



Perancangan Kotak Obat Pintar Untuk Lansia Berbasis *Quality Function Deployment* (QFD)



Nama : **BRINA CINDY LESTARI**
NRP : **2514 204 001**
Dosen Pembimbing : **Dyah Santhi Dewi, ST., M.Eng., Ph.D.**
Dosen Co-Pembimbing : **Dr. Eng. Rusminto Tjatur Widodo, ST.**

Program Magister Jurusan Teknik Industri
Bidang Keahlian Ergonomi & Keselamatan Industri
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Daftar Isi



Pendahuluan



Tinjauan Pustaka



Metodologi Penelitian



Pengumpulan dan Pengolahan Data



Perancangan dan Pengujian Alat



Analisa dan Pembahasan



Kesimpulan dan Saran

Pendahuluan



1. Latar Belakang

**6. Sistematika
Penulisan**

2. Rumusan Masalah

**5. Asumsi & Ruang
Lingkup Penelitian**

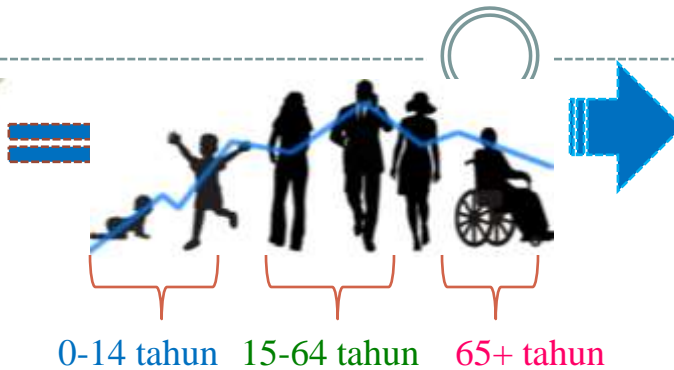
3. Tujuan Penelitian

4. Manfaat Penelitian

Latar Belakang



237.641.326 jiwa
(BPS, 2010)



0-14 tahun 15-64 tahun 65+ tahun

Tahun	Kelompok Umur 0-14	Kelompok Umur 15-64	Kelompok Umur 65+
1971	44%	53,5 %	2,5%
1980	40,9 %	55,8%	3,3%
1990	36,6%	59,6%	3,8%
2000	30,5%	65%	4,5%
2010	28,9%	66,1%	5%

* Proporsi penduduk lansia 65+ memiliki peningkatan rata-rata = 0,6 % setiap dekade

Jumlah dan proporsi penduduk lansia (Laki-laki & Perempuan) berdasarkan tipe daerah = **18.271.564** jiwa dan **7,58%** dari total penduduk Indonesia



Perubahan struktur penduduk Indonesia dalam beberapa tahun mendatang cenderung **berstruktur tua** (BPS, 2011)



Gizi tercukupi



Perbaikan kualitas kesehatan



Kondisi sosial & ekonomi baik



UU No. 36 Tahun 2009 yaitu pemeliharaan kesehatan bagi lansia dan jaminan ketersediaan fasilitas pelayanan kesehatan

Latar Belakang



Proses penuaan yang dialami oleh seseorang

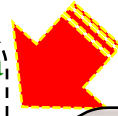


Mulai muncul gangguan penyakit degeneratif (penuaan) baik ringan maupun berat (Kemenkes RI, Riskesdas, 2013)



Melakukan pengobatan secara mandiri dengan metode:

- Tradisional = 10,41%
- Modern (resep dokter) = 58,08%
- Campuran = 30,50%
- Lainnya = 1,01%



Electronic Pills Reminder Box



Permasalahan utama saat masa pengobatan adalah



Jenis-jenis produk bantu minum obat untuk lansia yang ada di pasaran

“Tidak rutin minum obat dan tidak sesuai jadwal”



Weekly Dose Removable Pill Organizer



MedSmart Automatic Pill Dispenser

Latar Belakang



Penelitian-penelitian sebelumnya

Kelemahan



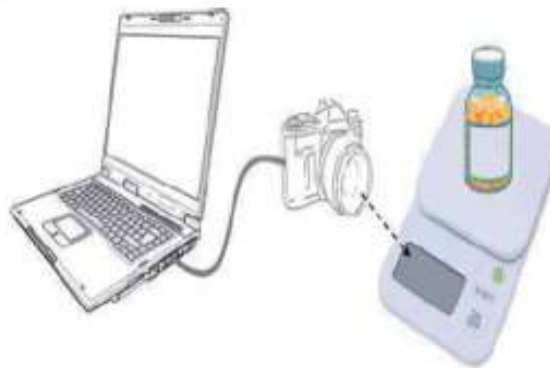
Intelligent Medicine Case (iMec) oleh Takuu, et. al. (2011)



Weekly Electronic Pills Dispenser (Farcas, et.al, 2015)

❌ Wadah obat masih didesain manual

- ❌ Tidak Ergonomis
- ❌ Biaya pembuatan mahal
- ❌ Kotak obat desain manual dan tidak ada alarm indikator pengingat minum obat



IoT-Enabled Pill Bottle (Soo Yeon, et. al, 2015)

- ❌ Cara Pengoperasian tidak user friendly untuk *user* lansia
- ❌ Kurang praktis dan biaya mahal

Latar Belakang

Penelitian yang akan dikembangkan oleh penulis terhadap perancangan kotak obat pintar untuk lansia



1
Prototype kotak obat pintar untuk lansia dengan desain otomatis

2
Output alarm sebagai indikator jadwal minum obat

3
Dispenser air minum untuk minum obat

Membantu lansia agar minum obat sesuai dengan jadwal serta sesuai dengan jenis dan dosis yang dianjurkan.

Penerapan Human Computer Interface pada rancangan prototype agar lebih sesuai untuk pengguna lansia (Drew, et.al. (2013))



Penerapan metode *Quality Function Deployment* (QFD) agar diketahui kebutuhan lansia saat minum obat



Evaluasi hasil produk dengan metode *usability*

Perumusan Masalah



Tujuan Penelitian



1.) Mengidentifikasi kebutuhan lansia terhadap produk pengingat jadwal minum obat otomatis



2.) Mampu menentukan respon teknis, prioritas, dan spesifikasi target berdasarkan hasil rancangan desain yang telah dibuat



3.) Melakukan engineering design (mekanik, electronic hardware, dan software) pada kotak obat pintar

Manfaat Penelitian

**Membantu
lansia dalam
mengingat
jadwal
minum obat**



**Memudahkan
lansia dalam
mengambil
air untuk
minum obat**

Asumsi dan Ruang Lingkup Penelitian



1.) Kemampuan lansia pada saat *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 ingatan yang masih baik dan demensia tingkat ringan



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

Asumsi dan Ruang Lingkup Penelitian



- 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)

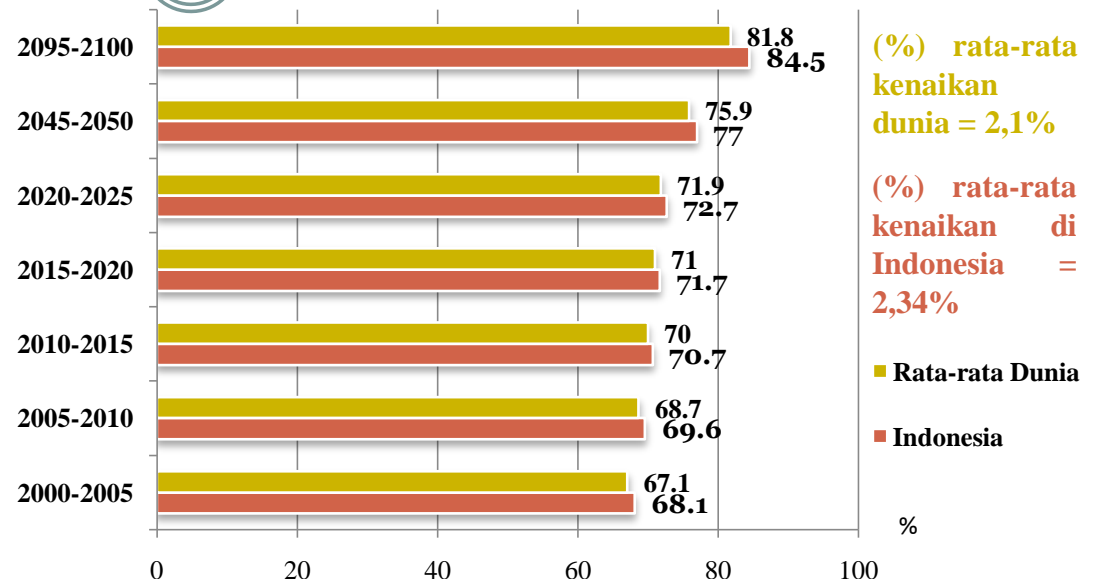


- 7.) Kotak obat dilakukan pengisian ulang setiap dua hari sekali dan menyimpan persediaan obat untuk satu orang lansia.

Situasi Penduduk Indonesia dan Dunia



(Sumber: Badan Pusat Statistik RI, 2010)



Gambar 1. Proyeksi Rata-rata Usia Harapan Hidup Penduduk Indonesia dan Dunia Tahun 2000-2100

Usia Harapan Hidup (UHH) Penduduk Indonesia meningkat

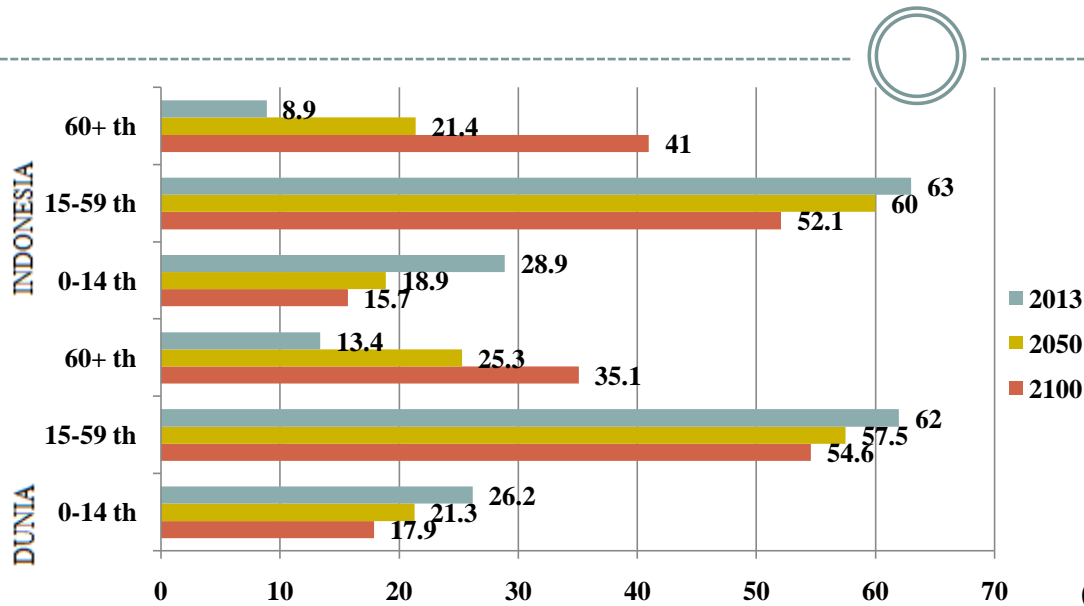


Meningkatnya derajat kesehatan



Kesejahteraan meningkat

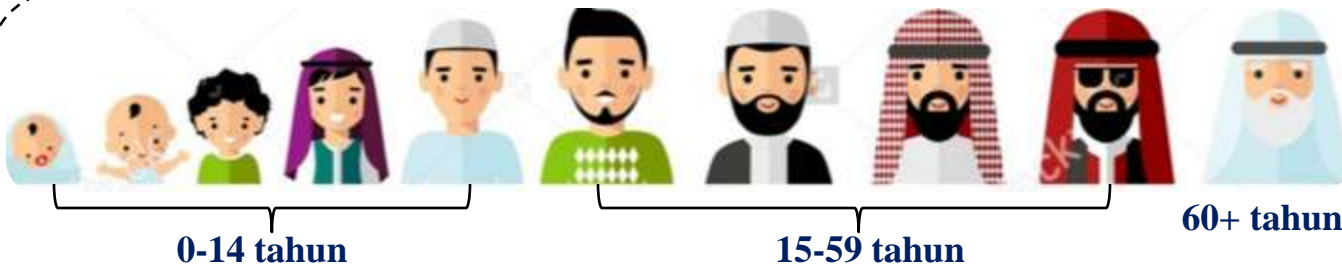
Demografi Penduduk Lansia di Indonesia



Gambar 2. Proyeksi Prosentase kelompok umur penduduk Indonesia dan Dunia Tahun 2013, 2050, dan 2100



(Sumber: Infodatin Lansia, Kemenkes RI, 2013)



Terjadi ledakan penduduk lansia di Indonesia pada masa yang akan datang



Pada kelompok usia 60+ tahun keatas mengalami peningkatan pesat baik penduduk Indonesia maupun dunia sejak tahun 2013 (8,9% di Indonesia, dan 13,4 % di dunia), tahun 2050 (21,4% di Indonesia dan 25,3% di dunia), tahun 2100 (41% di Indonesia, dan 35,1 % di dunia)

Demografi Penduduk Lansia di Surabaya



(Sumber: Dispendukcapil Kota Surabaya, 2010)

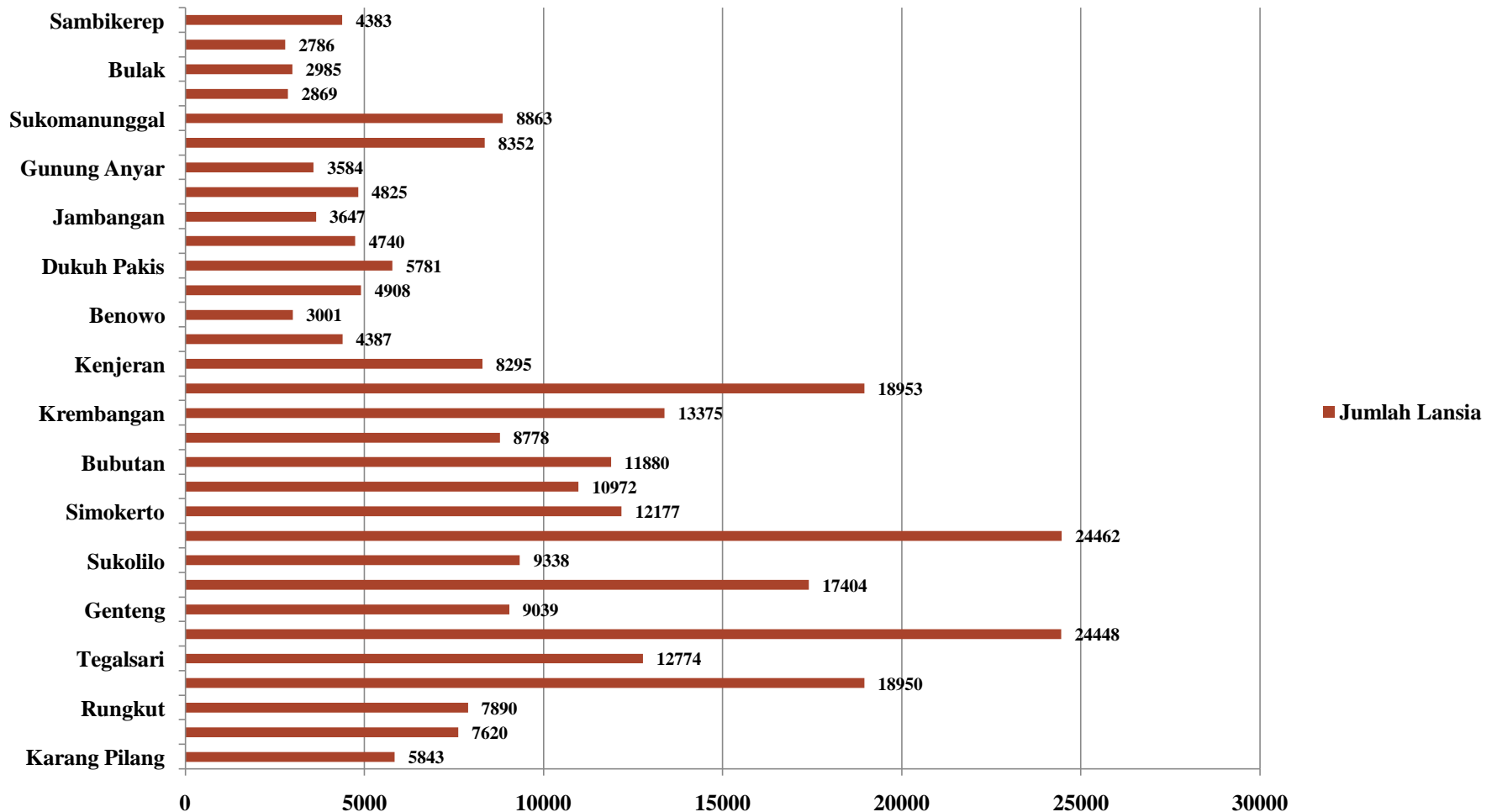
Hasil pendaataan jumlah lansia dalam ruang lingkup Kota Surabaya juga menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan mulai tahun 1990 sampai tahun 2010. Peningkatan jumlah lansia dan penyebaran penduduk lansia di seluruh kecamatan di Kota Surabaya dapat dilihat melalui Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Jumlah Penduduk Lansia di Kota Surabaya Tahun 1990 - 2010

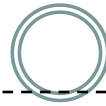
No.	Tahun	Jumlah Penduduk berumur >60 tahun (Jiwa)	Jumlah Penduduk Total (Jiwa)	Jumlah Penduduk Lansia (%)
1.	1990	126.178	2.483.871	5,1
2.	2000	192.877	2.588.816	7,4
3.	2010	287.154	2.765.215	10,38

Penduduk Lansia yang Tersebar di Seluruh Kecamatan di Kota Surabaya Tahun 2010

Sumber: Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Surabaya



Pengelompokkan Usia Lansia



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



Kelompok *middle age* (45-59 tahun)



Kelompok *elderly age* (60-74 tahun)



Kelompok *old age* (75-90 tahun).

Kondisi Fisik Lansia



- 1 • **Pergerakan dan kestabilan terganggu**
- 2 • **Intelektual terganggu (demensia)**
- 3 • **Depresi**
- 4 • ***Inkontenensia dan impotensia***
- 5 • **Defisiensi imunologis**
- 6 • **Infeksi, malnutrisi dan konstipasi**
- 7 • ***Iatrogenesis dan insomnia***
- 8 • **Kemunduran penglihatan, pendengaran, pengecapan, pembauan, komunikasi, integritas kulit**
- 9 • **Kemunduran proses penyembuhan**

Sumber:

Arisman (2004)

dikutip dari

Sihombing H.C

(2009)

Etnografi



Metode penelitian kualitatif yang dilakukan untuk sebuah tindakan perhatian dari kejadian yang menimpa orang yang ingin kita pahami melalui kebudayaan mereka (James Spradley, 2007)

Teknik Etnografi:

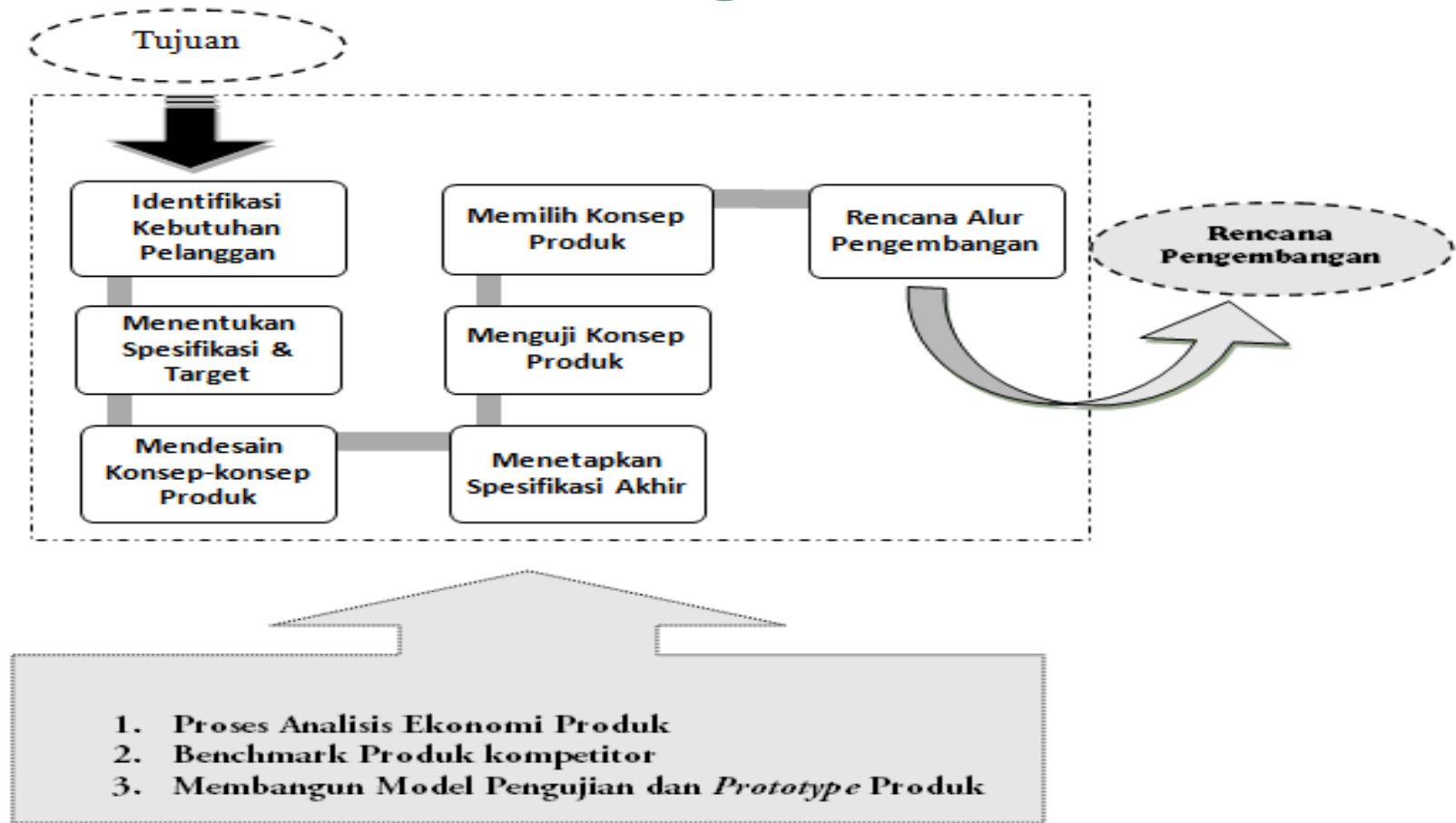
- 1.) Observasi atau pengamatan
- 2.) *Participatory Observation*
- 3.) *Non Participatory Observation*
- 4.) *Unstructured Interview*
- 5.) *Contextual In-depth Interview*
- 6.) *Shadowing/Day-in-the-Life*
- 7.) *Usability Interview*
- 8.) *Story Telling*

Perancangan dan Pembuatan Produk



Gambar 2. Blok Diagram Perancangan dan Pengembangan Produk (Ulrich & Eppinger, 2001)

Perancangan dan Pembuatan Produk

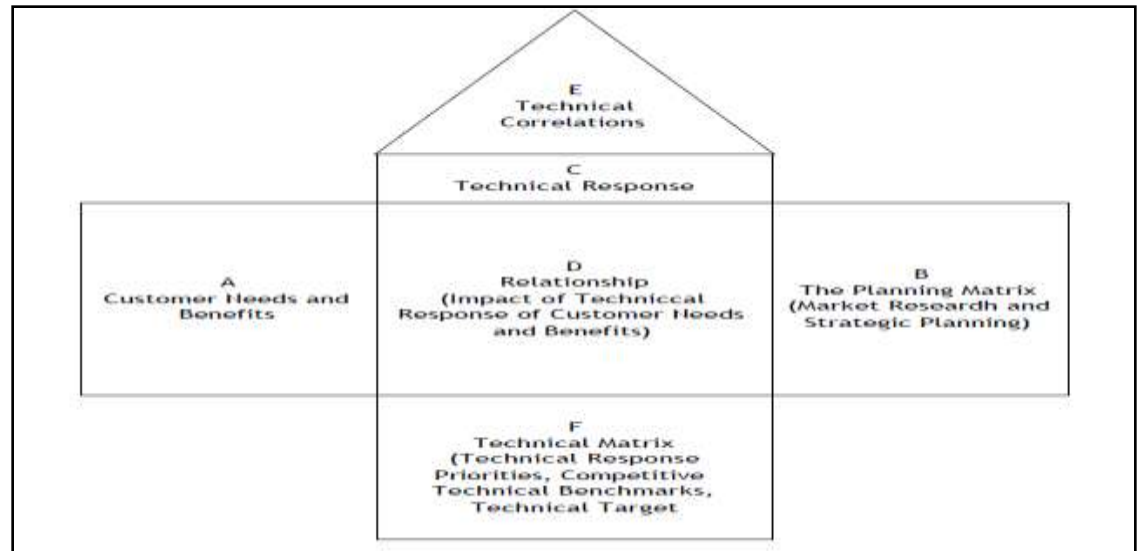


Gambar 3. Skema Tahapan Pengembangan Konsep Produk (Ulrich & Eppinger, 2001)

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 (Cohen, 1995).



- Tahapan Pengumpulan *Voice of Customer* (VOC)
- Tahapan Penyusunan *House of Quality* (HOQ)
- Tahap Analisis dan Implementasi

Gambar 4. House of Quality (Gaspersz, 2001)

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.

Menurut Rubin (1994), Jordan (1998), dan Stanton (1998) dalam Kristiana (2007) menunjukkan terdapat beberapa faktor yang membentuk *usability* seperti berikut:

- 1.) Keefektifan
- 2.) Keefisienan
- 3.) Kepuasan
- 4.) Kemampuan untuk disukai
- 5.) Kemampuan untuk dipelajari
- 6.) Kemampuan penyesuaian atau fleksibilitas
- 7.) Performansi pengguna berpengalaman
- 8.) Kegunaan
- 9.) Kesesuaian tugas

Uji *Usability* :

- 1.) *Exploratory Test* (Pengujian Penjelasan)
- 2.) *Assessment Test* (Pengujian Pendapat)
- 3.) *Validation Test* (Pengujian Validasi)
- 4.) *Comparison Test* (Pengujian Perbandingan)

Prototype dan Komponen Elektronika



- Sebelum memulai merancang prototype fisik perlu dilakukan perancangan model desain 3D berdasarkan konsep desain yang telah ditentukan dengan menggunakan software AutoCAD 2012

Tabel 3. Daftar Komponen Elektronika yang digunakan

No.	Daftar Komponen Elektronika	
1.	Modul Kontrroler	Arduino Mega 2560
2.	Modul Sensor	<i>Water Level Sensor</i>
4.	Modul RFID (<i>Radio Frequency Identification</i>)	<i>RC522 Reader Module</i>
5.	Modul Keypad	<i>Keypad 4x4</i>
6.	<i>Pill Box Automatic</i>	<i>Mini Servo Metal Gear (Motor DC dan Driver Motor), Led Superbright</i>
7.	Modul Lcd	<i>Lcd 16x4 Characters</i>
8.	Modul Alarm	<i>Buzzer 12 V</i>
9.	Dispenser Air Minum	Mekanik yang terbuat dari Akrilik dan Alumunium <i>Hollow</i> , Pompa air galon elektrik

Metodologi Penelitian

PERUMUSAN MASALAH
Bagaimana merancang produk yang dapat membantu dalam mengingat jadwal minum obat secara otomatis dengan keterbatasan yang dimiliki oleh lansia

Tahap Identifikasi Awal

Identifikasi Masalah dan Kebutuhan Lansia

Penetapan Tujuan Penelitian

STUDI LITERATUR

1. Dasar pemahaman tentang lansia dan klasifikasi lansia dalam lingkungannya
2. Jenis dan klasifikasi kemampuan kognitif manusia serta faktor yang berpengaruh terhadap daya ingat
3. Dasar teori dimensia dan kategori dimensia beserta penyebabnya
4. Teori daya sensorik dan sensitivitas lansia
5. Dasar teori dan Tujuan teknik etnografi
6. Studi ergonomi, *Human Factors* dan Aspek perancangan produk
7. *Usability*
8. Desain produk ergonomis untuk lansia
9. Pemahaman persepsi pada lansia
10. Studi perancangan dan pengembangan produk
11. *Quality Function Deployment (QFD)*
12. Perancangan desain mekanik produk dengan *software* AutoCAD 2012
13. Perancangan desain *hardware* dan rangkaian elektronika
14. Penelitian-penelitian terdahulu

STUDI LAPANGAN

Etnografi

Participatory Observation & Wawancara

Kuesioner Pendahuluan

Kuesioner Kriteria Keinginan Konsumen

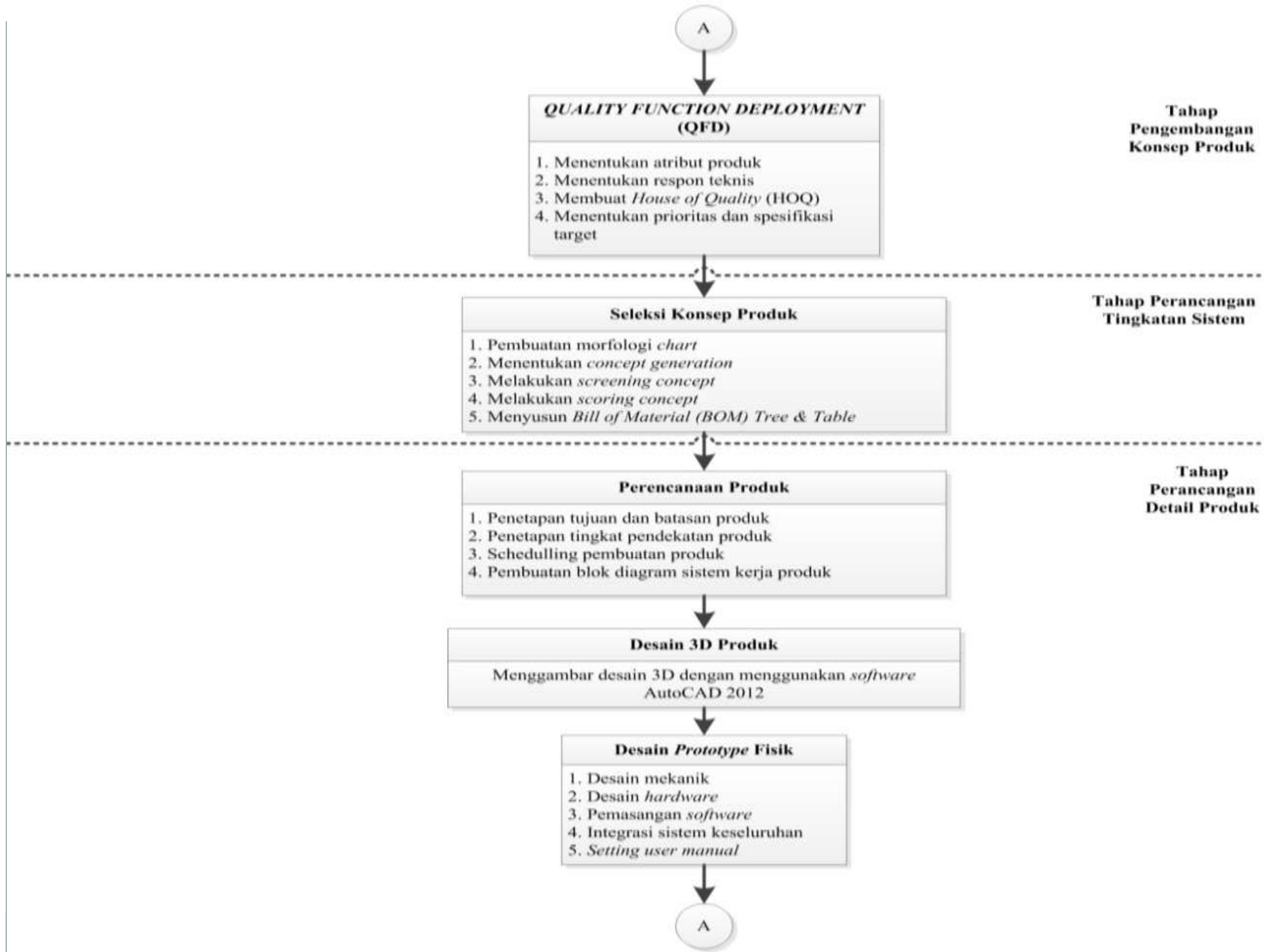
Data Informasi Konsumen

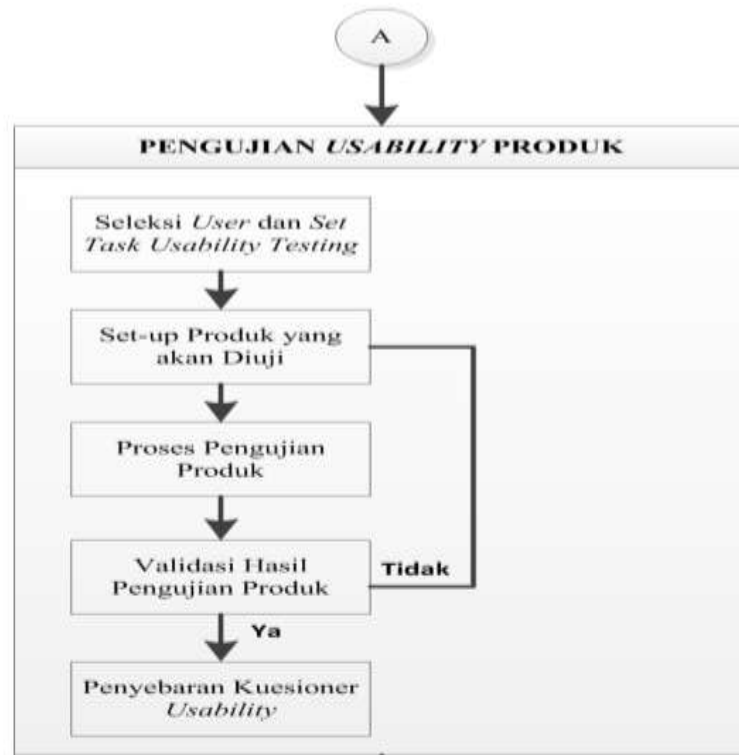
IDENTIFIKASI VOICE OF CUSTOMER

1. Mengumpulkan data mentah dan interpretasi data hasil wawancara secara etnografi dan observasi di lapangan
2. Melakukan analisa dan kesimpulan awal terhadap hasil pengumpulan data observasi.
3. Mengumpulkan data kebutuhan lansia

Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

A





Tahap Pengujian Usability Produk



Tahap Pengolahan Data Hasil Pengujian



Tahap Analisa dan Kesimpulan



Pengumpulan dan Pengolahan Data

▪ Identifikasi Kondisi Eksisting

1. Profil Panti Tresna Werdha Hargodedali Surabaya

Sebuah lembaga kesejahteraan sosial yang memberikan pelayanan kesejahteraan sosial kepada masyarakat lanjut usia



Gambar 1. Penulis dan Staff Pengurus Panti Tresna Werdha Hargodedali Surabaya

Didirikan oleh beberapa tokoh pejuang wanita Jawa Timur di Tahun 1945 dan diprakarsai oleh Ibu R. Soedarijah Soerodikoesoemo

Lokasi di Jalan Manyar Kartika IX
No. 22-24 Surabaya



Jumlah penghuni = 47 orang lansia dengan rentang usia mulai dari 65 tahun -115 tahun



Fasilitas Kesehatan:

- 1.) Pemeriksaan kesehatan setiap satu bulan sekali melalui kerjasama dengan pihak RSUD Haji Surabaya
- 2.) Pengaturan jadwal minum obat dan pemberian obat-obatan maupun vitamin yang dibutuhkan oleh lansia

Gambar 2. Para lansia penghuni Panti Tresna Werdha Hargodedali Surabaya



2. Pemberian Obat Kepada Lansia Yang Dilakukan Oleh Perawat



(a)



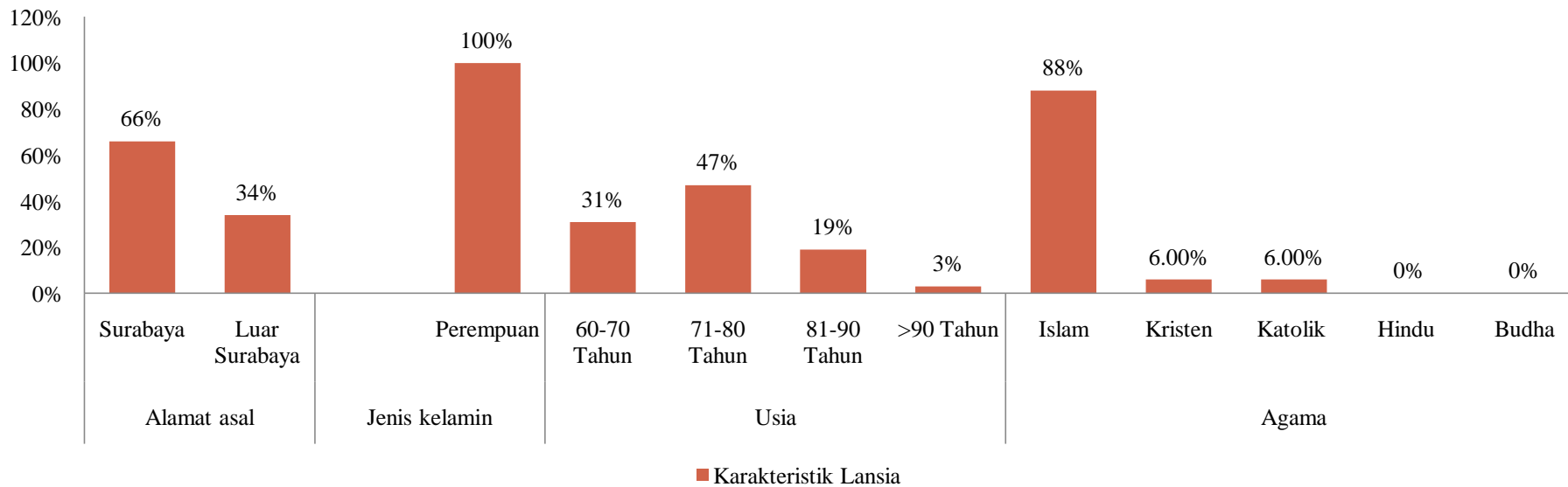
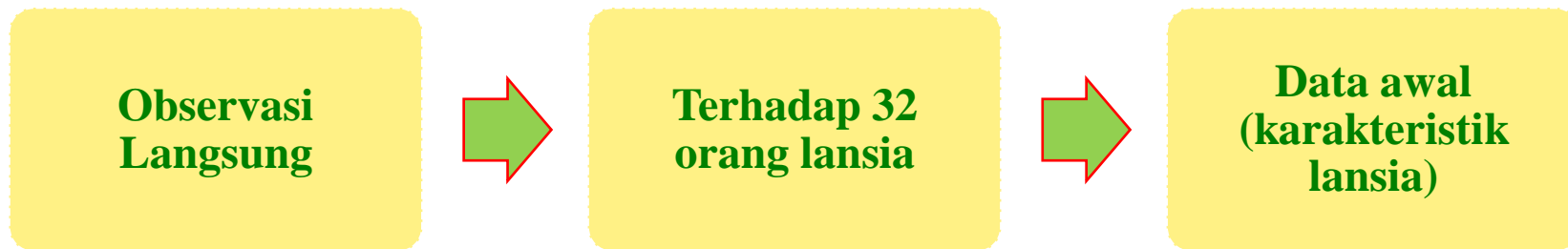
(b)



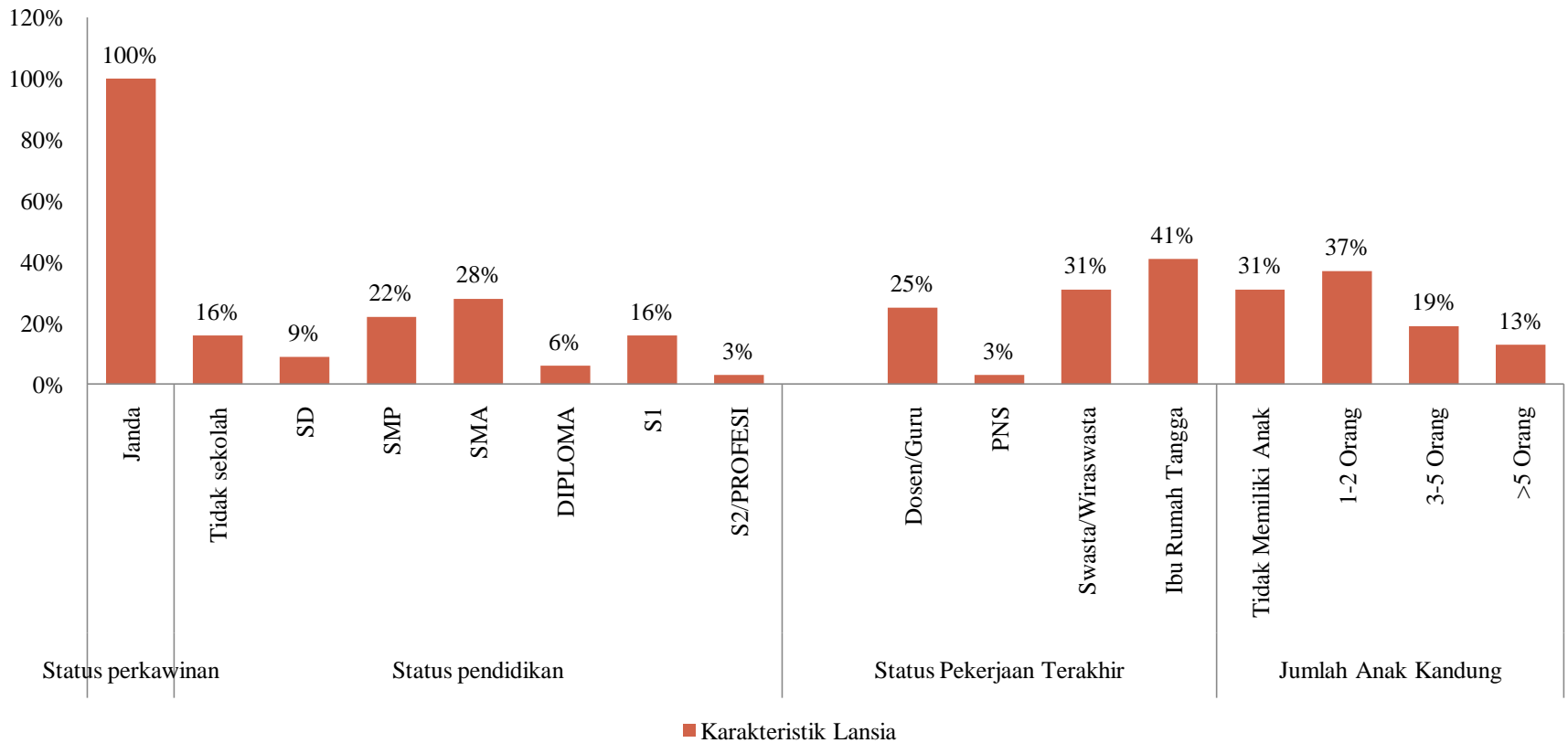
(c)

Gambar 3 (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

3. Data Karakteristik Lansia



Gambar 4 Karakteristik Lansia di Panti Tresna Werdha Hargodedali Surabaya Tahun 2016



Gambar 4 Karakteristik Lansia di Pantia Tresna Werdha Hargodedali Surabaya Tahun 2016 (Lanjutan)

4. Data Permasalahan Kesehatan Lansia

Tabel 1. Jenis Obat yang Dikonsumsi dan Riwayat Kesehatan Lansia



Jenis Obat Yang Paling Sering Dikonsumsi	Keluhan Penyakit	Dosis Pemakaian	Keterangan
Amlodipine	Hipertensi	1x1	Pagi Hari
Simvastatin	Kolesterol	1x1	Sore Hari
Allopurinol	Asam Urat	1x1	Pagi Hari
Glibenclamide	Diabetes Melitus	1x1	Sore Hari
Nifedipine	Hipertensi	1x1	Pagi Hari
Caviplex	Penambah Nafsu Makan	1x1	Pagi Hari/Siang Hari
Neurodex	Daya Imunitas Tubuh	1x1	Pagi Hari

Hasil Rekap Data Permasalahan Lansia



1

- Hipertensi = 34%

2

- Kolesterol = 19%

3

- Asam Urat = 16%

4

- Penyakit lainnya (reumatik, alergi, artritis, nyeri post fraktur, maag, jantung, diare, nyeri kepala, ambien, dan glaukoma) = 19 %



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.

Quality Function Deployment (QFD)

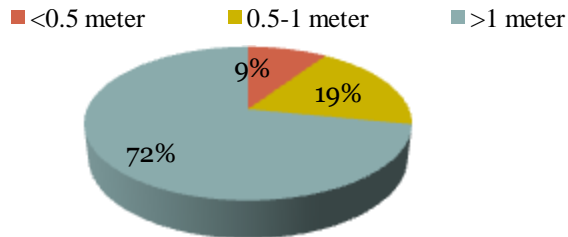
1. Identifikasi Voice of Customer (VoC)

Wawancara dan pengisian kuesioner pendahuluan dan kuesioner kriteria keinginan konsumen kepada 32 responden

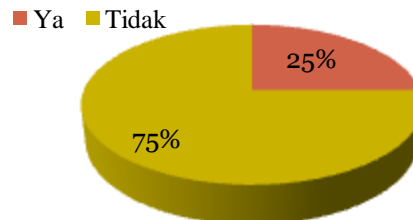
➤ Interpretasi Hasil Kuesioner Pendahuluan

a. Kondisi Fisik Lansia

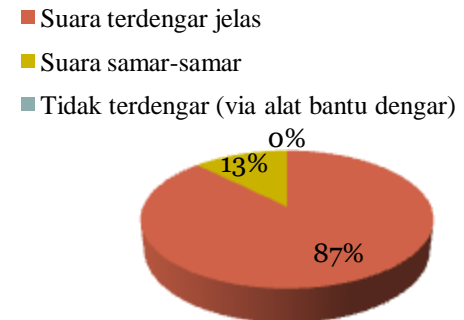
Jarak Pandang Pengelihatan



Kemampuan Mengangkat Ember Berisi Air



Kemampuan Pendengaran

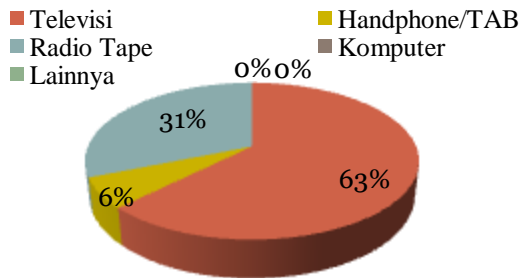


Quality Function Deployment (QFD)

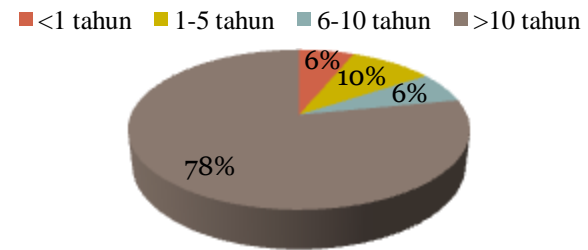
➤ Interpretasi Hasil Kuesioner Pendahuluan (Lanjutan)

b. Pengalaman Lansia Dalam Menggunakan Produk Elektronik

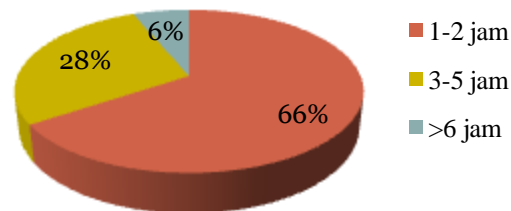
Jenis Produk Elektronik Yang Sering Digunakan



Jangka Waktu Penggunaan Produk Elektronik



Jumlah Waktu Yang Dibutuhkan

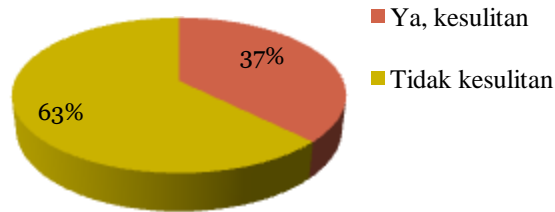


Quality Function Deployment (QFD)

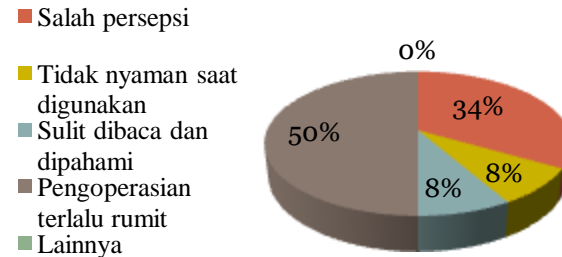
➤ Interpretasi Hasil Kuesioner Pendahuluan (Lanjutan)

b. Pengalaman Lansia Dalam Menggunakan Produk Elektronik

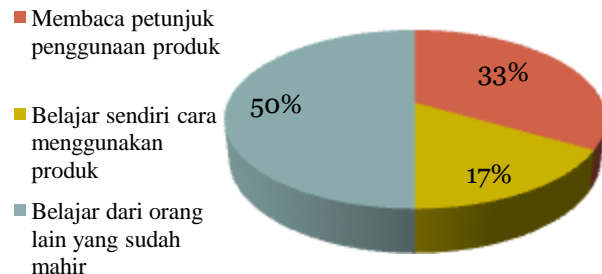
Kesulitan saat menggunakan produk



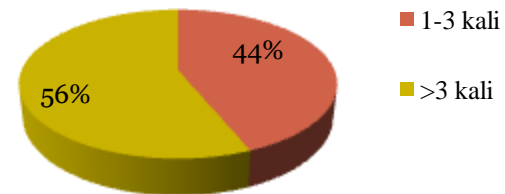
Faktor Kendala Saat Menggunakan Produk Elektronik



Cara Mengatasi Kendala Saat Menggunakan Produk Elektronik



Frekuensi waktu untuk mempelajari produk elektronik dengan teknologi baru

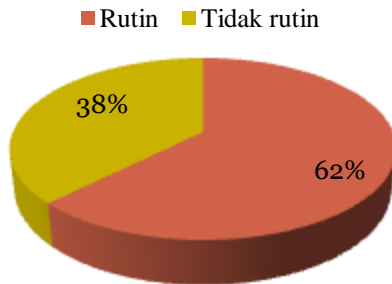


Quality Function Deployment (QFD)

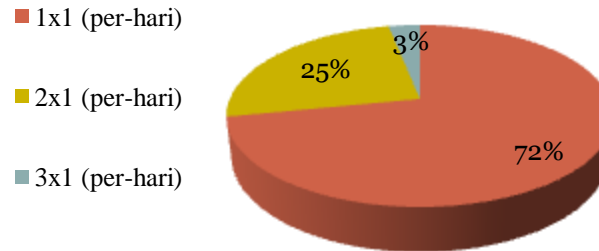
➤ Interpretasi Hasil Kuesioner Pendahuluan (Lanjutan)

c. Permasalahan Lansia Saat Minum Obat

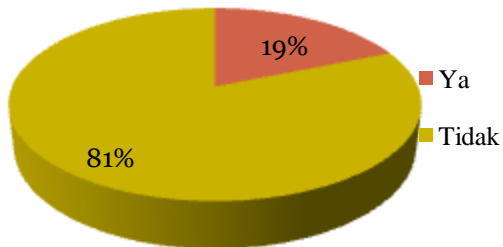
Frekuensi Minum Obat



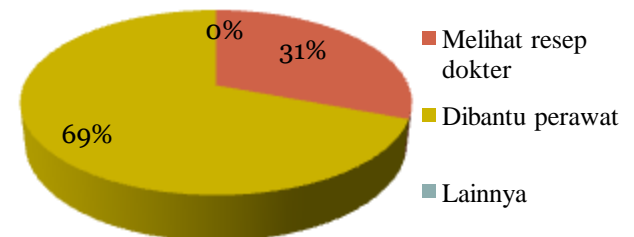
Dosis Obat



Kemampuan Mengingat Jenis Obat Yang Diminum



Cara yang dilakukan untuk mengingat jenis obat yang akan diminum

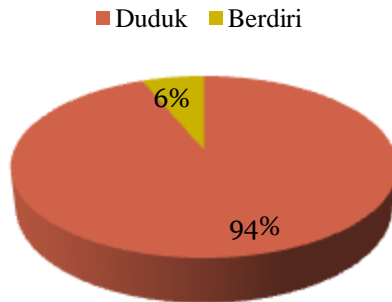


Quality Function Deployment (QFD)

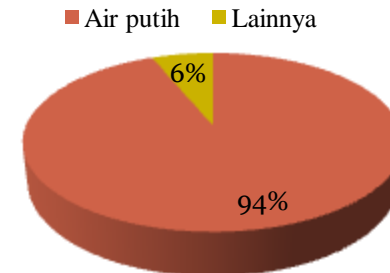
➤ Interpretasi Hasil Kuesioner Pendahuluan (Lanjutan)

c. Permasalahan Lansia Saat Minum Obat

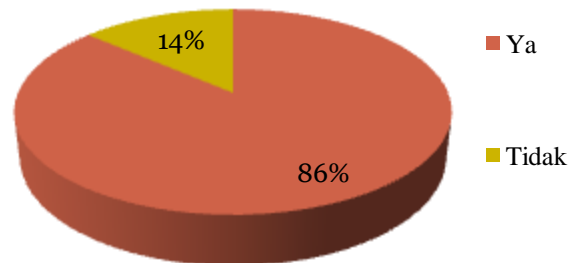
Posisi Saat Minum Obat



Media Untuk Minum Obat



Kebutuhan produk bantu untuk minum obat



Quality Function Deployment (QFD)



➤ Rekap Data Hasil Kuesioner Kriteria Keinginan Konsumen

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 display mudah dibaca	4.69
9	Peletakkan komponen untuk aktivasi 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 body cover menarik	3.84
15	Model body cover minimalis	3.78
16	Biaya pembuatan	3.78
17	Mudah diperbaiki apabila ada kerusakan	3.69
18	Bahan tahan lama	3.63
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

Quality Function Deployment (QFD)



➤ Rekap Data Hasil Kuesioner Keinginan Konsumen

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 display mudah dibaca	3.19
9	Peletakkan komponen untuk aktivasi sistem mudah dijangkau	4.75
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 body cover menarik	4.00
15	Model body cover 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

Quality Function Deployment (QFD)



- Analisis GAP dan *Benchmarking*

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 display 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
11	Penggunaan air panas	4.63	1.94	-2.69
12	Pemasangan roda pada bagian bawah body mechanic	4.59	1.94	-2.65
13	Posisi galon diletakkan di bagian bawah	4.53	1.97	-2.56
14	Model body cover menarik	3.84	4.00	0.16
15	Model body cover 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

Quality Function Deployment (QFD)



▪ Benchmarking Terhadap Produk Eksisting

No.	Atribut Produk	Benchmarking				
		1	2	3	4	5
1.	Pengingat jadwal minum obat melalui alarm			■		■
2.	Mudah dipelajari			■		■
3.	Mudah saat dioperasikan			■		■
4.	Akses pembuka kotak obat melalui <i>RFID Card Tag</i>		■			■
5.	Kotak obat dibuat otomatis		■			■
6.	Keamanan saat terjadi <i>human error</i>		■			■
7.	Keamanan aliran listrik			■		■

Quality Function Deployment (QFD)



• Benchmarking Terhadap Produk Eksisting (Lanjutan)

No.	Atribut Produk	Benchmarking				
		1	2	3	4	5
8.	Menu display mudah dibaca			Yellow		Green
9.	Peletakkan komponen untuk aktivasi sistem mudah dijangkau					Yellow
10.	Menggunakan galon bervolume 6 liter		Yellow			Green
11.	Penggunaan air panas		Yellow			Green
12.	Kemudahan untuk dipindahkan		Yellow			Green
13.	Penempatan galon mudah		Yellow			Green
14.	Model <i>body cover</i> menarik				Yellow	Green
15.	Model <i>body cover</i> minimalis				Yellow	Green
16.	Biaya pembuatan				Yellow	Green
17.	Mudah diperbaiki apabila ada kerusakan			Yellow		Green
18.	Bahan tahan lama				Yellow	Green
19.	Bahan ringan dan kuat				Yellow	Green
20.	Komponen elektronika tahan lama			Yellow		Green
21.	Biaya perawatan murah			Yellow		Green
22.	Kemudahan perawatan komponen elektronika yang digunakan			Yellow		Green

Quality Function Deployment (QFD)



▪ 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.	Peletakkan komponen untuk aktifasi 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

Quality Function Deployment (QFD)



▪ 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
Total						160.29	100

Quality Function Deployment (QFD)



▪ Technical Responses

No.	Atribut Produk	Technical Response
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 Card Tag	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

Quality Function Deployment (QFD)



■ Technical Responses (Lanjutan)

No.	Atribut Produk	Technical Response
		Dimensi alat
		Wama 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
		Wama yang digunakan
		Pemasangan komponen
9.	Peletakkan komponen untuk aktifasi 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

Quality Function Deployment (QFD)



▪ Technical Responses (Lanjutan)

No.	Atribut Produk	Technical Response
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

Quality Function Deployment (QFD)



▪ Technical Responses (Lanjutan)

No.	Atribut Produk	Technical Response
17.	Mudah diperbaiki apabila ada kerusakan	Penggantian galon
		Suku cadang komponen
		Lifetime komponen yang digunakan
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

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

Relationship Matrix

Simbol	Jenis Hubungan
●	Kuat
□	Sedang
△	Lemah

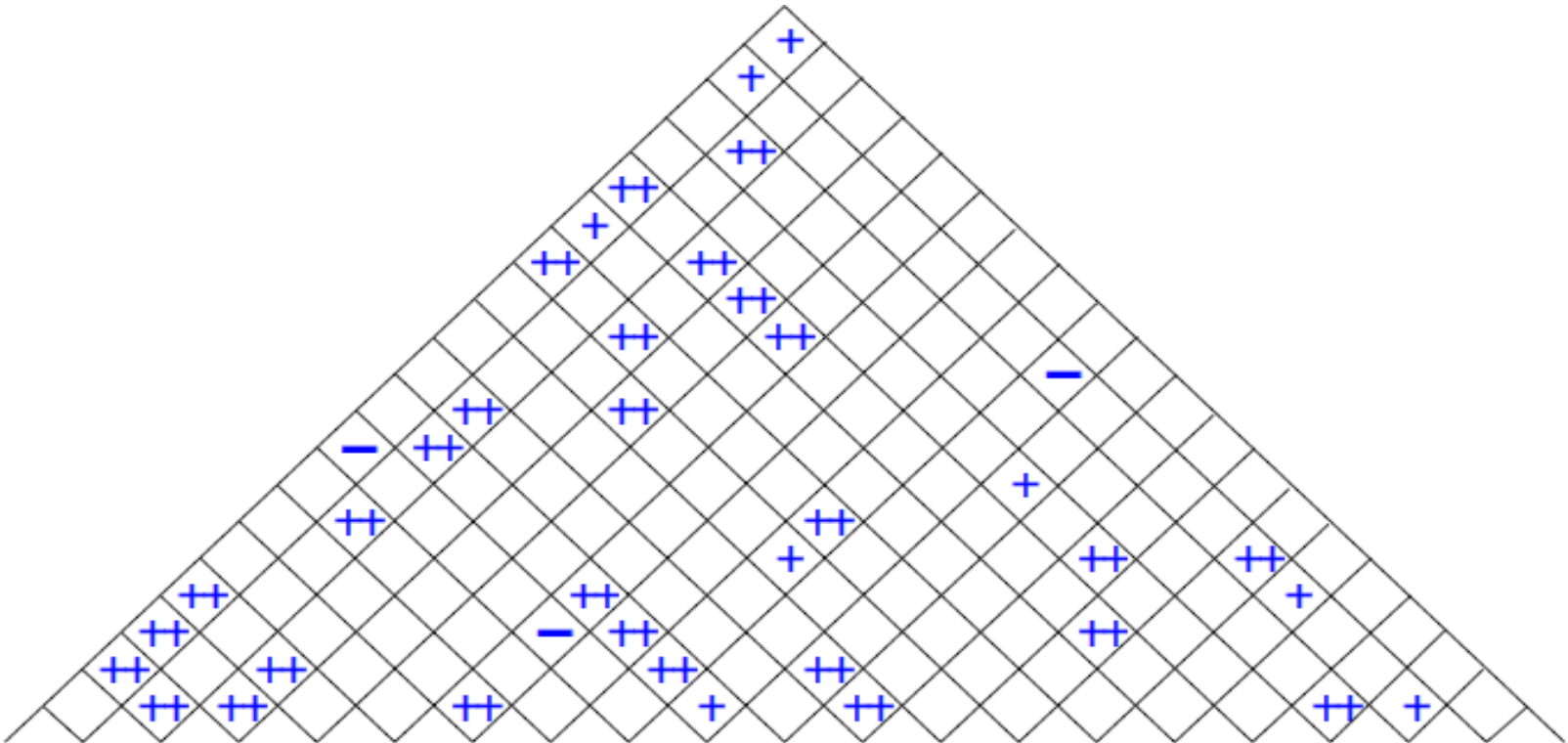


RESPON TEKNIS	ATRIBUT PRODUK																					
	Komponen yang digunakan	Posisi galon dibagian bawah	Prosedur penggunaan	Fitur produk sederhana	Jumlah obat yang disimpan	Bahan utama dan pendukung	Ketebalan bahan	Dimensi alat	Warna yang digunakan	Variasi model	Berat galon	Dimensi galom	Pemasangan komponen	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		
CUSTOMER REQUIREMENTS	Pengingat jadwal minum obat melalui <i>alarm</i>	● 45.90		● 45.90	● 45.90			□ 15.30					● 45.90									
	Mudah dipelajari	□ 15.30	□ 15.30	● 45.90	● 45.90	● 45.90							□ 15.30			● 45.90		● 45.90				
	Mudah saat dioperasikan	□ 15.00	□ 15.00	● 45.00	● 45.00	● 45.00							□ 15.00			● 45.00		□ 15.00	● 45.00			
	Akses pembuka kotak obat melalui <i>RFID Card Tag</i>	● 67.50		● 67.50	● 67.50																	
	Kotak obat dibuat otomatis	● 66.60				● 66.60	● 66.60	□ 22.20	● 66.60	△ 7.40	● 66.60						● 66.60					
	Keamanan saat terjadi <i>human error</i>	● 66.60		● 66.60	● 66.60												● 66.60					
	Keamanan aliran listrik						□ 14.70									● 44.10						

Relationship Matrix (Lanjutan)

ATRIBUT PRODUK \ RESPON TEKNIS	Komponen yang digunakan	Posisi galon di bagian bawah	Prosedur penggunaan	Fitur produk sederhana	Jumlah obat yang disuntun	Bahan utama dan pendukung	Ketebalan bahan	Dimensi alat	Warna yang digunakan	Variasi model	Berat galon	Dimensi galon	Pemasangan komponen	Pemasangan roda bagian bawah	Pemutihan controller dan kabel	Pemasangan security system	Pintu roda tempat galon	Penggantian galon	Suku cadang komponen	Life time komponen yang digunakan
	Menu display mudah dibaca	● 44 10		● 44 10						● 44 10				□ 14 70						
Peletakkan komponen untuk aktifasi sistem mudah dijangkau	● 26 10							△ 190					● 26 10							
Menggunakan galon bervolume 6 liter											● 64 80	● 64 80								
Penggunaan air panas	● 64 80		● 64 80			□ 21 60														
Kemudahan untuk dipindahkan						● 64 80							● 64 80							
Penempatan galon mudah		● 63 90	● 63 90					□ 21 30									● 63 90			
Model body cover menarik						● 21 60	△ 140		△ 140	● 21 60										
Model body cover minimalis						● 21 60	● 21 60			● 21 60										
Biaya pembuatan	● 21 60					● 21 60	● 21 60													
Mudah diperbaiki apabila ada kerusakan																		● 27 90	● 27 90	□ 9 30
Bahan tahan lama						● 20 70	● 20 70	● 20 70												
Bahan ringan dan kuat						● 19 80		● 19 80												
Komponen elektronika tahan lama	● 19 80																			● 19 80
Biaya perawatan	● 19 80					● 19 80														● 19 80
Kemudahan perawatan komponen elektronika yang digunakan	● 19 80																		● 19 80	□ 6 60

Technical Matrix



Column #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Quality Characteristics (a.k.a. "Functional Requirements" or "Hows")</i>	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 Controller dan Kabel	Pemasangan Security System	Pintu Pada Tempat Galon	Penggantian Galon	Suku Cadang Komponen	Lifetime Komponen Yang Digunakan

Technical Matrix (Lanjutan)

CUSTOMER REQUIREMENTS	RESPON TEKNIS		ATRIBUT PRODUK																			
	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>cover</i> dan kabel	Pemasangan <i>security system</i>	Pintu pada tempat galon	Penggantian galon	Suku cadang komponen	<i>Lifetime</i> komponen yang digunakan	Relative Importance Index	% Weight
Pengingat jadwal minum obat melalui alarm	●		●	●				□				●									4.88	5.1
	45.90		45.90	45.90				15.30				45.90										
Mudah dipelajari	□	□	●	●	●							□				●		●			4.88	5.1
	15.30	15.30	45.90	45.90	45.90							15.30				45.90		45.90				
Mudah saat dioperasikan	□	□	●	●	●							□				●	□	●			4.81	5
	15.00	15.00	45.00	45.00	45.00							15.00				45.00	15.00	45.00				
Akses pembuka kotak obat melalui RFID Card Tag	●		●	●																	4.78	7.5
	67.50		67.50	67.50																		
Kotak obat dibuat otomatis	●				●	●	□	●	△	●						●					4.75	7.4
	66.60				66.60	66.60	22.20	66.60	7.40	66.60						66.60						
Keamanan saat terjadi <i>human error</i>	●		●	●												●					4.75	7.4
	66.60		66.60	66.60												66.60						
Keamanan aliran listrik						□									●						4.72	4.9
						14.70									44.10							

Technical Matrix (Lanjutan)

ATRIBUT PRODUK	RESPON TEKNIS		Komponen yang digunakan	Posisi galon dibagian 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>cover</i> dan kabel	Pemasangan <i>security system</i>	Pintu pada tempat galon	Penggantian galon	Suku cadang komponen	<i>Life time</i> komponen yang digunakan	Relative Importance Index	% Weight	
Menu display mudah dibaca	●		●		●						●				□								4.69	4.9	
	44.10	44.10																							44.10
Peletakkan komponen untuk aktivasi sistem mudah dijangkau	●									△					●									4.66	2.9
	26.10									2.90					26.10										
Menggunakan galon bervolume 6 liter													●	●										4.63	7.2
													64.80	64.80											
Penggunaan air panas	●		●		●			□															4.63	7.2	
	64.80	64.80																							21.60
Kemudahan untuk dipindahkan								●								●								4.59	7.2
								64.80								64.80									
Penempatan galon mudah		●	●		●				□											●			4.53	7.1	
		63.90																							63.90
Model <i>body cover</i> menarik							●	△		△	●													3.84	2.4
							21.60	2.40		2.40	21.60														
Model <i>body cover</i> minimalis							●	●			●													3.78	2.4
							21.60	21.60			21.60														

Technical Matrix (Lanjutan)

RESPON TEKNIS	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	Relative Importance Index	% Weight	
																							ATRIBUT PRODUK
Customer Requirements	Biaya pembuatan	●				●	●														3.78	2.4	
		21.60				21.60	21.60																
	Mudah diperbaiki apabila ada kerusakan																	●	●	□	3.69	3.1	
																			27.90	27.90	9.30		
	Bahan tahan lama					●	●	●														3.63	2.3
						20.70	20.70	20.70															
	Bahan ringan dan kuat					●		●														3.56	2.2
					19.80		19.80																
Komponen elektronika tahan lama	●																			●	3.50	2.2	
	19.80																			19.80			
Biaya perawatan	●					●												●			3.50	2.2	
	19.80					19.80												19.80					
Kemudahan perawatan komponen elektronika yang digunakan	●																		●	□	3.47	2.2	
	19.80																		●	□	19.80	6.60	

Technical Matrix (Lanjutan)

Score	492.90	94.20	443.70	270.90	157.50	292.80	88.50	189.90	53.90	109.80	64.80	64.80	117	64.80	44.10	224.10	78.90	138.60	47.70	35.70	3074.50	Total Score
Prioritas (%)	16.03	3.06	14.43	8.81	5.12	9.52	2.88	6.17	1.75	3.57	2.11	2.11	3.81	2.11	1.43	7.29	2.57	4.51	1.55	1.16	100	(%)
Peringkat	1	11	2	4	7	3	12	6	17	10	14	15	9	16	19	5	13	8	18	20		
Satuan pengukuran	Jenis	Jenis	#	#	Butir	#	mm	cm	#	Jenis	Liter	Cm	#	#	#	#	#	#	#	Tahun		
Produk baru	Alarm RFID Card Tag	Galon bawah	Otomatis	Ya	Ya	Acrylic	3 mm	35x35 x150	Putih	Kotak	6 liter	18x1 3x32	Ya	4 buah	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya		
Produk Eksisting	Alarm	Tanpa galon	Manual	Tidak	Ya	Plastik	2 mm	10x7.5 x1.5	Putih, merah	Lingaran	Tanpa galon	Tanpa galon	Ya	Tanpa roda	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak		
Target	Alarm Kartu RFID pembuka kotak obat	Galon bawah	Tidak rumit	Memudahkan persepsi	6 jenis obat	Lebih kuat	Tahan lama	35x35 x150	Putih	Kotak	Volum 6 liter	Standar	Layout terstruktur	Roda untuk pemindahan	Acrylic	Pemasangan Password	Acrylic	Galon habis atau rusak	Terseedia di pasaran	Jangka panjang		

Pemilihan Konsep



(1) Penyusunan 3
Macam
Alternatif Konsep

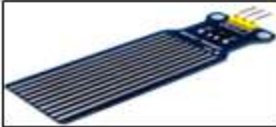

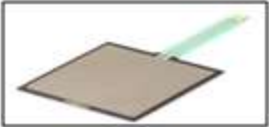









(2) Concept
Generation

(3) Screening
Concept

(4) Scoring Concept









a.) Concept Generation



Respon Utama	Teknis	Respon Sekunder	Teknis	Alternatif Konsep		
				1	2	3
Komponen yang digunakan	yang	Jenis Sensor Untuk Pengukuran Tangki Air galon	Teknis			
				Arduino Water Level Sensor	Sensor Flexiforce	Force sensing resistor
		Jenis Sensor Untuk Mengukur Suhu Air Panas Pada Dispenser	Teknis			
				Sensor Suhu LM35	Sensor Suhu Arduino	Sensor suhu DS18B20
Jenis Kontroler	Teknis	Teknis				
			Arduino Mega 2560	Seeeduino Mega	Arduino UNO R3	
Modul akses pembuka kotak obat	Teknis	Teknis				
			RFID Card Tag tipe RC522 Reader Module	RFID Keychain Tag tipe RC522 Reader Module	Optical Fingerprint Sensor Arduino	




a.) Concept Generation (Lanjutan)



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

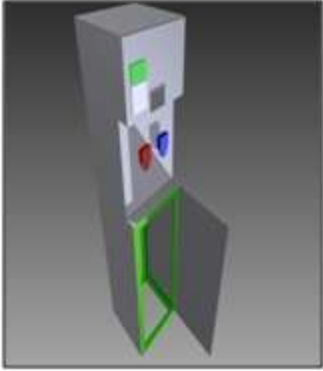


a.) Concept Generation (Lanjutan)



Respon Utama	Teknis	Respon Sekunder	Teknis	Alternatif Konsep				
				1	2	3		
Komponen yang digunakan	yang	Jenis pompa galon elektrik				Pompa Galon Elektrik <i>Rechargeable</i>	Pompa Galon Elektrik Q2-268 Baterai	Pompa Galon Elektrik AWP-006 Baterai
Bahan utama dan pendukung		-	Bahan rangka	Besi siku	Alumunium	Kayu		
			Bahan <i>body cover</i> dispenser	Plastik polipropilena	Kaca	Triplek		
			Bahan <i>body cover</i> kotak obat, <i>body cover</i> bagian bawah dan pintu dispenser	Akrilik	Stainless steel	HPL Taco		
Fitur produk sederhana		-		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		

a.) Concept Generation (Lanjutan)



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

a.) Concept Generation (Lanjutan)



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 roda bagian bawah		-		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 <i>controller</i> dan kabel		-		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)

b.) Screening Concept

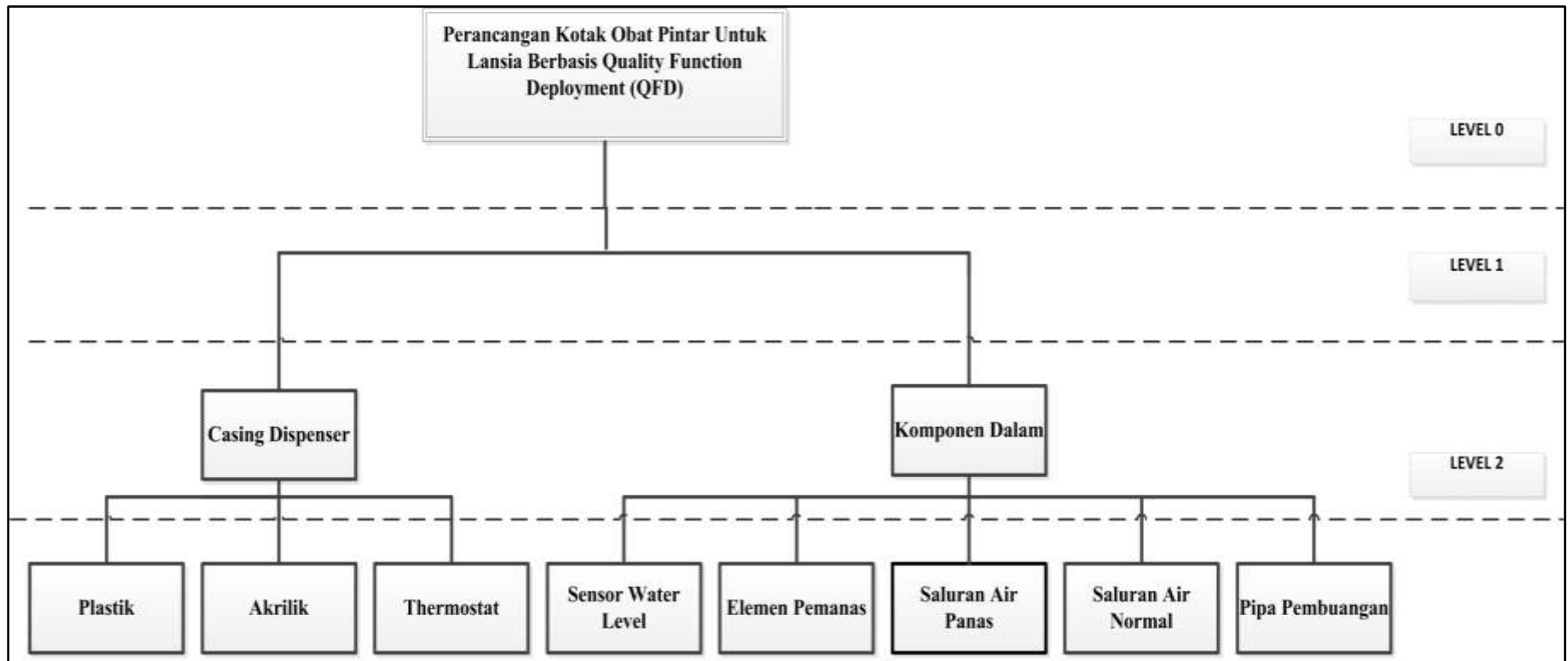
Kriteria	Alternatif Konsep		
	1	2	3
Pengingat jadwal minum obat melalui alarm	+	+	+
Mudah dipelajari	0	+	+
Mudah saat dioperasikan	+	+	+
Akses pembuka kotak obat melalui RFID <i>Card Tag</i>	+	-	-
Kotak obat dibuat otomatis	+	+	+
Pemasangan <i>security system</i> sebagai antisipasi <i>human error</i>	+	+	-
Kabel aliran listrik produk diberi pelindung agar lebih aman	0	0	0
Menu display mudah dibaca	-	+	-
Peletakkan komponen untuk aktivasi sistem mudah dijangkau	+	+	+
Menggunakan galon bervolume 6 liter	+	-	-
Penggunaan air panas	+	+	-
Pemasangan roda pada bagian bawah <i>body mechanic</i>	+	+	+
Posisi galon diletakkan di bagian bawah	+	+	+
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

c.) 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 <i>Card Tag</i>	7.5	5	0.375	3	0.225
Kotak obat dibuat otomatis	7.4	5	0.370	4	0.296
Pemasangan <i>security system</i> sebagai antisipasi <i>human error</i>	7.4	5	0.370	3	0.222
Kabel aliran listrik produk diberi pelindung agar lebih aman	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
Pemasangan roda pada bagian bawah <i>body mechanic</i>	7.2	4	0.288	4	0.288
Posisi galon diletakkan di bagian bawah	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

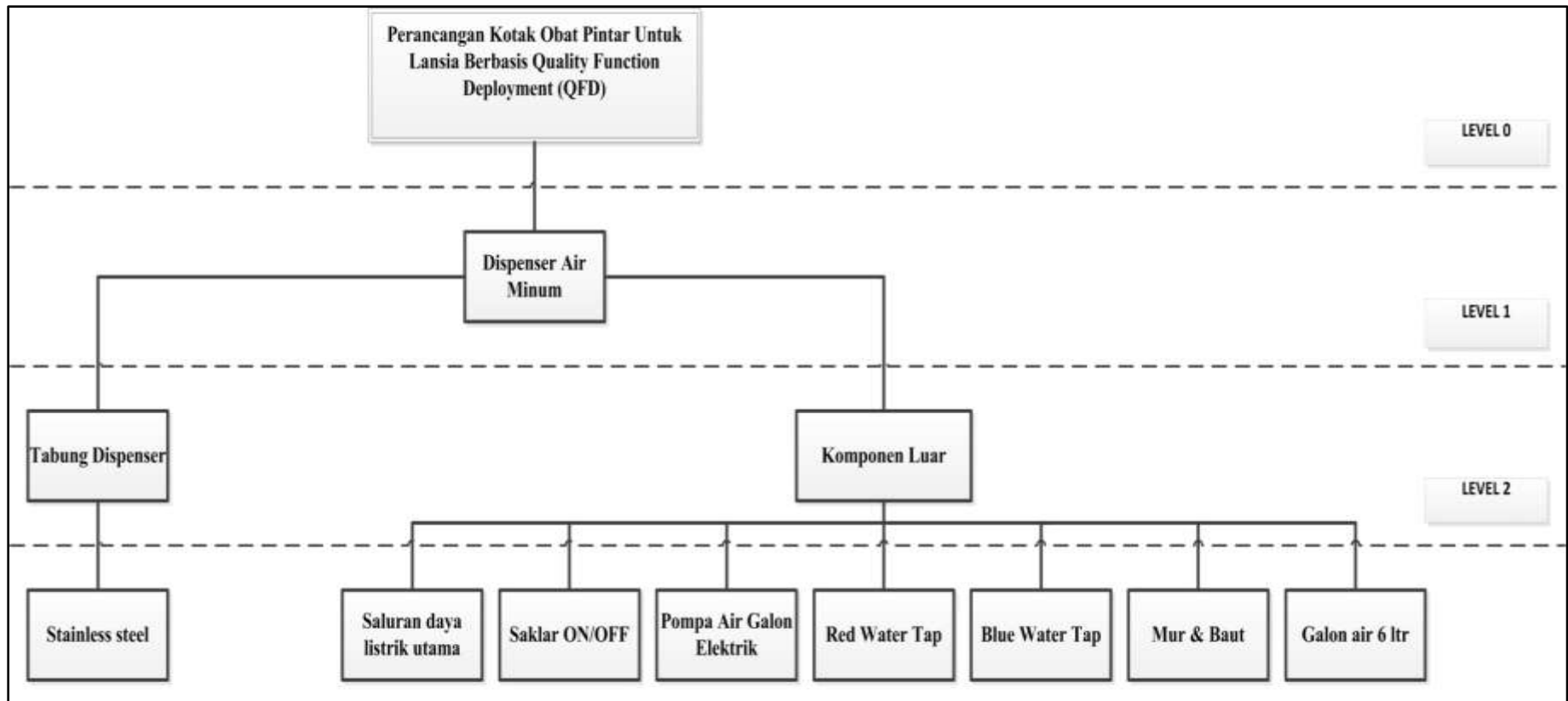
Bill of Material Tree

Bill of Material Tree Dispenser Air Minum (Bagian I)



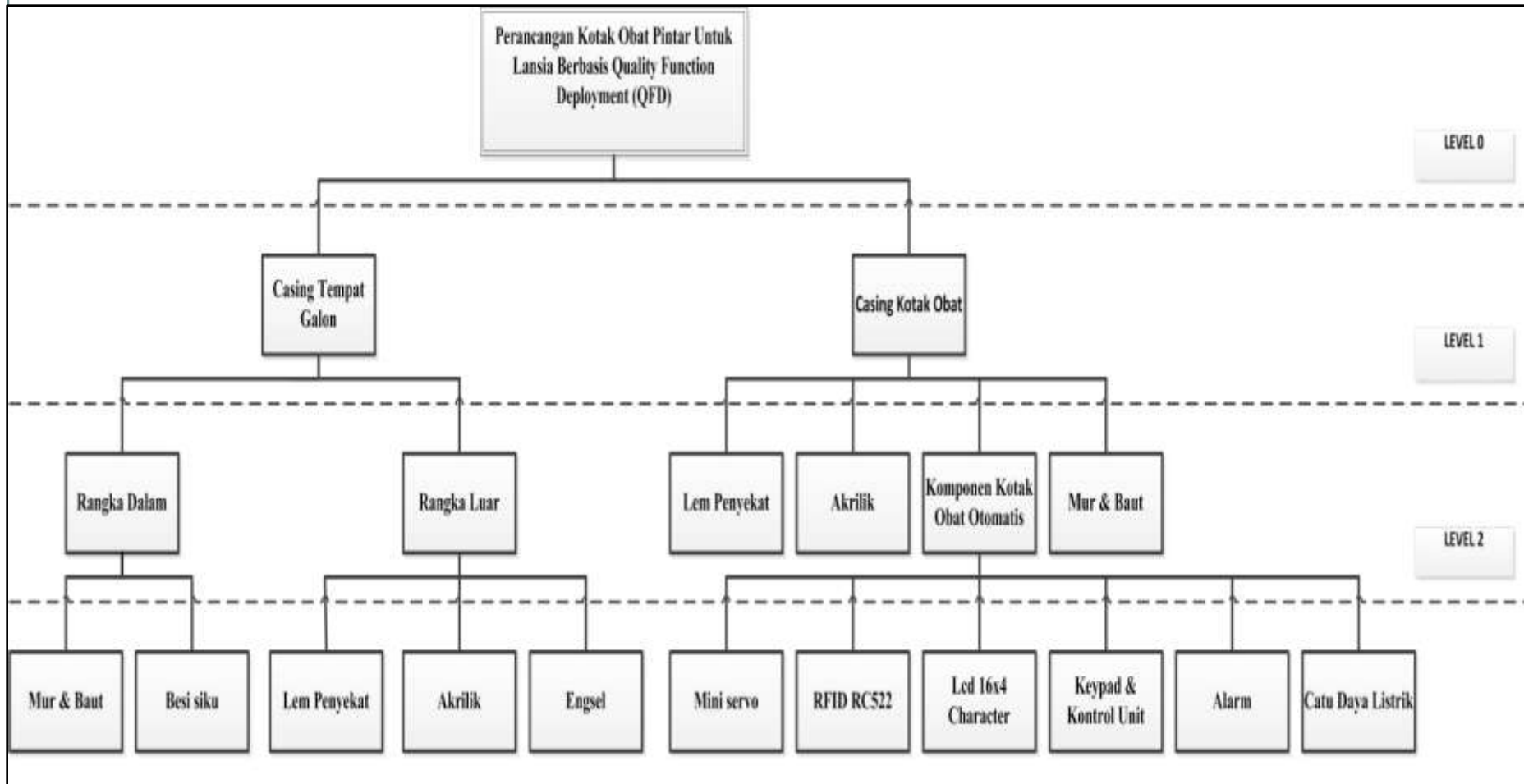
Bill of Material Tree

▪ *Bill of Material Tree Dispenser Air Minum (Bagian II)*



Bill of Material Tree

Bill of Material Tree Casing Tempal Galon dan Casing Kotak Obat



Harga Pokok Penjualan Produk



- **Biaya Material** = Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan produk kotak obat pintar diperoleh melalui pembelian lokal, impor, dan hasil pengolahan sendiri
- **Biaya overhead** = 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.
- **Biaya Perakitan** = 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

Rincian Anggaran Biaya Pembuatan Produk Kotak Obat Pintar



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 Hardware			
		Jumlah Unit	Dimensi	Biaya per-unit (Rupiah)	Total Biaya (Rupiah)
1.	Kontroler Arduino Mega 2560	1 unit		225000	225000

Rincian Anggaran Biaya Pembuatan Produk Kotak Obat Pintar (Lanjutan)

No.	Kebutuhan	Biaya komponen hardware			
		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 rechargeable	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	1868000

Rincian Anggaran Biaya Pembuatan Produk Kotak Obat Pintar (Lanjutan)

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
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

PERANCANGAN DAN PENGUJIAN ALAT



Tujuan Produk (1)

- Membantu lansia dalam mengingat jadwal minum obat secara mandiri

Tujuan Produk (2)

- Ada alarm pengingat yang telah disetting sesuai dengan jam minum obat

Tujuan Produk (3)

- Lansia mengambil obat pada kotak obat dengan menggunakan kartu RFID.

PERANCANGAN DAN PENGUJIAN ALAT



Batasan Produk (1)

- Kapasitas penyimpanan berjumlah maksimal 10 jenis obat per kotak obat

Batasan Produk (2)

- Menyimpan persediaan obat selama dua hari untuk satu orang user

Batasan Produk (3)

- 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.

PERANCANGAN DAN PENGUJIAN ALAT



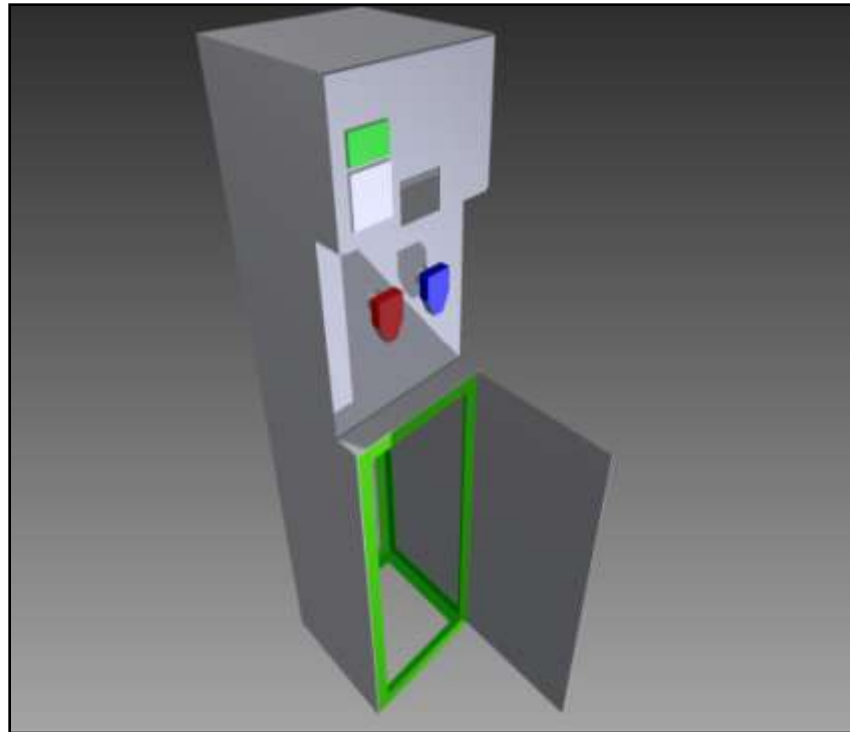
3.) Penetapan Tingkat Pendekatan Produk

Prototype fisik yang dibuat berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan lansia melalui jawaban kuesioner tingkat kepentingan atribut produk yang harus ditambahkan.

4.) Penjadwalan Pembuatan Produk

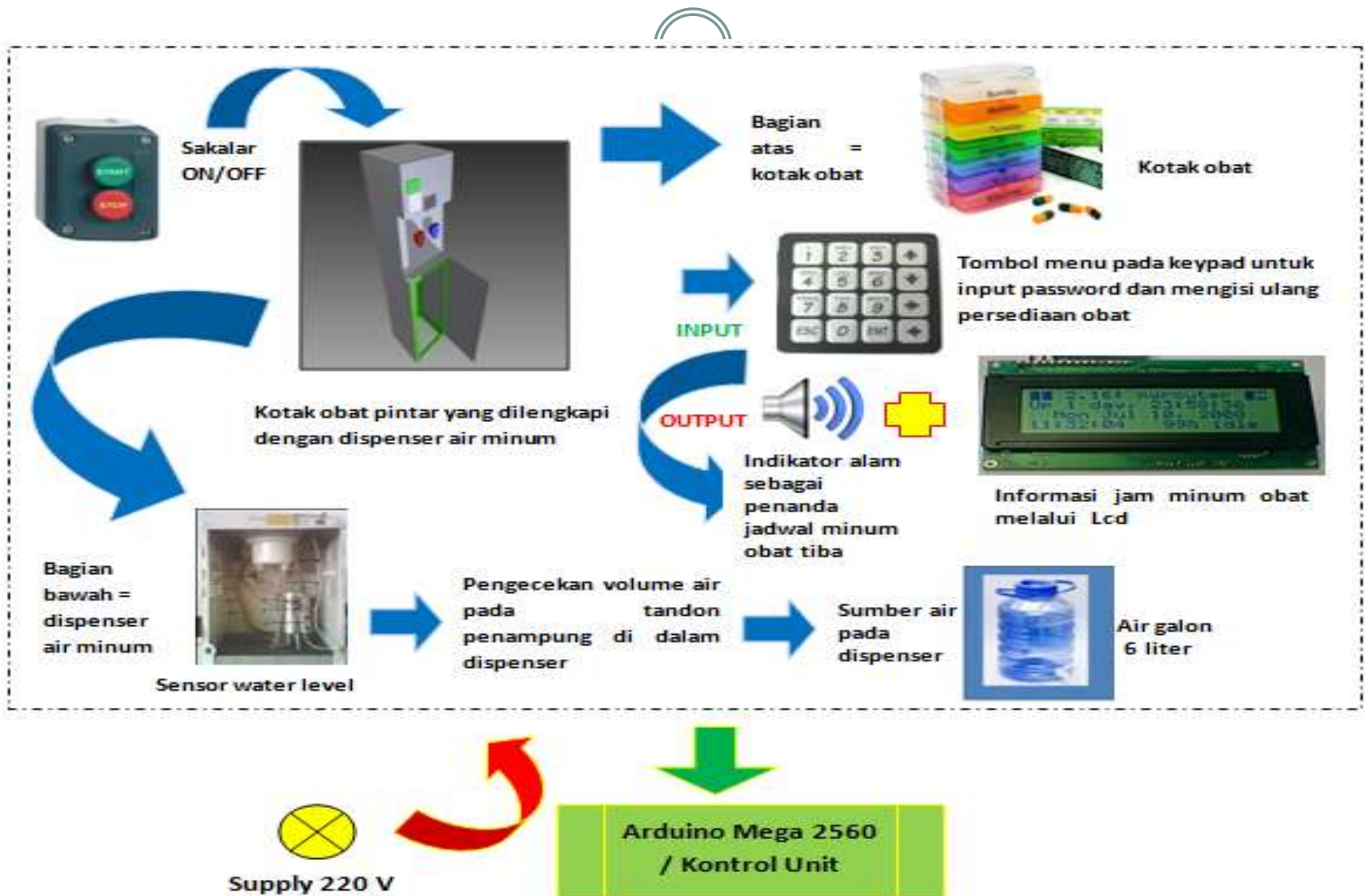
No.	Jenis Kegiatan	Tanggal	Jumlah Hari	Keterangan
1.	Observasi awal melalui wawancara dan pengamatan kondisi eksisting lansia saat minum obat	29-1-2016	1	5 orang lansia dan 2 orang perawat
2.	Penyebaran kuesioner pendahuluan dan kuesioner kriteria keinginan konsumen Tahap I	9-2-2016	1	Jumlah responden 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 hardware Tahap I	12-2-2016	7	Pemesanan via online dan langsung melalui toko supplier
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 hardware 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 hardware	21-3-2016	7	Penulis
12.	Konfigurasi software untuk aktivasi sistem produk	28-3-2016	57	Penulis
13.	Pengujian alat pada responden dengan metode usability	25-5-2016	7	10 orang lansia

5.) Desain 3D Produk



Dimensi Produk : 35 cm x 35 cm x 130 cm

6.) Blok Diagram Sistem



7.) Desain Prototype Fisik

- **Rancangan Mekanik**

- a.) **Rancangan Kotak Obat**



Gambar 1. Tampak Atas



Gambar 2. Tampak Depan

7.) Desain Prototype Fisik

- **Rancangan Mekanik**

- b.) Rancangan Dispenser Air Minum**



Gambar 1.
Dispenser Bagian Atas Untuk Mengeluarkan Air Panas dan Air Biasa



Gambar 2.
Dispenser Bagian Bawah Untuk Tempat Galon Air Minum

- **Pengujian Produk**

- a.) Seleksi *User* dan Set *Task Usability Testing*



Pemberian training kepada lansia tentang cara mengoperasikan kotak obat

Memilih 10 sampel lansia dari kelompok usia 68-85 tahun untuk melakukan uji coba produk.

Pemberian beberapa task yang berkaitan dengan tahapan-tahapan pengoperasian produk kotak obat pintar kepada lansia yang terpilih

• Pengujian Produk

b.) Prosedur Penggunaan

1. Terlebih dahulu perawat menginputkan *password* untuk mengisi persediaan obat ke dalam kotak obat selama dua hari ke depan

2. Setelah itu lansia sebagai user mempersiapkan kartu RFID untuk mengambil obat di kotak obat

3. User mendengar bunyi alarm penanda jadwal minum obat

4. User membaca informasi jam minum obat melalui *lcd display*

5. User menempelkan kartu RFID dibagian kanan yang terpasang RFID reader

6. User menunggu obat yang akan keluar secara otomatis ke dalam wadah khusus penampungan obat

7. Setelah obat sudah berada di dalam wadah khusus penampungan obat maka user dapat mengambil obat tersebut

8. User menyiapkan air untuk minum obat dengan menekan tombol air minum berwarna biru atau merah (indikator air normal atau air panas) pada bagian dispenser

9. Setelah air minum tertampung di dalam gelas maka user dapat minum obat tersebut

- **Pengujian Produk**



- **Selengkapnya Dapat Dilihat Melalui Video Pengujian Produk**

- **Penyebaran Kuesioner Usability Kepada 10 orang lansia**



•Hasil Kuesioner Usability



No.	Aspek	Pernyataan	Hasil Jawaban (%)	Keterangan
1.	Learnability	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 via text sebagai penanda jadwal minum obat melalui lcd	40	Setuju
			60	Kurang Setuju

•Hasil Kuesioner Usability (Lanjutan)



No.	Aspek	Pernyataan	Hasil Jawaban	Keterangan
		Kemudahan dalam menggunakan teknologi RFID Card Tag 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.	Efficiency	Pengoperasian produk kotak obat pintar dalam waktu yang singkat	80	Sangat Setuju
			20	Kurang Setuju
3.	Memorability	Memahami tahapan-tahapan dalam pengoperasian produk kotak obat pintar dengan mudah	80	Sangat Setuju
			20	Kurang Setuju
4.	Errors	Frekuensi kesalahan atau error terjadi secara minimum pada fungsi produk kotak obat pintar	80	Sangat Setuju
			20	Kurang Setuju
5.	Satisfaction	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

•Hasil Kuesioner Usability (Lanjutan)



		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

ANALISA DAN PEMBAHASAN



Analisa Perancangan Produk (1)

- Lansia membutuhkan produk yang dapat mengeluarkan obat secara otomatis sesuai dengan jadwal minum obat dan dilengkapi dengan dispenser air minum. Hal ini dapat terlihat melalui GAP tertinggi dan terendah pada hasil selisih antara nilai Tingkat Kepentingan dan Tingkat Kepuasan atribut produk.

Analisa Perancangan Produk (2)

- Hasil korelasi keseluruhan atribut produk dan respon teknis yang terdapat pada House of Quality menunjukkan bahwa komponen yang digunakan adalah persentase prioritas respon teknis terbesar dengan perolehan nilai 16.03 %

Analisa Perancangan Produk (3)

- Dilakukan proses pendefinisian kebutuhan melalui tahapan penyusunan konsep yang terdiri dari beberapa alternatif konsep berdasarkan respon teknis produk (respon teknis utama dan respon teknis sekunder).

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Analisa Perancangan Produk (4)

- 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.

Analisa Perancangan Produk (5)

- 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.

Analisa 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 via <i>text</i> pada lcd	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 pengelihatan anda	2.5
13.	Output suara yang dihasilkan oleh <i>alarm</i> 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

Analisa *Usability*



1

- Responden menyatakan bahwa produk kotak obat pintar memiliki kekurangan di bagian informasi via text pada lcd dengan nilai rata-rata jawaban adalah 2.5

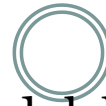
2

- Tampilan yang menunjukkan informasi penanda jadwal minum obat tidak dapat terbaca dengan jelas oleh lansia karena font tulisan terlalu kecil

3

- 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.

Analisa Estimasi Biaya Pembuatan Produk



Analisa estimasi biaya pembuatan produk hanya sebatas pada perhitungan nilai Harga Pokok Produksi (HPP)

1

Kotak Obat
di Pasaran

Rp.
3.350.000

2

Kotak Obat
Yang Baru

Rp.
3.647.900



Gambar. 1 Kotak Obat yang ada di pasaran



Gambar. 2 Kotak Obat yang Baru

Kesimpulan



- 1.) Dari Hasil VoC terdapat lima atribut produk yang tertinggi yaitu pengingat jadwal minum obat melalui alarm, mudah dipelajari dan dioperasikan, akses pembuka kotak obat melalui RFID Card Tag, dan kotak obat dibuat otomatis.
- 2.) 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.
- 3.) Pada hasil technical Matrix di dalam House of Quality diketahui bahwa respon teknis yang memiliki hasil persentase dengan prioritas tertinggi adalah komponen yang digunakan dalam pembuatan produk kotak obat pintar yaitu sebesar 16,03%.

Kesimpulan



- 4.) Hasil screening concept untuk pembuatan produk kotak obat yang baru menunjukkan bahwa konsep I memiliki skor tertinggi yaitu 12 sehingga konsep tersebut dianggap lebih feasible dibandingkan dengan konsep produk II dan konsep produk III
- 5.) Dari tingkat usability produk dapat diketahui bahwa produk ini memiliki tingkat kemudahan dari segi *learnability* dan *memorability*.

Saran



- 1.) Produk ini memiliki kekurangan pada bagian informasi penanda jadwal minum obat melalui lcd yaitu lansia tidak dapat membaca dengan jelas tulisan tersebut sehingga membutuhkan jenis lcd dengan ukuran karakter tulisan yang lebih besar
- 2.) Desain untuk bagian jalan keluarnya obat diharapkan lebih menyesuaikan ukuran diameter obat-obatan tertentu yang memiliki diameter lebih besar.



Sekian dan Terima Kasih

