4	3
13	4	4	3	4	2	2	3	4	3
14	3	4	3	4	2	2	3	2	3
15	5	5	4	3	2	2	2	5	4
16	3	4	3	4	2	3	4	4	3
17	5	3	4	3	2	2	3	4	3
18	4	3	2	3	2	2	3	2	3
19	5	4	3	3	2	2	3	5	4
20	3	3	4	4	2	3	4	2	3
21	4	4	3	2	2	2	3	3	2
22	3	3	2	3	1	2	4	4	3
23	3	2	3	3	2	2	4	4	3
24	5	4	4	2	2	3	4	5	4
25	2	3	2	4	2	2	2	5	4
26	3	4	3	4	2	2	2	3	2
27	3	3	4	3	2	2	3	4	2
28	3	3	4	3	1	3	4	4	3
29	3	2	2	3	2	2	3	4	4
30	3	2	2	2	2	2	3	3	4
31	4	2	3	4	2	3	4	5	4
32	2	3	3	4	2	2	3	5	4
Modus	3	3	3	3	2	2	3	4	3
Mean	3.50	3.38	3.19	3.44	1.91	2.31	3.19	3.88	3.28



LAMPIRAN III

DATA KUESIONER PENELITIAN

PERANCANGAN KOTAK OBAT PINTAR UNTUK LANSIA BERBASIS QFD

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas mengenai kesimpulan dari keseluruhan penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, dan terdapat beberapa saran yang disertakan untuk penelitian lebih lanjut sehingga dapat lebih sempurna dan hasil yang diperoleh dapat lebih baik.

7.1 Kesimpulan

1. Hasil identifikasi *Voice of Customer* (VoC) menunjukkan bahwa 81% lansia tidak mampu mengingat jenis obat yang diminum dan 69% lansia masih dibantu oleh perawat dalam hal pengaturan jadwal minum obat setiap hari.
2. Rancangan produk kotak obat pintar ini menghasilkan 22 macam atribut yang dihimpun dari keinginan konsumen dengan prioritas atribut produk adalah pengingat jadwal minum obat melalui alarm, mudah dipelajari dan dioperasikan, akses pembuka kotak obat melalui *RFID Card Tag*, dan kotak obat dibuat otomatis.
3. Gap terbesar yang diperoleh dari hasil kuesioner tingkat kepentingan atribut produk kotak obat yang baru dan kepuasan konsumen terhadap atribut produk kotak obat eksisting terdapat pada atribut penggunaan kartu *RFID* untuk membuka kotak obat. Selanjutnya, kotak obat dibuat otomatis yaitu pada saat membuka dan menutup sehingga memudahkan saat melakukan pengisian ulang obat serta obat dapat keluar secara otomatis.
4. Pada hasil *technical matrix* di dalam *House of Quality* diketahui bahwa korelasi yang terbentuk pada atribut produk dengan respon teknis menghasilkan nilai persentase (%). Hasil nilai persentase (%) yang menunjukkan nilai prioritas tertinggi adalah komponen yang digunakan dalam pembuatan produk kotak obat pintar yaitu sebesar 16,03%.

5. Pengujian produk menunjukkan bahwa 90% responden setuju apabila produk ini telah memenuhi aspek *usability* untuk bagian *learnability* yaitu terdapat kemudahan dalam memahami informasi suara sebagai penanda jadwal minum obat melalui alarm, dan kemudahan dalam menggunakan RFID *Card Tag* sebagai pembuka kotak obat otomatis. Selanjutnya aspek *usability* untuk bagian *satisfaction* yaitu fitur-fitur yang tersedia pada kotak obat pintar ini tidak terlalu rumit saat dioperasikan oleh lansia dan produk kotak obat pintar dapat membantu lansia dalam mengingat jadwal minum obat.

7.2 Saran

1. Produk ini memiliki kekurangan pada bagian informasi penanda jadwal minum obat melalui lcd yaitu lansia tidak dapat membaca dengan jelas huruf tersebut sehingga membutuhkan jenis lcd dengan ukuran karakter tulisan yang lebih besar atau bisa dilakukan *adjust*.
2. Pada penelitian selanjutnya untuk produk kotak obat pintar ini diharapkan dapat mengeluarkan obat-obatan yang memiliki ukuran diameter yang lebih bervariasi dan dapat digunakan secara kolektif atau lebih dari satu *user*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, B. (2009). *Hubungan Asupan Zat Gizi Mikro, Aktivitas Fisik, dan Latihan Kecerdasan dengan Kejadian Demensia Pada Lansia di Kelurahan Depok Jaya Tahun 2009*. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Alzheimer's Association, (2014). *Alzheimer's Disease Facts and Figures*. Alzheimer's & Dementia, Vol. 10, pp. 47-92.
- Badan Pusat Statistik, (2010). *Data Sensus Penduduk Indonesia*. Badan Pusat Statistik Indonesia, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik, (2011). *Statistik Penduduk Lansia di Indonesia*. Badan Pusat Statistik Indonesia, Jakarta.
- Balota, D., Dolan, P. O., Duchek, J. M. (2000). *Memory Changes in Healthy Young and Older Adults*. Departement of Psychology, Washington University, Washington, pp. 1-35.
- Battleson, B., Booth, A., Weintrop, J. (2000). *Usability Testing of an Academic Library Website: Case Study*. Proceeding of Academic Librarianship, Business and Government Documents Departments, University of Buffalo, New York, Vol. 27, No.3, pp. 188-198.
- Blomberg, J. (2002). *An Ethnographic Approach to Design*. 1st Edition. L. Erlbaum Associates, Inc., USA, pp. 964-986.
- Borella, E., Carretti, B., Zanoni, G., Zavagnin, M., De Beni, R. (2013). *Working Memory Training in Old Age: An Examination of Transfer and Maintenance Effects*. Clinical Neuropsychology, Vol. 4, pp. 1-17.
- Braver, T. S. & West, R. (2011). *In The Handbook of Aging and Cognition: Working Memory, Executive Control and Aging*. 3th edition. Eds. Craik, F. I. & Salthouse, T. A., Psychology Press, New York, pp. 311-370.
- Bridge, (2006). *In Clinical Handbook for The Management of Mood Disorders: Cognitive Behaviour Therapy*. 1st edition. Eds. Mann, J. J. &

- MacGrath, P. J., Roose, S. P., Cambridge University Press, Cambridge, pp. 258-269.
- Bryman, A. (2004). *Social Research Methods*. 2nd Edition. Oxford University Press, New York, pp. 380-412.
- Cohen, L. (1995). *Quality Function Deployment: How To Make QFD Work For You*. 1st Edition. Addison Wesley Longman, Inc., Massachussets.
- Connor, L. T. (2001). *Memory in Old Age: Patterns of Decline and Preservation*. Proceeding of The Speech and Language, Department of Neurology, School of Medicine and VA Boston Healthcare System, Boston University, Boston, Vol. 22, No.2, pp. 117-125.
- Cowan N. (2008). *What are The Differences between Long-Term, Short-Term, and Working Memory*. Progress in Brain Research, Vol. 169, pp. 323-338.
- Craik, F. I. (2001). *Persepctives on Human Memory and Cognitive Aging*. 1st edition. Eds. Benjamin, M. N., Moscovitch, M., Roediger, H. L., Psychology Press, New York, pp. 161-171.
- Cristina, C., Subic, A., Burton, M., Fuss, F. K. (2010). *Identification of Design Requirements for Rugby Wheelchairs using QFD Method*. Mechanical and Manufacturing Engineering, Vol. 2, No.2, pp. 2749-2755.
- Damayanti, K. A. (2007). *Usulan Perancangan Ulang Interface Produk Telepon Genggam dengan Memperhatikan Karakteristik Pengguna Usia Lanjut*. Tesis Magister, Industrial Engineering & Management, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, (2001). *Tanda dan Gejala Demensia*. Tersedia online di <http://depkes.go.id>. [Diakses 15 Januari 2016]
- Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil, (2010). *Jumlah Penduduk Lansia di Kota Surabaya*. Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Surabaya, Surabaya.
- Eysenck, M. (2005). *Cognitive Psychology*. 5th Edition. Taylor & Francis, Inc., New York.

- Farcas, C., Ciocan, I., Palaghita, N., Fizesan, R. (2015). *Weekly Electronic Pills Dispenser with Circular Containers*. *Electrical Engineering*, Vol. 2, pp. 59-61.
- Fisk, A. D. (2009). *Designing for Older Adults: Principles and Creative Human Factors Approaches*. 2nd Edition. CRC Press: Taylor & Francis Group, Inc., Georgia.
- Genevra, E. C., Okafor, C. K. (2014). *An Effective Approach to Designing and Construction of Microcontroller based Self-Dispense Detecting Liquid Dispenser*. *Adaptive Science and Technology*, Vol. 4, pp. 1-7.
- Hidayati, N., Haryanto, J., Makhfudli (2014). *Memory Training Meningkatkan Memori Jangka Pendek Lansia*. Skripsi Sarjana, Program Studi Pendidikan Ners, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Johnson, M. L. (2005). *The Cambridge Handbook of Age and Ageing*. 1st edition. Cambridge University Press, London.
- Kementerian Kesehatan, (2013). *Buletin Jendela data & Informasi Kesehatan: Gambaran Kesehatan Lanjut Usia di Indonesia*. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Kopelman, M. (2005). *The Essential Handbook of Memory Disorders for Clinicians*. 1st edition. John Wiley & Sons, Ltd., West Sussex, UK.
- Marimin, (2004). *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Edisi Pertama. Penerbit Grasindo, Jakarta.
- Maryam R. S. (2008). *Mengenal Usia Lanjut dan Perawatannya*. Edisi Pertama. Penerbit Salemba Medika, Jakarta.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. 1st edition. Academic Press, London.
- N.N. (2002). *Weekly Dose Removable Pill Organizer*. Tersedia online di <http://pillthing.com>. [Diakses 15 Januari 2016]
- N.N. (2005). *Electronic Pills Reminder*. Tersedia online di <http://TabTimer.com.au>. [Diakses 15 Januari 2016]
- N.N. (2010). *Electronic Pills Reminder*. Tersedia online di <http://TabTimer.com.au>. [Diakses 15 Januari 2016]

- N.N. (2016). *AutoCAD 2012 Free Software*. Tersedia online di <http://autodesk.com>. [Diakses 7 Februari 2016]
- N.N. (2016). *Arduino Software (IDE) version 1.6.8*. Tersedia online di <http://arduino.cc>. [Diakses 7 Februari 2016]
- N.N. (2016). *Arduino Mega 2560 Datasheet*. Tersedia online di <http://robotshop.com/en/arduino-mega-2560-microcontroller-rev3.html>. [Diakses 20 Februari 2016]
- N.N. (2016). *Force Sensing Resistor (FSR) Datasheet*. Tersedia online di <http://learn.adafruit.com/force-sensitive-resistor-fsr>. [Diakses 20 Februari 2016]
- N.N. (2016). *Temperatur Sensor LM35 Datasheet*. Tersedia online di <http://ti.com/product/LM35/datasheet>. [Diakses 20 Februari 2016]
- N.N. (2016). *Optical Fingerprint Sensor Arduino Datasheet*. Tersedia online di <https://learn.adafruit.com/adafruit-optical-fingerprint-sensor>. [Diakses 20 Februari 2016]
- N.N. (2016). *RC522 Reader Module Arduino Datasheet*. Tersedia online di <http://playground.arduino.cc/Learning/MFRC522>. [Diakses 20 Februari 2016]
- N.N. (2016). *Matrix Keypad 4x4 Datasheet*. Tersedia online di <http://playground.arduino.cc/Main/KeypadTutorial>. [Diakses 20 Februari 2016]
- N.N. (2016). *Mini Servo MG 90S Datasheet*. Tersedia online di <http://servodatabase.com/servo/towerpro/mg90>. [Diakses 20 Februari 2016]
- N.N. (2016). *Light Emitting Dioda (LED) Datasheet*. Tersedia online di <http://digiwarestore.com/id/led/led-yellow-super-bright-diffused-5mm-255009.html>. [Diakses 20 Februari 2016]
- N.N. (2016). *16x4 Character LCD Displays Datasheet*. Tersedia online di <http://displaytech-us.com/16x4-character-lcd-displays>. [Diakses 20 Februari 2016]

- N.N. (2016). *MP3-Shield Arduino Datasheet*. Tersedia online di <http://learn.adafruit.com/adafruit-music-maker-shield-vs1053-mp3-wave-wave-ogg-vorbis-player>. [Diakses 20 Februari 2016]
- N.N. (2016). *SD Card Shield Arduino Datasheet*. Tersedia online di http://seeedstudio.com/wiki/SD_Card_shield_V4.0. [Diakses 20 Februari 2016]
- N.N. (2016). *Accu Power Supply*. Tersedia online di <http://akimurah.com>. [Diakses 20 Februari 2016]
- N.N. (2016). *Rahasia Umur Panjang*. Tersedia online di <http://majalahkesehatan.com/rahasia-umur-panjang/>. [Diakses 20 Februari 2016]
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. 1st edition. Academic Press, London.
- Pak R., McLaughlin A. (2011). *Human Factors & Aging Series: Designing Display For Older Adults*. 1st Edition. CRC Press, Georgia.
- Phiriyapokanon, T. (2011). *Is a Big Button Interface Enough for Elderly Users*. Tesis Magister, School of Computer Engineering, Malardalen University, Hogskoleplan.
- Population Reference Bureau, (2015). *World Population Datasheet*. Jorg Dickmann, Inc., Washington.
- Salvendy, G. (2012). *Handbook of Human Factors and Ergonomics*. 4th Edition. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.
- Sihombing, H. C. (2009). *Karakteristik Kasus Menopause Osteoporosis di Makmal Terpadu Imunoendokrinologi FK UI Tahun 2006-2008*. Universitas Indonesia , Jakarta.
- Simsekkan, G. (2006). *Industrial Product Design for Elderly People in Interior Spaces*. Tesis Magister, School of Engineering and Sciences, Izmir Institute of Technology, Izmir.

- Sohn, S .Y., Bae, M., Lee, D., Kim, H. (2015). *Alarm System for Elder Patients Medication with IoT-Enabled Pill Bottle. Electrical Engineering*, Vol. 2, pp. 59-61.
- Spradley, J. P. (2007). *The Ethnographic Interview*. 5th edition. Wadsworth Cengage Learning , USA.
- Suzuki, T., Jose, Y., Nakauchi, Y. (2011). *A Medication Support Sytem for An Elderly Person based on Intelligent Environments Technologies. System and Cybernetics Engineering*, Vol. 1, pp. 3207-3212.
- Thowfeek, M .H., Salam, M. N. (2014). *Students' Assessment on The Usability of E-Learning Websites. Social and Behavioral Sciences*, Vol. 141, pp. 916-922.
- Wignjosoebroto, S. (2006). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja. Edisi Pertama. Penerbit Gunawidya, Jakarta.*
- Wignjosoebroto, S. (2011). *Lecture Handout: Perancangan dan Pengembangan Produk, Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.*
- Wijayanti, (2008). *Hubungan Kondisi Fisik RTT Lansia Terhadap Kondisi Sosial Lansia. Perancangan Kota dan Permukiman*, Vol. 7, No.1, pp. 38-49.
- Williams, D., Alam, M. A., Ahamed, S., Chu, W. (2013). *Considerations in Designing Human-Computer Interfaces for Elderly People. Quality Software*, Vol. 8, pp. 372-377.
- WorksafeBC, (2015). *Dementia-Understanding Risks and Preventing Violence. Workers' Compensation Board of British Columbia, Inc., Canada.*

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Brina Cindy Lestari adalah anak kedua dari dua bersaudara yang memiliki hobi bermusik dan menggambar. Penulis lahir di Kota Surabaya, pada tanggal 23 Januari 1992. Riwayat pendidikan penulis diawali di SD Negeri Penjaringan Sari II 608 Surabaya Tahun 1997-2003. Usai menamatkan pendidikan di sekolah dasar, penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 12 Surabaya pada Tahun 2003-2006 dan SMA Negeri 6 Surabaya Tahun 2006-2009 dengan jurusan ilmu pengetahuan alam.

Setelah menamatkan pendidikan di SMA, penulis melanjutkan pendidikan di Program Studi Teknik Elektronika di Politeknik Elektronika Negeri Surabaya-ITS pada Tahun 2009-2013. Judul Tugas Akhir penulis adalah “Alat Pendeteksi Kadar Alkohol Dalam Tubuh Pengemudi Mobil Berbasis Web” membawa penulis lulus pada Tahun 2013. Pada masa pendidikan D4/S1 penulis aktif dalam organisasi intra kampus seperti Himpunan Mahasiswa Elektronika dan kepanitian acara kontes robot se-Indonesia serta organisasi sosial di luar kampus.

Penulis melanjutkan pendidikan di Magister Teknik Industri ITS pada Tahun 2014 dengan jalur beasiswa DIKTI dan membidangi konsentrasi Ergonomi dan Keselamatan Industri. Ketertarikan terhadap ilmu perancangan desain ergonomi membuat penulis tertarik untuk mengambil judul tesis “Perancangan Kotak Obat Pintar Untuk Lansia Berbasis Quality Function Deployment (QFD)”.

Penulis menerima segala saran dan kritik yang dapat menjadikan penelitian dalam laporan tesis ini menjadi lebih baik. Apabila ada yang berkenan untuk melanjutkan penelitian ini, penulis dapat dihubungi melalui email: brincy_glam@rocketmail.com atau melalui Facebook: Brina Cindy Lestari.