KOMPARASI PERANGKAT *HIGH-FIDELITY PROTOTYPING* UNTUK APLIKASI BERGERAK *AUGMENTED REALITY*

(Studi Kasus: Marvel dan Proto.io)



Disusun Oleh:

N a m a : Reni Okta Nia

NIM : 14523171

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2018

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

KOMPARASI PERANGKAT *HIGH-FIDELITY PROTOTYPING* UNTUK APLIKASI BERGERAK *AUGMENTED REALITY* (Studi Kasus: Marvel dan Proto.io)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

N a m a	: Reni Okta Nia
NIM	: 14523171

Yogyakarta, 17 April 2018

Pembimbing,

(Beni Suranto, S.T, M.Soft.Eng)

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

KOMPARASI PERANGKAT *HIGH-FIDELITY PROTOTYPING* UNTUK APLIKASI BERGERAK *AUGMENTED REALITY* (Studi Kasus: Marvel dan Proto.io)

TUGAS AKHIR

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Informatika
di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, 7 Juni 2018

Tim Penguji

Beni Suranto, S.T., M.Soft.Eng.

Anggota 1

Hari Setiaji, S.Kom., M.Eng.

Anggota 2

Almed Hamzah, S.T., M.Eng.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

(Hendrik, S.T., M.Eng.)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reni Okta Nia

NIM : 14523171

Tugas akhir dengan judul:

KOMPARASI PERANGKAT *HIGH FIDELITY PROTOTYPING* UNTUK APLIKASI BERGERAK *AUGMENTED REALITY*

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, tugas akhir yang diajukan sebagai hasil karya sendiri ini siap ditarik kembali dan siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 18 Mei 2018



(Reni Okta Nia)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Sembah sujud serta puji dan syukurku pada-Mu Allah SWT. Tuhan semesta alam yang menciptakanku dengan nikmat yang sempurna. Taburan cinta, kasih sayang, rahmat dan hidayat-Mu telah memberikan ku kekuatan, kesehatan, semangat pantang menyerah dan memberkatiku dengan ilmu pengetahuan serta cinta yang pasti ada disetiap ummat-Mu. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya tugas akhir ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu ku limpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW.

Kupersembahkan Tugas Akhir ini untuk orang-orang tersayang atas cinta kasih nya yang tak terbalas.

Mama dan Papa tercinta

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih ku yang tak terhingga kupersembahkan tugas akhir ini untuk Mama dan Papa yang telah memberikan kasih sayang, doa yang tak pernah putus, dukungan dalam segala bentuk yang tidak bisa ku balas hanya dengan kata-kata diatas lembar persembahan ini. Untuk Mama dan Papa, ku ucapkan terimakasih sebesar-besarnya, berkat didikan Mama dan Papa, aku menjadi orang yang lebih tegar dan tangguh dalam menghadapi segala rintangan.

Kakak, Adik dan Ibu

Untuk kakak-kakak ku Devis, Mela, Novia, Adik-adik ku Riska, Arry dan Ibu di Pekanbaru, terimakasih atas semangat yang kalian berikan, terimakasih karena selalu mendukungku dari jauh, menjadi tempat sandaran dan menjadi 'rumah' dimana tempat ku harus pulang. Tak ada yang lebih berharga dari momen berkumpul bersama kalian.

Teman-teman dan *partner* seperjuangan

Untuk *partner* seperjuangan ku diperantauan, Bang Thomy, Elsa, Nisa, Ilma, Nelly, Rana, Ka Ais, teman-teman Kost Ersyadha 1, teman-teman Kost Mahadewi, teman-teman KKN Angkatan 54 Unit 106, Tim Kawa Custom Living, teman-teman Informatika angkatan 2014, 2013 dan 2015 yang sudah banyak membantu selama melaksanakan tugas akhir, terimakasih sudah menjadi guru untuk segala hal, terimakasih telah memberiku pelajaran tentang hidup di perantauan, terimakasih selalu menginspirasi dan memberi bantuan dikala susah.

Dosen Prodi Teknik Informatika UII

Bapak Beni Suranto, S.T, M.Soft.Eng, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir, Bapak Galang Prihadi Mahardhika, S.Kom, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Akademik serta seluruh dosen-dosen prodi Teknik Informatika UII yang telah tulus membimbing, memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.

Akhir kata, Terimakasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu selama penyelesaian Tugas Akhir ini.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

HALAMAN MOTO

"Hide the difficulties, show the successes and their impact on society. People don't need your grumbles. And then, you will surprisingly realize that you've been valuable" – Reni Oktania

"*How to impress people? Do a simple thing, present it with a whole of heart*" – Reni Okta Nia

"*Fake people only nice to people with 'power', genuine people nice to everyone"* – Reni Okta Nia

"Stay hungry and foolish" – Steve Jobs

"Kesuksesan adalah kegagalan demi kegagalan tanpa kehilangan antusias" – Unknown

"*If you choose the same way, you will end up with the traffic*" – Reni Okta Nia

"*Keep silent, let your achievements make some noises"* - Unknown

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Komparasi Perangkat *High-Fidelity Prototyping* Untuk Aplikasi Bergerak Augmented Reality (Studi Kasus : Proto.io dan Marvel). Saya menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari semua pihak selalu saya harapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Selanjutnya saya menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Beni Suranto, S.T, M.Soft.Eng, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah mengarahkan dan membimbing saya dengan penuh kesabaran dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Galang Prihadi Mahardhika, S.Kom, M.Kom, selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan akademik selama kurang lebih 4 (empat) tahun masa kuliah Strata Satu.
3. Kedua orang tua saya Bapak Bakhtiar dan Ibu Yerni, Kakak saya Devis Hariani, Melani Oktaza, Novia Kepriani, Adik saya Riska Junianda dan Muhammada Arry Algani yang selalu mendoakan serta mendukung saya secara material dan moral.
4. Team Kawa Custom Living yang telah bersedia bekerjasama dan membantu selama melaksanakan Tugas Akhir.

Akhir kata, saya berharap agar Tugas Akhir ini bermanfaat bagi saya dan perkembangan ilmu pengetahuan

Yogyakarta, 2 Mei 2018



(Reni Okta Nia)

SARI

Spesifikasi kebutuhan dalam pengembangan perangkat lunak perlu adanya visualisasi dalam bentuk prototipe. Prototipe juga berfungsi sebagai media komunikasi dan evaluasi antar tim pengembang. Tingginya kebutuhan akan proses *prototyping*, maka banyak pula berbagai jenis perangkat *prototyping* yang dibuat untuk membantu pengembang dalam membuat prototipe aplikasi. Dua diantaranya yang populer pada tahun 2017 yaitu Proto.io dan Marvel. Kedua perangkat ini memiliki spesifikasi masing-masing dalam membantu proses *prototyping*. Dalam penelitian ini, Proto.io dan Marvel akan dibandingkan berdasarkan kebutuhan perancangan Aplikasi Kawa Custom Living yaitu aplikasi *furniture* catalog berbasis *mobile augmented reality*. Paramater yang digunakan yaitu prinsip-prinsip *heuristic evaluation* (Nielsen, 1995), indikator perangkat *prototyping* (Taylor dan Coutaz, 1995) dan indikator desain antarmuka *Augmented Reality* (Wilson, 2017). Evaluasi masalah *usability* pada kedua perangkat dilakukan dengan metode *Usability Inspection*, serta metode *Think Aloud* untuk menguji prototipe aplikasi Kawa dari penggunaan kedua perangkat. *Hasil user testing* kedua prototipe menunjukan bahwa prototipe yang memberikan visual dan interaksi antarmuka *augmented reality* dengan tingkat ketelitian yang tinggi yaitu prototipe hasil penggunaan Proto.io dengan penilaian desain antarmuka 74% (baik) dan desain interaksi 70% (baik). Jika diukur dari hasil evaluasi masalah *usability*, kedua prototipe sama-sama memiliki masalah *usability* pada poin *Recognition rather than recall* dengan skala 2 (*minor usability problem*) yang termasuk kategori masalah prioritas rendah. Untuk hasil *heuristic evaluation* Proto.io dan Marvel, menunjukan bahwa Proto.io memiliki skala yang lebih tinggi dibandingkan Marvel untuk poin *Match between system and the real world* dan *Flexibility and Efficiency of use* yaitu 2 (*minor usability problem*). Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan bahwa Proto.io sebagai perangkat *Prototyping* yang menghasilkan prototipe dengan ketelitian cenderung tinggi sesuai kebutuhan uji pengguna aplikasi Kawa Custom Living dan Marvel sebagai perangkat *Prototyping* yang efektif dan mendukung *Rapid Aplication Development*.

Kata kunci: *High-Fidelity Prototyping*, Proto.io, Marvel, Aplikasi Kawa Custom Living, *Usability, Heuristic Evaluation, Think Aloud, Augmented Reality*.

GLOSARIUM

High-Fidelity	Ketelitian tingkat tinggi yang dihasilkan pada prototipe
Low-Fidelity	Ketelitian tingkat rendah yang dihasilkan prototipe
Mobile App	Aplikasi yang dijalankan pada perangkat bergerak
Severe Rating	Nilai yang dihasilkan pada *Usability Heuristic Evaluation*
Prototyping	Proses visualisasi perancangan pra-eksekusi
Augmented Reality	Teknologi penggabungan elemen dunia *virtual* dengan elemen dunia nyata
User Interface	Elemen yang menghubungkan aplikasi dan pengguna
User Experience	Pengalaman mengoperasikan aplikasi dari perspektif pengguna
Usability	Fungsi kebergunaan pada perangkat lunak
Think Aloud	Metode analisis kebergunaan dari pemikiran dan pendapat pengguna
Workspace	Tempat melakukan pekerjaan desain pada perangkat *Prototyping*
Interaction	Pergerakan dari satu elemen dan menghasilkan reaksi pada elemen lain dalam satu atau lebih prototipe
Environment	Lingkungan yang dibangun pada antarmuka *Augmented Reality*
Furniture	Peralatan mebel untuk dekorasi rumah
Catalog	Daftar barang
Android	Sistem Operasi yang digunakan pada perangkat bergerak
IOS	Sistem Operasi yang digunakan pada perangkat bergerak Apple

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING..... Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI ..... Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **v**
HALAMAN MOTO..... **vii**
KATA PENGANTAR..... Error! Bookmark not defined.
SARI…..... **ix**
GLOSARIUM ..... **x**
DAFTAR ISI..... **xi**
DAFTAR TABEL ..... **xiii**
DAFTAR GAMBAR..... **xv**
BAB I PENDAHULUAN..... **1**
1.1 Latar Belakang..... 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah..... 4
1.4 Manfaat Penelitian..... 4
1.5 Sistematika Penulisan..... 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **6**
2.1 Sektor Industri Mebel (*Furniture*)..... 6
2.2 *Mobile Application* dan *Furniture Online Catalog* 7
2.3 *Mobile Augmented Reality* 9
2.4 *Prototyping Model*..... 12
2.5 Perangkat *High-Fidelity Prototyping* 14
2.6 *Usability* 18
2.7 *Heuristic Evaluation*..... 19
2.8 Metode *Think Aloud* 22
2.9 Tinjauan Penelitian Sebelumnya 22
2.8 Kerangka Berpikir 25
BAB III METODE PENELITIAN..... **26**
3.1 Desain Penelitian..... 26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN **37**

4.1 Hasil Analisis Objek *Prototyping* 37
4.2 Evaluasi Mandiri Proto.io dan Marvel App 41
4.3 Hasil Evaluasi Heuristik (*Usability Inspection*) 51
4.4 Hasil Analisis Usability *Think Aloud* Prototipe Aplikasi KCL 62
4.5 Pembahasan 78
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 86
5.1 Kesimpulan 86
5.2 Saran…. 86
DAFTAR PUSTAKA 87

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komparasi review penggunaan Proto.io dan Marvel App....16
Tabel 2.2 Komparasi hasil review per kategori 18
Tabel 2.3 Tabel Prinsip Evaluasi Heuristik 21
Tabel 2.4 Tinjauan Penelitian Sebelumnya….....23
Tabel 3.1 Penjabaran poin prinsip heuristik 27
Tabel 3.2 Penjabaran poin indikator Perangkat *High-Fidelity Prototyping* 28
Tabel 3.3 Penjabaran Indikator *Augmented Reality*....29
Tabel 3.5 Bobot Nilai....33
Tabel 3.6 Skor Kriterium….....34
Tabel 3.7 Persentase Nilai….....34
Tabel 4.1 Penjelasan Diagram Use Case….....41
Tabel 4.2 Hasil Evaluasi Heuristik Poin H1 untuk Proto.io 52
Tabel 4.3 Hasil Evaluasi Heuristik untuk Poin H1 Marvel 52
Tabel 4.5 Hasil Evaluasi Heuristik H2 Marvel....53
Tabel 4.6 Hasil Evaluasi Heuristik H3 Proto.io....54
Tabel 4.7 Hasil Evaluasi Heuristik H3 Marvel....54
Tabel 4.8 Hasil Evaluasi Heuristik H4 Proto.io....55
Tabel 4.9 Hasil Evaluasi Heuristik H4 Marvel....55
Tabel 4.10 Hasil Evaluasi Heuristik H5 Proto.io....56
Tabel 4.11 Hasil Evaluasi Heuristik H5 Marvel....56
Tabel 4.12 Hasil Evaluasi Heuristik H6 Proto.io....57
Tabel 4.13 Hasil Evaluasi Heuristik H6 Marvel....57
Tabel 4.14 Hasil Evaluasi Heuristik H7 Proto.io....58
Tabel 4.15 Hasil Evaluasi Heuristik H7 Marvel....58
Tabel 4.16 Hasil Evaluasi Heuristik H8 Proto.io....59
Tabel 4.17 Hasil Evaluasi Heuristik H8 Marvel....60
Tabel 4.19 Hasil Evaluasi Heuristik H9 Marvel....61
Tabel 4.20 Hasil Evaluasi Heuristik H10 Proto.io....62
Tabel 4.21 Hasil Evaluasi Heuristik H10 Marvel....62
Tabel 4.22 Karakteristik Responden....63

Tabel 4.23 Hasil Analisis Usability H1 Prototipe Proto.io 63
Tabel 4.24 Hasil Analisis Usability H1 Prototipe Marvel 64
Tabel 4.25 Hasil Analisis Usability H2 Prototipe Proto.io 64
Tabel 4.26 Hasil Analisis Usability H2 Prototipe Marvel 65
Tabel 4.27 Hasil Analisis Usablity H3 Prototipe Proto.io 65
Tabel 4.29 Hasil Analisis Usability H4 Prototipe Proto.io 66
Tabel 4.30 Hasil Analisis Usability H4 Prototipe Marvel 67
Tabel 4.31 Hasil Analisis Usability H5 Prototipe Proto.io 67
Tabel 4.32 Hasil Analisis Usability H5 Prototipe Marvel 68
Tabel 4.33 Hasil Analisis Usability H6 Prototipe Proto.io 68
Tabel 4.34 Hasil Analisis Usability H6 Prototipe Marvel 68
Tabel 4.35 Hasil Analisis Usability H7 Prototipe Proto.io 69
Tabel 4.36 Hasil Analisis Usability H7 Prototipe Marvel 69
Tabel 4.37 Hasil Analisis Usability H8 Prototipe Proto.io 70
Tabel 4.38 Hasil Analisis Usability H8 Prototipe Marvel 70
Tabel 4.39 Hasil Analisis Usability H9 Prototipe Proto.io 71
Tabel 4.40 Hasil Analisis Usability H9 Prototipe Marvel 72
Tabel 4.41 Hasil Analisis Usability H10 Prototipe Proto.io 72
Tabel 4.42 Hasil Analisis Usability H10 Prototipe Marvel 73
Tabel 4.43 Penilaian Antarmuka fitur *Custom Product* Prototipe Marvel 73
Tabel 4.44 Penilaian Antarmuka fitur *Custom Product* Prototipe Proto.io 73
Tabel 4.45 Penilaian Desain Interaksi Prototipe Marvel 74
Tabel 4.47 Penilaian Keseluruhan Fitur Prototipe Marvel 75
Tabel 4.48 Penilaian Keseluruhan Fitur Prototipe Proto.io 75
Tabel 4.49 Hasil Test *Think Aloud* 76
Tabel 4.50 Tabel Komparasi Hasil Evaluasi *Usability* Proto.io dan Marvel 78
Tabel 4.52 Tabel Komparasi Evaluasi *Usability* Prototipe 80
Tabel 4.53 Data Komparasi Penilaian Desain Antarmuka AR 81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Google Trend 3
Gambar 2.1 Continum Virtuality 9
Gambar 2.2 Tahapan Prototipe 14
Gambar 2.3 Kerangka Berpikir 25
Gambar 3.1 Contoh Tabel Perhitungan Evaluasi Heuristik 33
Gambar 3.2 Interval *Rating Scale* 34
Gambar 4.2 Diagram Alur 39
Gambar 4.3 Diagram Use Case 40
Gambar 4.4 *ERD* 41
Gambar 4.5 *Welcome Page* 42
Gambar 4.6 Halaman *Login* 43
Gambar 4.7 Halaman *Home* 44
Gambar 4.9 Menu *Custom Colour* 47
Gambar 4.10 Hasil *Custom Colour* 48
Gambar 4.11 Menu *Custom Model* 48
Gambar 4.12 Hasil *Custom Colour* 48
Gambar 4.13 Menu *Custom Material* 48
Gambar 4.14 Menu *Custom Size* 49
Gambar 4.15 Hasil *Custom Size* 49
Gambar 4.16 Halaman *Wish List* 50
Gambar 4.17 Halaman *Book Form* 50
Gambar 4.18 Hasil Evaluasi Heuristik H9 Proto.io 60
Gambar 4.19 Setting area interaktif pada Marvel 82
Gambar 4.20 Akses Cloud Storage pada Marvel 83
Gambar 4.21 Pilihan *Download* pada Marvel 84
Gambar 4.23 Pilihan Plugin dan Cloud Storage Proto.io 84
Gambar 4.24 Pilihan Download Proto.io 84
Gambar 4.25 Fitur *Sharing* dan *User Testing* Proto.io 85
Gambar 4.26 Fitur Sharing dan Feedback Marvel 85

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Spesifikasi kebutuhan merupakan informasi yang harus ada dalam proses pengembangan aplikasi bergerak dan merupakan hasil analisis berdasarkan pengalaman pengguna. Keterlibatan pengguna ataupun *stakeholder*, sangat menentukan apakah aplikasi sudah relevan dengan spesifikasi kebutuhan yang sudah disepakati. Salah satu metode yang melibatkan pengguna dalam proses pengembangan adalah *Prototyping*. *Prototyping* mengomunikasikan perancangan dan navigasi dari aplikasi kepada *stakeholder* untuk memaksimalkan efisiensi dari proses pengembangan. Sehingga, pengguna dan *stakeholder* dapat berinteraksi dengan *prototype* dan mengevaluasi bagaimana seharusnya aplikasi dikembangkan berdasarkan kesepakatan.

Dalam pengembangan aplikasi bergerak, *Prototyping* berperan sangat penting..Aplikasi bergerak atau *native app* membutuhkan spesifikasi lebih dalam dibandingkan dengan *web app*. Hal ini karena aplikasi bergerak dibuat berdasarkan sistem operasi atau *platform*, yang paling umum dijumpai yaitu Android dan IOS. Setiap sistem operasi tentu memiliki format sendiri dalam mengimplementasikan aplikasi bergerak. Selain itu, hal yang menjadi konsentrasi dalam proses pengembangan aplikasi bergerak adalah aspek *maintenance* nya, karena aplikasi bergerak akan dibuat versi baru jika ada *update* konten ataupun jika ada proses *fixing bugs*. Dengan *Prototyping*, aplikasi bergerak dapat dirancang dengan matang terlebih dahulu berdasarkan jenis perangkat dimana aplikasi akan dikembangkan.

Situasi yang penulis gambarkan tersebut adalah isu- isu yang juga dialami para *developer* Orion Techno divisi *digital media* yang berfokus dalam mengembangkan aplikasi *Augmented Reality, Virtual Reality dan* 3D interaktif. Saat ini mereka sedang mengembangkan aplikasi yang bernama Kawa Custom Living (KCL) yaitu aplikasi *mobile* sebagai media katalog untuk produk *furniture* dan interior . Aplikasi ini nantinya akan dilengkapi dengan teknologi *augmented reality*, dimana aplikasi ini dapat membantu memvisualisasikan *furniture* dan interior yang ditawarkan dengan teknologi *Augmented Reality*. Dalam perencanaanya, aplikasi ini tidak hanya bisa menampilkan produk dalam visual 3D, namun juga dapat di desain khusus oleh calon pembeli secara *custom* dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality.* Aplikasi ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan konsumen yang ingin membeli *furniture* dan menggunakan

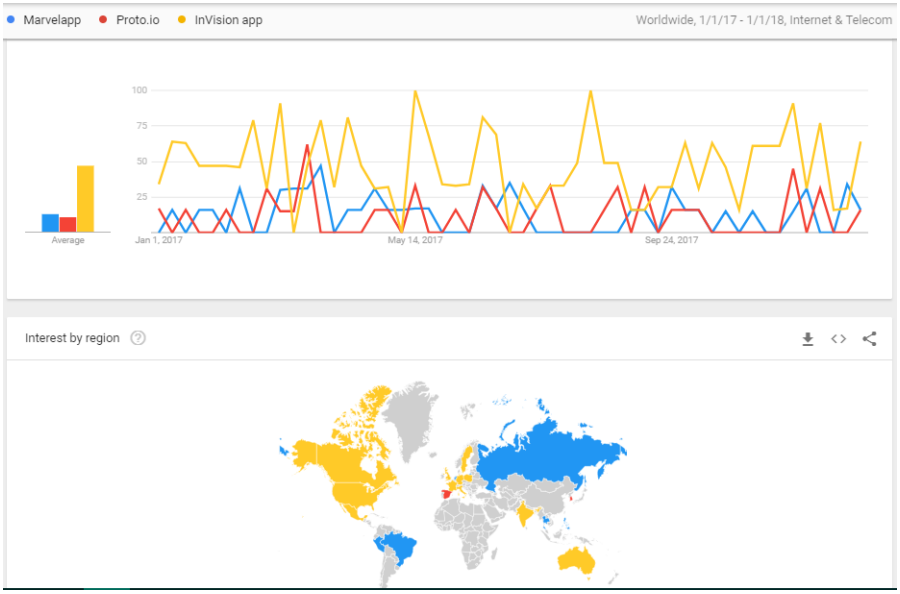
jasa desain interior namun belum memiliki gambaran tentang kesesuaian antara ruangan dengan *furniture* atau desain interior yang ingin diterapkan. Maka dari itu, proses pengembangan aplikasi bergerak ini memerlukan spesifikasi dan perancangan yang matang melihat aplikasi ini merupakan media interaksi calon pembeli dengan produk *furniture* dan menggunakan teknologi *Mobile Augmented Reality*.

Untuk mendukung perancangan aplikasi Kawa Custom Living, *Prototyping* dirasa perlu diterapkan untuk memaksimalkan pengembangan aplikasi ini. *Prototyping* dapat dilakukan dengan bantuan perangkat lunak *high-fidelity Prototyping*. Berdasarkan literatur yang penulis telusuri, tidak banyak perangkat lunak *high-fidelity Prototyping* yang dibuat khusus untuk melakukan *Prototyping* antar muka *Mobile Augmented Reality*, dikarenakan *Mobile Augmented Reality* dapat dibuat langsung menggunakan *geme engine Unity* dan *Vuforia.* Namun, dikarenakan aplikasi Kawa Custom Living (KCL) akan dikombinasikan dengan fitur *mobile* app berbasis Android, maka dalam penelitian ini, penulis menggunakan perangkat lunak *high-fidelity Prototyping* yang familiar digunakan untuk *Prototyping* aplikasi *mobile*. Yang menjadi dasar utama dari penelitian ini adalah, seberapa besar tingkat ketelitian perangkat lunak *high-fidelity Prototyping* yang biasa digunakan untuk *mobile app* dalam mendukung *mobile app* yang dikombinasikan dengan teknologi *Augmented Reality*.

Pada penelitian sebelumnya dengan judul "Komparasi Perangkat Lunak High-Fidelity *Prototyping* : Justinmind dan Mokcplus dalam Pengembangan Aplikasi Web dan Mobile E-Government (Studi Kasus : Lpse)" oleh Abdullah Haichal Albaar (2016), telah dilakukan komparasi perangkat lunak *high-fidelity prototyping* Justinmind dan Mockplus, dimana pada penelitian menghasilkan rekomendasi Mockplus sebagai perangkat lunak *high-fidelity Prototyping* yang mendukung aplikasi *mobile E-Government*. Perbedaannya dengan penelitian ini adalah objek komparasi perangkat lunak *high-fidelity Prototyping* yaitu *mobile application* yang dikombinasikan dengan teknologi *augmented reality* sebagai media katalog produk *furniture*.

Marvelapp, InVision dan Proto.io adalah tiga dari delapan *Prototyping tool* terbaik untuk mendukung *mobile app,* hasil survei dari Analyzo.com (2017), Enolalabs.com (2015) Quora.com (2016) dan g2crowd.com (2017). Tiga perangkat ini adalah perangkat dengan *review* cukup baik dari berbagai survey dan sering dilakukan komparasi. Berdasarkan hasil analisis Google Trend, Marvelapp dan Proto.io mempunyai perbedaan grafik yang tidak begitu signifikan untuk indikator paling banyak dicari di dunia tahun 2017 dibandingkan dengan komparasi antara InVisionapp-Marvelapp dan Invisionapp-Proto.io yang mempunyai

perbedaan grafik cukup signifikan. Berikut adalah grafik komparasi Marvelapp dan Proto.io di Google Trend:



Gambar 1.1 Grafik Google Trend

Fitur pada Marvelapp memungkinkan adanya kolaborasi saat proses *Prototyping*, sehingga perangkat ini lebih komunikatif dan *flexible* untuk *stakeholder*. Sedangkan dilihat dari segi *interface*, Proto.io lebih intuitif. Namun, analisis tentang dua perangkat ini dibutuhkan lebih spesifik lagi, melhat dua perangkat inilah yang nantinya akan diuji coba untuk mengimplementasikan *Prototyping* aplikasi untuk bisnis *furniture*. Analisis ini nantinya akan membandingkan penggunaan marvel dan proto.io dalam mendukung proses *Prototyping mobile application* yang dikombinasikam dengan antarmuka *augmented reality*. Indikator yang digunakan dalam komparasi ini yaitu lima kriteria perangkat *Prototyping* berdasarkan buku *Software Engineering and Human Computer Interaction: ICSE '94 (*Taylor dan Coutaz, 1995), indikator *usability* diukur dengan *menggunakan* metode *usability inspection* dengan pengukuran metode evaluasi *Heuristic Evaluation* (Nielsen, 1993) dan evaluasi antarmuka *augmented reality* berdasarkan prinsip *interaction design* dan *environment design* (Wilson, 2017)

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah: "Bagaimana hasil dari komparasi proto.io dan marvel sebagai perangkat *high defility Prototyping* untuk pengembangan aplikasi bergerak dengan teknologi *augmented reality* ?"

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

a. Perangkat lunak yang dikomparasikan yaitu Proto.io level *free* dan Marvel app level *free*
b. Proses *Prototyping* yang dilakukan hanya untuk aplikasi *mobile app* untuk katalog penjualan furniture dengan teknologi *augmented reality* yaitu aplikasi Kawa Custom Living
c. *Platform* yang dijadikan standar dalam *Prototyping* aplikasi Kawa Custom Living yaitu sistem operasi Android
d. Indikator komparasi perangkat lunak *high-fidelity Prototyping* berdasarkan lima indikator untuk perangkat *Prototyping* berdasarkan buku *Software Engineering and Human Computer Interaction: ICSE '94* oleh (Taylor dan Coutaz, 1995):
    1. *Easy of Use* (Kemudahan)
    2. *Fast Turn- Around* (Kecepatan)
    3. *Data Collection Capabilities (*Dokumentasi*)*
    4. *Team Design* (Kolaborasi dan Komunikasi)
    5. *Life Cycle Support* (Dukungan dan Ketelitian)
e. Indikator *usability* untuk Proto.io dan Marvel akan diuji dengan *usability inspection* dengan pengukuran metode evaluasi *Heuristic Evaluation*.
f. Hasil *prototipe* dari kedua perangkat *Prototyping* yang dibandingkan akan dilakukan pengujian dengan metode *Think Aloud*

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

a. Mengetahui tingkat ketelitian prototipe yang dihasilkan proto.io dan marvel app dalam melakukan *Prototyping* aplikasi bergerak *augmented reality* Kawa Custom Living
b. Mengetahui hasil komparasi perangkat *Prototyping* marvelapp dan proto.io dalam implementasi *Prototyping* aplikasi bergerak *augmented reality* Kawa Custom Living
c. Memberikan rekomendasi perangkat *high-fidelity Prototyping* dalam melakukan *Prototyping* aplikasi Kawa Custom Living berdasarkan hasil pengujian proto.io dan marvel app

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan ini dibuat secara terstruktur untuk mengetahui apa saja yang terlibat di dalam pelaksanaan tugas akhir. Oleh karena itu, laporan ini dibagi dalam 5 bab pembahasan,

yang masing-masing dalam tiap bab membahas pokok permasalahan yang berbeda agar mudah dipahami. Berikut adalah sistematika penulisan laporan tugas akhir untuk memudahkan pembaca dalam memahami laporan ini :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang pembahasan masalah umum yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang uraian teori- teori yang ditinjau selama melakukan penelitian.

BAB III METODOLOGI

Berisi tentang metode penelitian yang diterapkan meliputi analisis kebutuhan, perancangan aplikasi, metode *Prototyping* dan metode komparasi

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang hasil komparasi

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan dari keseluruhan penelitian dan saran rekomendasi berdasarkan hasil penelitian

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dibahas mengenai teori atau rujukan sebagai pedoman dalam melakukan penelitian. Teori- teori yang dibahas mengenai Sektor Industri Mebel (*Furniture*), Aplikasi *mobile online furniture shop, User Experience, Mobile Augmented Reality,* Perancangan Aplikasi Kawa Custom Living, *Prototyping* Model, *Usability* dan beberapa tinjauan pustaka mengenai penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini.

2.1 Sektor Industri Mebel (*Furniture*)

Sektor kerajinan *furniture* dapat dikatakan bisnis dengan investasi yang menjanjikan mengingat bahan baku yang berpotensi tinggi di Indonesia. Menurut laporan dari Departemen Perindustrian Republik Indonesia (2008), industri *furniture* Indonesia menempati peringkat ke-12 terbesar di dunia yang menyediakan kebutuhan pokok manusia, yaitu kebutuhan atas tempat tinggal yang nyaman. Selain itu, menurut hasil survey Cekindo, perusahaan konsultasi bisnis yang beroperasi di Indonesia, memaparkan data bahwa ekspor *furniture*e Indonesia pada tahun 2013 dipekirakan US $1,7 miliar yang merupakan 1,5% dari ekspor global. Cekindo juga memaparkan data bahwa sektor kerajinan dan *furniture* di Indonesia terdiri lebih dari 3500 perusahaan. Dengan biaya operasional yang rendah, merk lokal mendominasi dan sektor *furniture* diproduksi masal.

Faktor pendukung utama tinggi nya potensi industri *furniture* yang berkembang di Indonesia yaitu sumber daya alam yang berlimpah ruah dengan kawasan hutan yang luas sebagai pemasok bahan baku industri *furniture*. Selain sumber daya alam, ada tiga faktor pendukung lain yang dapat mendukung perkembangan industri *furniture* di Indonesia yaitu modal, teknologi dan sumber daya manusia.

Informasi dan komunikasi yang merupakan salah satu aspek dalam perkembangan teknologi mempunyai banyak peran dalam perkembangan industri *furniture,* salah satunya dalam hal pemasaran. Teknologi informasi dan komunikasi yang berkembang cepat saat ini, juga harus menjadi bahan pertimbangan industri *furniture* dalam mengembangkan pasar. Sebagai media pemasaran, teknologi informasi dan komunikasi harus mampu memaksimalkan performa pemasaran industri *furniture*, baik dalam memperluas jangkauan pasar maupun dalam upaya meningkatkan kualitas performa konten *furniture*.

2.2 *Mobile Application* dan *Furniture Online Catalog*

Mobile application juga biasa disebut dengan *mobile apps,* yaitu istilah yang digunakan untuk medeskripsikan aplikasi internet yang berjalan pada *smartphone* atau piranti *mobile* lainnya (Turban, 2012). Perkembangan aplikasi mobile berbanding lurus dengan banyaknya pengguna perangkat bergerak seperti *smartphone* dan *tablet*. Saat ini pengguna lebih memilih menanam (*install*) aplikasi pada perangkat bergerak mereka karena kemudahan akses yang ditawarkan.

Dalam lingkup pasar *smartphone* dan *tablet*, ada tiga sistem operasi yang mendasari spesifikasi masing- masing jenis perangkat bergerak yaitu IOS, Android dan Windows Phone. Dengan ada nya tiga sistem operasi ini, dalam memenuhi kebutuhan masing- masing sistem operasi, pengembangan *mobile apps* harus menerapkan upaya dan keahlian khusus. Misalnya untuk pengembangan aplikasi berbasis Android membutuhkan bahasa Java, aplikasi berbasis IOS membutuhkan bahasa Objektive- C dan .NET untuk aplikasi berbasis Windows Phone. Ada tiga kekurangan pada pendekatan dalam pengembangann aplikasi bergerak atau *mobile apps* (Panhale, 2015):

a. Masa pengembangan yang lama
b. Keahlian yang berbeda untuk setiap *platform*
c. Biaya pengembangan yang sangat tinggi

Tiga poin diatas mewakili situasi yang dihadapi pengembang dalam masa pengembangan aplikasi bergerak. Namun bersifat relatif sesuai dengan fitur dan mobilitas yang dihasilkan.

Dalam perkembangannya, ada tiga jenis cara dalam membangun *mobile application* (Panhale, 2015):

a. *Native mobile application development (NMAD)*
b. *Web mobile application development*
c. *Hybrid mobile application development*

Native mobile application dibangun dengan menggunakan bahasa yang mendukung sistem operasi untuk perangkat mobile (*mobile OS technology stack*) (Panhale, 2015). *Native application mobile* hanya dibangun menggunakan perangkat dan teknologi termasuk bahasa pemograman yang diharuskan oleh perusahaan pengembang sistem operasi *mobile apps* seperti Google (Android), Apple (iOS) dan Microsoft (Windows Phone). Tipe aplikasi bergerak ini mempunyai performa yang lebih baik, pengembangan yang mudah dan secara komersial, mudah dalam hal penjualan di App Store (iOS) dan Goole Play Store (Android) namun pengembangannya membutuhkan waktu dan biaya yang relatif tinggi (Panhale, 2015). Pada

tahun 2015, data hasil survei International Data Corporation (IDC) menunjukan bahwa sebanyak 82,8% applikasi *native* berbasis Android terjual di Google Play, 13,9% untuk *native app* berbasis iOS terjual di App Store dan 2,6% *native app* berbasis Wndows Phone terjual di Microsoft Store.

Hybrid mobile application adalah penggabungan antara native app dan web app (Budiu, 2013). Sama halnya seperti *native apps*, *hybrid apps* juga didapatkan melalui app store dan google play, namun hybrid apps mengandalkan HTML yang di- *render* ke *browser* yang sudah ditanam (*embeded)* di aplikasi. *Hybrid App* dikembangkan dengan sekumpulan teknologi untuk digunakan di berbagai perangkat bergerak dengan ukuran layar dan manufaktur yang berbeda (Panhale, 2015). Dalam pengembangannya, pengembang memungkinkan membangun sebuah aplikasi dengan menggunakan teknologi yang mudah seperti HTML, CSS dan Java Script. Pendekatan dalam pengembangan hybrid app yaitu komputasi *server- side* namun perangkat bergerak tidak hanya sebagai *front- end*. *Hybrid app* memiliki komponen *native app* dan menggunakan fitur lokal layaknya *native apps*.

Web Mobile Application adalah tipe aplikasi mobile yang dapat diakses secara *multiplatform* dan hanya membutuhkan *browser* untuk mengakses nya. Web Mobile Application dibangun dengan menggunakan HTML 5, CSS dan Java Script. Web Mobile apps juga didukung oleh hampir semua fungsi perangkat yang tersedia untuk *native apps* seperti geolokasi, penyimpanan di perangkat dan dapat bekerja secara *offline* (*offline working*).

Perkembangan mobile app saat ini banyak dimanfaatkan dalam dunia bisnis. Sebanyak 55% organisasi yang mengimplementasikan teknologi *mobile* untuk manajemen servis ingin meningkatkan produktivitas, sementara 51% organisasi ingin meningkatkan kepuasan kostumer dengan teknologi *mobile* (Slinkov, 2014). Bisnis selalu mencari cara untuk meningkatkan operasional, meningkatkan produktivitas dan profit (Staley, 2013). Aplikasi-aplikasi penunjang *mobile commerce* terus dilahirkan sesuai dengan tuntutan dan perkembangan dunia bisnis yang ada. Penerapan *mobile apps* dalam dunia bisnis, tidak terkecuali dalam industri bisnis *furniture.* Perubahan teknologi, tingginya penggunaan media sosial, perkembangan demografi dan peningkatan daya beli wanita adalah beberapa faktor manufaktur furniture dan retail harus dipertimbangkan dalam upaya pemasaran (Ponder, 2013). Saat ini, salah satu market place terbesar di dunia seperti amazon mengintegrasikan penjualan furnitur melalui *online store* dan perusahaan properti dan furnitur terkenal dari negara Rusia yaitu IKEA juga sudah memasarkan produknya secara *online* melalui *mobile apps.* Penulis menganalisis bahwa salah satu tujuan IKEA memasarkan produk nya secara *online* karena

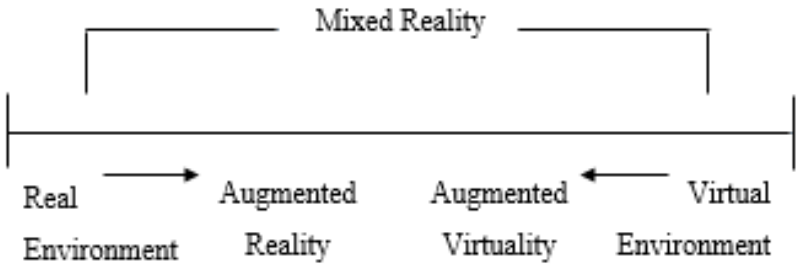
mereka ingin memperluas pasar dan menjangkau kostumer di berbagai daerah melihat IKEA tidak membangun toko fisiknya di setiap daerah.

2.3 *Mobile Augmented Reality*

Augmented Reality adalah istilah untuk teknologi penggabungan elemen dunia *virtual* dengan elemen dunia nyata (Azuma, 1997). Pada *Augmented Reality*, objek dua dimensi ataupun tiga dimensi yang bersifat virtual diproyeksikan sehingga seolah- olah berada di dunia nyata. Menurut (Saphiro dan Stockman, 2001), dalam pembuatan sistem Augmented Reality membutuhkan:

a. Model 3D dari objek untuk digabungkan dengan dunia nyata.
b. Korespondensi antara dunia nyata dengan model 3D melalui kalibrasi.
c. *Tracking* digunakan menentukan sudut pandangan pengguna terhadap dunia nyata.
d. *Real-Time Display* yang digabungkan dengan citra asli dan juga grafik komputer yang dibuat berdasarkan model.
e. Waktu respon terhadap gerakan dan akurasi antara gambar dan grafik sangat mempengaruhi keefektifan sistem

Perbedaannya dengan *virtual reality* adalah *augmented reality* cenderung ke dunia nyata sedangkan *virtual reality* memiliki kecendrungan ke dunia virtual. Jika pada *augmented reality*, yang bersifat virtual hanya objeknya saja dan lingkungan bersifat nyata, maka pada *virtual reality*, seluruh lingkungannya bersifat virtual. Kerangka penggabungan dan peleburan dunia nyata dan dunia maya digambarkan dalam sebuah *continuum virtuality* (Milgram dan Kishino, 1994).



Gambar 2.1 Continum Virtuality

Sumber: Milgram dan Kishino (1994)

Saat ini, perkembangan teknologi Augmented Reality yang begitu cepat banyak diterapkan pada berbagai aspek. Pada perancangan aplikasi kawa custom living, teknologi *Augmented*

Reality diterapkan untuk memberikan pengalaman kepada konsumen dalam memilih produk *furniture* secara *custom* sesuai dengan desain *furniture* yang konsumen inginkan. Skenario pemilihan *furniture* dengan menggunakan *Augmented Reality* ini yaitu konsumen memilih produk *furniture* yang akan diproyeksikan ke titik- titik pada tempat yang konsumen inginkan.

2.3.1 *User Experince*

International Standarization Organization (ISO) 9241-210 tahun 2009 mendefinisikan *user experience* sebagai " *a person's perception and responses that result fro the use or anticipated use of a product, system or service"*. Hal ini dapat disimpulkan bahwa *user experience* merupakan parameter yang bersifat subjektif dan lebih berkonsentrasi kepada penggunaan.

2.3.2 *User Experience dan User Interface Augmented Reality* (*AR-interface*)

Teknologi *Augmented Reality* menjadi populer sama halnya dengan perangkat keras dan perangkat lunak yang semakin mudah diakses. Untuk dapat memberikan pengalaman realistis kepada pengguna secara sukses, servis yang diberikan harus didesain dengan baik dengan kriteria kepuasaan pengguna yang tinggi, mudah digunakan dan berkualitas baik. Maka dari itu penting untuk mengimplemetasikan desain dengan prinsip *user-centered UX/UI* dalam pengembangan fitur *realistic experiences* (Park; Kim; Park, 2016). Dalam implementasi *User Experience* dan *User Interface* pada *augmented reality,* hal- hal yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut (Wilson, 2017):

a. *Environment* dan *Interaction Design* (3D dan *Animated MediaI*)

Environment design adalah konteks dimana sebuah aplikasi dapat memikat pengguna. Environment design yang dimaksud adalah suasana yang didesain pada antarmuka *Augemented Reality*. Interaksi yang dimaksud adalah interaksi yang ditempatkan pada jendela pada layar perangkat seperti *smartphone* dimana kita bisa menemukan media dan objek 3D di dalamnya. Pada perancangan ini, desainer fokus kepada bagaimana pengguna berinteraksi dengan *environment*. Interaksi ini yang akan memberikan pengguna pengalaman *augmented reality*. Ada dua hal yang harus diperhatikan dalam desain interaksi yaitu objek 3D dan media animasi. Volumetrik 3D berinteraksi dengan cahaya dan bayangan, sedangkan media animasi adalah media untuk menampilkan objek 3D seperti citra dan vidio. Selain *gesture* sentuhan, ada beberapa interaksi yang dapat diterapkan pada *augmented reality* yaitu perintah suara dan ekspresi wajah. Adapun jenis interaksi yang dapat dilakukan untuk berinteraksi dengan

augmented reality yaitu *Tap*, *Swap*, *Pinch*, *Rotate*, *Air Tap HoloLens Specific*, *Voice*, *Hover*, *Facial Expressions*. Hal yang juga harus dipertimbangkan untuk berinteraksi dengan *augmented reality* yaitu perangkat yang digunakan karena setiap perangkat memiliki ukuran layar yang berbeda.

Seorang desainer juga harus mempelajari kenyamanan interaksi pengguna seperti penempatan elemen pada antarmuka, pengguna menggunakan satu atau dua tangan, tombol bisa dijangkau dengan tombol apa tidak. ISO 9241-210 tahun 2009 membuat sebuah standar dalam penerapan ilmu ergonomi dan *human-centered design* " ISO 9241-210:2009 *provides requirements and recommendations for HCD principles and activities throughout the life cycle of interactive systems; it is for use by those responsible for planning and managing projects that develop interactive systems*". Berikut adalah beberapa prinsip fundamental ilmu ergonomi dan human centered design:

1. *Ensure the project understands what the users want or need to achieve and the environment in which they work or live.*
2. *Ensure the designers know who the users are and how the system should fit into their lives or their work.*
3. *Make the demonstration of usability (in the broad sense of quality in use) the objective of the design team.*
4. *Have a flexible team that can understand and address all aspects of the users' experience with the system.*

i. *Required project activities:*

5. *Facilitate a focus on usability from the very beginning of the project.*
6. *Help the users to develop a clear understanding of their actual requirements.*
7. *Set targets for user interaction and performance with the system.*
8. *Ensure that the team takes account of relevant ergonomics knowledge and the users' requirements.*
9. *Ensure that quality in use is an early and continued target for the designers.*
10. *Select and provide methods and tools suitable for doing HCD work on the project.*
11. *Make sure HCD work is done and that the results are used.*
12. *Make sure the findings from HCD work, and their impact, is communicated to all the right people.*
13. *Include and integrate HCD into the overall project plan and all phases of the product life cycle.*

14. *Integrate milestones for human centered activities into the overall design and development process.*
15. *Allocate time for iteration and the incorporation of user feedback, and for evaluating whether the design solution satisfies the users' requirements*
16. *Involve workers or users (or potential workers or users) in the process.*
17. *Identify the range of skills and viewpoints required in the team in addition to the staff, public, and other users*
18. *Define the responsibility for achieving each of the above objectives and allocate sufficient authority to fulfill these responsibilities.* (ISO-9241-210, 2009)

b. *Audio dan Visual Cues*

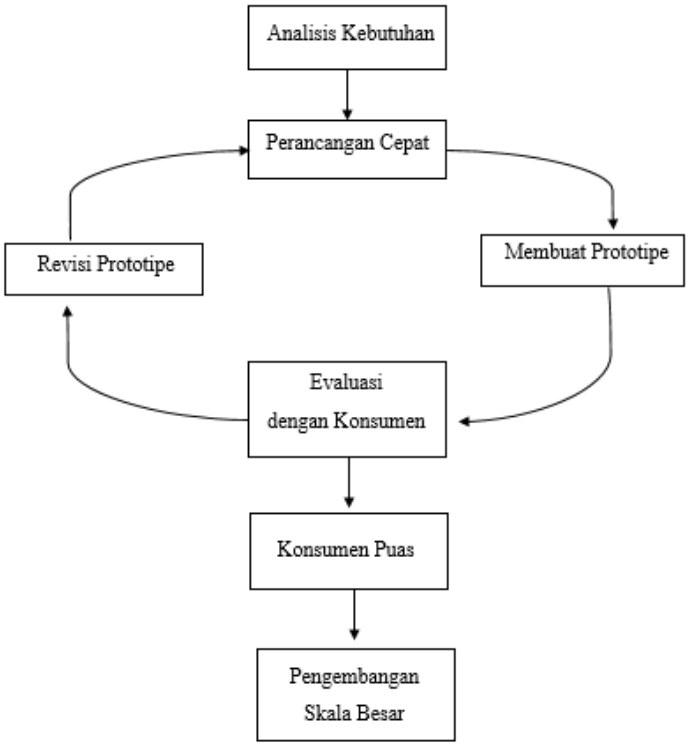
Cues atau isyarat merupakan petunjuk yang memberikan informasi kepada pengguna elemen apa saja yang didesain untuk memberikan interaksi dan bagaimana berinteraksi dengan elemen yang sudah didesain. Untuk menciptakan *visual cues,* desainer dapat menggunakan layar antarmuka untuk menganjurkan pengguna melihat area disekeliling dan memperjelas elements, menggunakan *hover* untuk tombol dan melakuan *highlight* pada elemen yang interaktif. Selain visual, audio juga merupakan media yang dapat membantu pengguna melihat objek secara *off-screen* memberikan insentif untuk melihat ruangan dengan luas 360. Hal ini untuk menganjurkan pengguna untuk melihat keseluruhan *environment* walaupun di layar datar.

2.4 *Prototyping Model*

Prototyping Model merupakan salah satu metode *software development* yang dilakukan dengan visualisasi desain antar muka dan fungsionalitas sistem secara umum. Pada pendekatan *Prototyping*, konsumen sebagai pengguna sistem lebih banyak terlibat dan berinteraksi dengan pihak pengembang. Tujuan *Prototyping* adalah mendefinisikan kebutuhan sistem dengan membuat sebuah *prototype* sebagai gambaran awal sebuah sistem yang akan dikembangkan. Prototipe adalah bagian dari produk yang mengekspresikan logika maupun fisik antarmuka eksternal yang ditampilkan. Konsumen potensial menggunakan prototipe dan menyediakan masukan untuk tim pengembang sebelum pengembang skala besar dimulai (Simarmata, 2010). *Prototyping Model* meliputi analisis kebutuhan, desain, membuat *prototype*, evaluasi dengan *user*, refining *prototype*. Adapun proses *Prototyping* berikut dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Analisis Kebutuhan: merupakan tahap pertama yang dilakuakn sebelum membuat prototype. Pada tahap ini developer harus banyak berinteraksi dengan *customer,* karena semua kebutuhan aplikasi yang akan dikembangkan berdasarkan kepada kebutuhan *customer* sebagai pengguna aplikasi.
b. Desain: merupakan visualisasi dari hasil definisi kebutuhan yang sudah dilakukan pada tahap awal. Pada tahap ini, *prototyper* akan melakukan perancangan aplikasi tahap awal yang nantinya akan menjadi dasar dari *Prototyping* aplikasi yang akan dikembangkan.
c. *Prototyping*: membuat sebuah purwarupa aplikasi baik dari segi desain antar muka maupun gambaran umum fungsionalitas aplikasi.
d. Evaluasi: evaluasi yang dilakukan pada tahap ini melibatkan konsumen sebagai evaluator prototipe. Tujuan evaluasi adalah mendapatkan *feedback* yang lebih terspesifikasi dari konsumen. Dengan menghadirkan prototipe kepada konsumen, dapat mencegah isu- isu seperti *misunderstanding* dan *miscomunication* dalam hubungan pengembang dan konsumen. Evaluasi terhadap prototipe merupakan tahap yang bersifat iteratif, dimana akan terus berlangsung hingga pengembang mendapat *feedback* bahwa prototipe sudah sesuai dengan keinginan konsumen.
e. *Refining*: proses dimana pengembang melakukan definisi terhadap *feedback* yang diberikan konsumen terhadap prototipe. Hasil *refining* adalah perubahan prototipe. Tahapan *Prototyping* tergambar pada Gambar 2.4

Berdasarkan tingkat ketelitiannya, metode *Prototyping* dibagi menjadi dua karakteristik yaitu *low fidelity Prototyping* dan *high fidelity Prototyping*. *Low Fidelity Prototyping* yaitu metode *Prototyping* dengan tingkat ketelitian yang rendah, perancangan lebih fokus kepada konsep dan *layout* layar, menggunakan perangkat konvensional dalam pembuatan prototipe seperti *storyboard* dan sketsa. Sedangkan *High Fidelity Prototyping* yaitu metode *Prototyping* dengan ketelitian tinggi dan hasil *Prototyping* lebih mengacu kepada gambaran akhir sistem. Pada *Prototyping* jenis ini, prototipe yang dihasilkan memungkinkan kita dapat berinteraksi penuh dengan desain antarmuka aplikasi.



Gambar 2.2 Tahapan Prototipe

Sumber: Simamarta (2010)

2.5 Perangkat *High-Fidelity Prototyping*

Perangkat *Prototyping* dan teknik *Prototyping* memiliki perbedaan secara substansial dalam menunjang berbagai macam jenis informasi yang telah dideskripsikan pada tahap sebelumnya. Pada tahap *Prototyping*, kita mendeskripsikan sekumpulan kebutuhan untuk perangkat *Prototyping* dalam membuat proses pengumpulan informasi menjadi efektif dan murah (Taylor dan Coutaz, 1995). Menurut Taylor and Coutaz dalam bukunya *Software Engineering and Human Computer Interaction: ICSE '94,* ada delapan kriteria yang harus dipenuhi dalam perangkat *Prototyping*, namun yang penulis gunakan hanya lima kriteria yang relevan diantaranya:

a. *Ease of use*: pengembangan antarmuka dalam sebuah usaha tim melibatkan *end- users*, sistem analis, *programmer*, desainer antarmuka dan desainer grafis. Perangkat *Prototyping* seharusnya dapat memungkinkan semua anggota dalam tim untuk berpartisipasi dalam pengembangan dan perbaikan prototipe. Pembelajaran yang lebih dalam tidak dapat diimplementasikan karena banyak kontributor yang berpotensi untuk melakukan *Prototyping* tidak mempunyai banyak waktu untuk mempelajari *tool*. Kompleksitas dalam

penggunaan perangkat akan memperlambat siklus iterasi yang dibutuhkan untuk mengembangkan antar pengguna yang baik.

b. *Fast turn- around*: Dalam melakukan *Prototyping* antarmuka melibatkan banyak perbaikan- perbaikan kecil. Perangkat seharusnya memungkinkan pengembangan secara cepat melakukan perubahandan melihat hasil perubahan nya segera.
c. *Extensive control over prototype features*: Perangkat *Prototyping* harus bersifat fleksibel. Salah satu tujuan adanya perangkat *Prototyping* adalah menguji coba ide- ide baru, maka perangkat *Prototyping* harus menunjang berbagai macam desain antarmuka dan memberikan pengembang kontrol yang luas untuk setiap detil desain.
d. *Data collection capabilities*: Secara ideal, perangkat *Prototyping* seharusnya dapat merekam segala jenis informasi yang sudah didefinisikan sebelumnya.
e. *Executable prototypes*: *Prototype* seharusnya dapat terealisasi sesuai dengan sistem asli dengan informasi yang sudah dikumpulkan. Prototipe yang *executable* adalah yang merespon *input* dari *user* dan memberikan respon yang sesuai kepada *user*.
f. *Lifecycle support*: Perangkat *Prototyping* seharusnya dapat membantu semua fase dalam pengembangan mulai konsep awal sampai detil setiap screen
g. *Team design*: Perangkat *Prototyping* seharusnya menunjang tim untuk bekerjasama.
h. *Version Control*: Aspek penting dari *Prototyping* adalah untuk menulusuri dan mengevaluasi berbagai alternatif desain. Banyak versi dari prototype dikarenakan pengembang sering mencoba berbagai alternatif desain yang berbeda- beda.

2.5.1 *Review* Marvel dan Proto.io

Menurut *expert website* Medium.com, ada dua jenis perangkat *high- fidelity Prototyping* yaitu *page-based tool* dan *layer-based tool*. *Layer-based tool* adalah perangkat *high- fidelity Prototyping* yang memiliki kemampuan untuk membuat elemen- elemen atau aset yang ada pada *screen* untuk dapat lebih interaktif seperti *tappable*, *swipe-able* dan *draggable* dan animatif. Sedangkan *Page-based tool* adalah perangkat *high-fidelity Prototyping* yang menghubungkan *screen* per *screen* yang bersifat statis, transisi yang terjadi yaitu antara satu screen dengan screen lainnya, transisi dapat berupa *fade in*, dan *slide in*, salah satu perangkat *high-fidelity* yang termasuk page-based tool yaitu Marvell app. Beberapa website *expert* yang penulis telusuri, seperti (medium.com, 2017), (Themehunt.com, 2017), (awwwards.com, 2017), (buildfire.com, 2017) dan hasil penulusuran Google Trend menunjukan data bahwa Marvel app adalah salah satu perangkat *high-fidelity Prototyping* yang masih populer pada

pencarian website di Google terhitung dari awal tahun 2017 hingga akhir tahun 2017 dengan topik terkait yaitu Internet dan Komunikasi, *Prototyping* dan *user interface*. Berdasarkan website g2crowd.com, website *expert* yang melakukan review untuk *Prototyping software* dari 92 *verified current user* mengenai marvel app terhitung dari bulan Mei 2016 hingga Februari 2018. Review berkaitan dengan fitur yang paling disukai oleh *user*, fitur atau hal lain yang tidak disukai oleh *user*, permasalahan seputar bisnis yang dapat diselesaikan hingga rekomendasi yang diberikan tentang Marvel app. Review ini menghasilkan *rating* sebesar 4,4/5 bintang.

Marvel app berbasis web dan mempunyai fitur *design* dan *wireframe*, dimana *user* dapat merancang tampilan *user interface* aplikasi serta membuat *wireframe* dari aplikasi sesuai kebutuhan, selain itu marvel app juga tersinkron dengan *plugin* dari aplikasi design lainnya seperti photoshop dan sketch. Marvel app juga dilengkapi dengan fitur hosting yang tersinkronisasi dengan aplikasi *cloud hosting* dropbox dan Google Drive, dengan fitur ini, segala perubahan yang terjadi saat *Prototyping* akan secara otomatis tersimpan.

Berbeda dengan marvel app, proto.io adalah salah satu perangkat *high-fidelity Prototyping* yang termasuk kategori *layer-based tool*. Berdasarkan pengujian valid yang dilakukan oleh *expertise* (Schwartzman, 2017) dan dipublikasikan oleh website cooper.com, menghasilkan data yang menunjukan proto.io memiliki nilai "Good" untuk kriteria *support* dan nilai "High" untuk kriteria *mobile and touch* dan untuk kriteria *sharing* Hasil review dari website g2crowds.com, berdasarkan 36 *verified current user* yang telah memberikan review terhitung dari Mei 2016 hingga Januari 2018, proto.io mendapatkan *rating* sebesar 4,1/5 bintang. Berikut adalah tabel perbandingan spesifikasi jumlah *reviewer* terverifikasi untuk review penggunaan proto.io dan marvel app bersumber dari g2crowds.com tahun 2016 hingga 2018, berdasarkan *Ratings, Company Size, User Role* dan *User Industry*:

Tabel 2.1 Komparasi review penggunaan Proto.io dan Marvel App

	Proto.io	**Marvel app**
Ratings	5 star = **14** 4 star = **17** 3 star = **5** 2 star = **0** 1 star = **0**	5 star = **59** 4 star = **28** 3 star = **4** 2 star = **0** 1 star = **1**

	Proto.io	**Marvel App**
Company Size	Small Business (<=50 emp) = **22** Mid Business (51-1000 emp) = **8** Enterprise (1000 emp<) = **6**	Small Business (50 or fewer emp) = **51** Mid Business (51-1000 emp) = **30** Enterprise (1000 emp<) = **10**
User Role	User = **24** Administrator = **2** Internal Consultan t= **1** Consultant = **7** Agency = **2**	User = **70** Administrator = **7** Internal Consultant = **4** Consultant = **3** Agency = **7** Industry Analyst/ Tech Writer = **1**
User Industry	IT and Service = **8** Compuuter Software = **5** Design = **3** Marketing and Advertising = **3** Internet = **2** Other = **15**	Design = **20** IT and Service = **17** Compuuter Software = **16** Marketing and Advertising= **9** Internet = **7** Other = **23**

Tabel 2.2 Komparasi hasil review per kategori

Indikator	Marvel app	Proto.io
Meets Requirements	8,5 (91 *reviews*)	8,6 (35 *reviews)*
Ease of Use	9,4 (91 *reviews*)	8,1 (35 *reviews*)
Ease of Setup	9,1 (22 *reviews)*	8,4 (12 *reviews*)
Ease of Admin	8,8 (50 *reviews*)	8,1 (12 *reviews*)
Quality of Support	9,1 (50 *reviews*)	8,3 (27 *reviews*)
Ease of Doing Business With	9,3 (14 *reviews*)	7,7 (9 *reviews*)

2.6 *Usability*

International Standarization ISO 9241-210:2009 mendefinisikan *usability* sebagai "*the extent to which a system, product or service can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use*". Sehingga dikatakan bahwa *usability* sebagai parameter tentang pengalaman pengguna terhadap kualitas suatu produk dan sistem atau servis dengan tujuan tertentu dan dalam konteks penggunaan tertentu.

Usability adalah analisa kualitatif yang menentukan seberapa mudah user menggunakan antarmuka suatu aplikasi (Nielsen, 2012). *Usability* mengacu kepada bagaimana *user* dapat mempelajari dan menggunakan produk untuk memperoleh tujuannya dan bagaimana *user* puas terhadap produk yang digunakan (Dumash J, Redish J, 1999).

Usability adalah bagian dari ilmu disiplin HCI (*Human Computer Interaction*) yang merupakan bidang ilmu yang telah berkembang sejak 1970 mempelajari cara mendesain tampilan layar komputer dalam suatu aplikasi sistem informasi (SI) supaya nyaman digunakan oleh *user* (Rianto, 2014). *Usability* dapat diukur berdasarkan komponen kemudahan *(learnability)* yaitu seberapa cepat pengguna mahir dalam menggunakan sistem untuk pertama kali dan kemudahan dalam menjalankan suatu fungsi pada sistem, efisiensi *(efficiency)* yaitu usaha yang dikeluarkan berguna untuk mencapai ketepatan dan kelengkapan dalam menyelesaikan tugas, mudah diingat (*memorability*) yaitu bagaimana kemapuan pengguna dapat mempertahankan daya ingatnya terhadap suatu sistem setelah jangka waktu tertentu, kemampuan mengingat didapatkan dari peletakkan menu yang statis, kesalahan dan keamanan (e*rrors*) yaitu kesalahan apa saja yang dibuat pengguna dan penyelesaian masalah yang dilakukan, kepuasan *(satisfaction)* yaitu sikap positif terhadap penggunaan produk sebagaimana pengguna merasa nyaman dalam menggunakan sistem. Pengujian *usability*

dilakukan untuk mengetahui apakah suatu aplikasi apakah sudah sesuai dengan spesifikasi kebutuhan.

Beberapa metode *usability* yang berfokus pada pengguna dapat didefinisikan sebagai berikut (Folmer, 2004) :

a. Usability Testing

Metode *usability* testing melibatkan perwakilan pengguna untuk mengerjakan tugas-tugas khusus menggunakan sistem atau *prototype*.

b. Usability Inspection

Metode *usability* inspection memerlukan pakar *usability* atau pengembang perangkat lunak, pengguna, dan professional untuk menguji dan menilai apakah setiap unsur dari *website* sesuai dengan prinsip-prinsip *usability*.

c. Usability Inquiry

Metode *usability* inquiry melakukan penilaian *usability* melalui pertanyaan untuk mendapatkan informasi dari pengguna. Pertanyaan berupa apakah suka, tidak suka, perlu. Memahami sistem dengan cara menanyakan langsung kepada pengguna atau dengan pengamatan langsung dengan cara memberikan pertanyaan kepada pengguna secara lisan atau bentuk tertulis.

2.7 *Heuristic Evaluation*

Menurut (Nielsen dan Molich, 1990; Nielsen 1994), *Heuristic Evaluation* adalah metode untuk menemukan masalah-masalah *usability* pada desain antarmuka pengguna, sehingga mereka dapat hadir sebagai bagian dari proses desain iteratif, dilakukan dengan melibatkan sejumlah *evaluator* untuk menguji dan menkritik antarmuka sesuai dengan prinsip- prinsip *usability* (“heuristic”). Terdapat sepuluh *usability heuristic* yang berkaitan dengan desain antarmuka pengguna:

a. *Visibility of system status*: sistem akan memberikan informasi apa saja yang terjadi di sistem
b. *Match between system and the real world:* sistem dapat berkomunikasi dengan pengguna dengan bahasa, kata dan frasa yang dapat dimengerti dan terbiasa bagi pengguna, sehingga tidak terlalu jauh beda dengan kehidupan nyata.
c. *User control and freedom*: Terkadang pengguna membutuhkan “*emergency exit*” ketika melakukan kesalahan, dalam kasus ini pengguna memerlukan tombol untuk menanggulangi kesalahan tersebut, seperti adanya *undo* dan *redo*.

d. *Consistency and standard*: Pengguna tidak dibuat bingung dengan kata-kata, situasi dan tindakan yang seolah-olah berbeda namun memeiliki arti yang sama.
e. *Error Prevention*: Sistem dapat memperlakukan pengguna untuk mencegah terjadi kesalahan dibanding membuat pesan *error*.
f. *Recognition rather than recall*: Sistem dapat meminimalisir pengguna untuk mengingat informasi atau pun dialog dengan membuat objek, opsi dan aksi yang dapat dilihat dengan jelas.
g. *Flexibility and efficiency of use*: Sistem harus mengakomodir berbagai tipe pengguna dari segi keahlian, kultur, bahasa dan latar belakang yang berbeda. Sistem mempermudah dan mempercepat user untuk melakukan setiap tugas.
h. *Aesthetic and minimalist design*: Informasi yang diberikan sistem harus relevan, hal ini untuk melengkapi nialai visibilitas dan *usability*.
i. *Help users recognize, diagnose, and recover from errors*: Sistem dapat menjelaskan permasalahan secara sederhana, tidak dalam bentuk kode dan dapat memberikan solusi kepada pengguna.
j. *Help dan documentation*: adanya bantuan dan dokumentasi dapat membantu pengguna menggunakan sistem. (Nielsen, 1995)

Nielsen membagi empat kategori untuk menilai permasalahan *usability* atau dikenal juga dengan istilah *severity ratings*:

a. Skala 0: Tidak ada masalah dengan *usability* pada tampilan yang ada
b. Skala 1: Kategori *Cosmetic problem*, tidak perlu diperbaiki kecuali terdapat waktu tambahan
c. Skala 2: Kategori *Minor usability problem*, ukuran masalah minor dan untuk memperbaikinya hanya diberi prioritas rendah.
d. Skala 3: Kategori *Major usability problem*, ukuran masalah mayor dan penting untuk diperbaiki, sehingga harus diberi prioritas yang tinggi
e. Skala 4: Kategori *Usability Catastrophe*, masalah harus diperbaiki sebelum produk diluncurkan.

Dalam penerapan evaluasi heuristik, rekomendasi oleh Nielsen yaitu tiga hingga lima evaluator berdasarkan hasil analisis untung rugi. Pada dasarnya evaluasi heuristik sulit dilakukan, karena tidak mudah untuk individu menemukan semua masalah *usability* pada sebuah rancangan antar muka. Namun untuk pertimbangan keterbatasan waktu dan biaya,

Heuristic Evaluation merupakan salah satu metode evaluasi *usability* yang dapat dilakukan dengan waktu yang cepat dan biaya yang rendah (Nielsen, 1995).

Untuk hasil perhitungan dari setiap aspek *usability* didapatkan melalui rerata dari masing- masing atribut pada setiap prinsip *usability* yang dikembangkan. Nilai evaluasi heuristik didapatkan dengan melakukan perhitungan berdasarkan Tabel 2.7. Setiap prinsip *usability* dikembangkan menjadi poin-poin. Perhitungan evaluasi heuristik evaluasi menggunakan persamaan (2.1):

$$\Sigma\, Hx = 0*x+1*x+2*x+3*x+4* \qquad (2.1)$$

Dengan,

ΣHx= jumlah skor *rating* dari sub aspek *usability* dalam setiap prinsip *usability* (H_1, $H_{2,\ldots\ldots}H_{10}$)

x = poin *usability*

Untuk nilai severity rating dari setiap aspek *usability* menggunakan persamaan (2)

$$Sv = \Sigma \frac{Hx}{n} \qquad (2.2)$$

Dengan,

Sv= hasil severity rating dalam suatu aspek *usability*

n = banyaknya sub-aspek *usability* dalam setiap aspek usabilit

Tabel 2.3 Tabel Prinsip Evaluasi Heuristik

Kode	**Prinsip *Usability***
H_1	*Visibility os system status*
H_2	*Match between system and the real world*
H_3	*User control and freedom*
H_4	*Consistency and standards*
H_5	*Error prevention*
H_6	*Recognition rather than recall*
H_7	*Flexibililty and efficiency of use*
H_8	*Aesthetic and minimalist design*
H_9	*Help users recognize, diagnose, and recover from errors*
H_{10}	*Help and documentation*

2.8 Metode *Think Aloud*

Metode *Think Aloud* adalah salah satu metode untuk mengevaluasi masalah *usability* suatu produk dengan memberikan skenario tugas kepada pengguna untuk mendapatkan pemikiran, perasaaan dan pendapatnya saat berinteraksi dengan produk pengguna (Hom, J., 2016). Penerapan metode *Think Aloud* berguna untuk menentukan ekspetasi pengguna dan kesulitan-kesulitan yang dihadapi pengguna saat berinteraksi dengan aplikasi . Pendapat mengenai aplikasi merupakan sumber untuk mendapatkan pandangan pengguna dan empati pengembang aplikasi. Tahapan untuk melakukan *usability testing* dengan metode *Think Aloud*, yang pertama yaitu memilih pengguna yang representatif, kemudian memberikan skenario tugas kepada pengguna dan membiarkan pengguna mengekspresikan apapun reaksi nya saat berinteraksi dengan aplikasi (Nielsen J, 2012). Dengan mengaplikasikan metode *Think Aloud*, desainer mengetahui apa yang ada dipikiran pengguna terhadap desain antarmuka aplikasi, ketika terdapat pengguna yang salah penafsiran terhadap elemen desain aplikasi, desainer seharusnya melakukan desain ulang dan mempelajari mengapa pengguna salah paham dan salah penafsiran terhadap desain antarmuka dan menemukan cara lain untuk mempermudah penggunaan. Menurut Nielsen, Keunggulan metode *Think Aloud* yaitu sifat nya yang transparan dapat diterapkan baik untuk *low-fidelity prototype, high-fidelity prototype* hingga aplikasi dengan implementasi utuh. Selain itu dengan menggunakan metode Think Aloud, tim pengembang aplikasi dapat diyakinkan dengan berfokus kepada masalah *usability* yang didapat dari pendapat dan reaksi pengguna. Keunggulan lainnya yaitu penerapan nya dapat dilakukan dengan mudah dan biaya yang rendah. Sedangkan kekurangan metode ini yaitu sulitnya membuat pengguna untuk tetap melakukan monolog saat melakukan skenario tanpa adanya stimulan dari fasilitator, sehingga situasi yang ril tidak didapatkan saat melakukan *Think Aloud*. Selain itu, resiko lain yang kemungkinan akan didapatkan yaitu ketika *feedback* yang diberikan tidak sesuai dengan situasi nyata yang dirasakan pengguna saat berinteraksi dengan aplikasi karena berbagai faktor. Untuk menghindari hal ini, fasilitator tetap harus ‘mendorong’ pengguna untuk tetap memberikan *feedback* saat berinteraksi dengan aplikasi. Jika pengguna kebingungan dan bertanya, fasilitator menanyakan kembali apa yang diharapkan pengguna saat menghadapi kebingungan dan kesulitan yang ditanyakan.

2.9 Tinjauan Penelitian Sebelumnya

Berikut adalah hasil studi literatur dari penelitian- penelitian yang relevan.

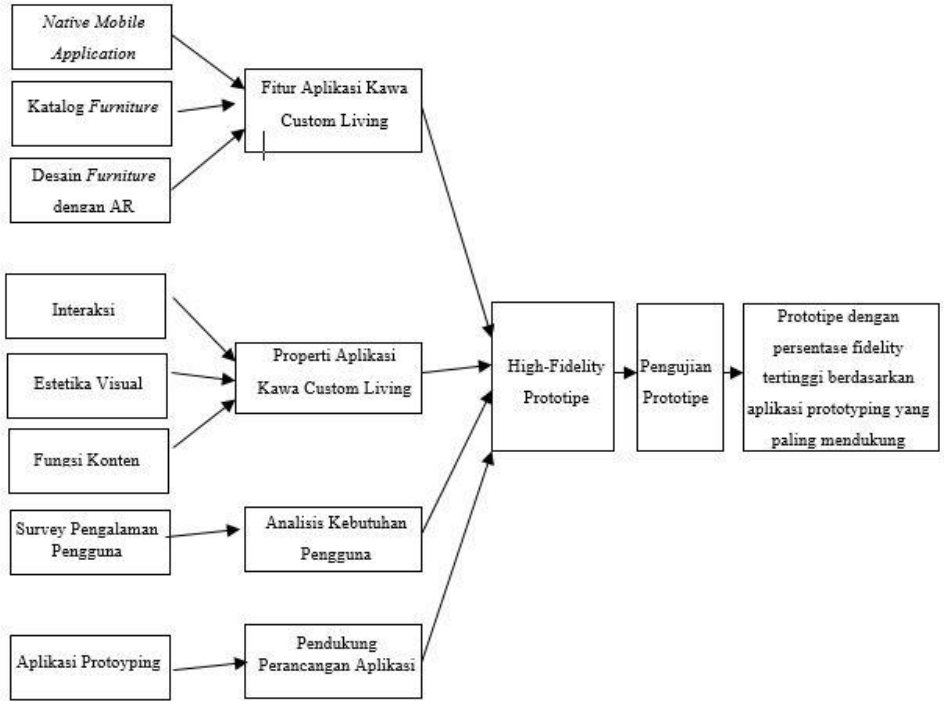
Tabel 2.4 Tinjauan Penelitian Sebelumnya

	Penelitian 1	**Penelitian 2**	**Penelitian 3**
Nama Peneliti	Abdullah Haichal Albaar	Dhenta Ulung Wisesa	Teguh Arifianto
Tahun Penelitian	2016	2011	2017
Judul Penelitian	Komparasi Perangkat Lunak *High-Fidelity Prototyping* : Justinmind dan Mokcplus dalam Pengembangan Aplikasi Web dan *Mobile E-Government* (Studi Kasus : LPSE)	Komparasi Perangkat Lunak *High – Fidelity Prototyping*: Axure dan Balsamiq dalam Pengembangan Aplikasi Web dan *Mobile Commerce*	Perancangan Aplikasi Furniture Home Design dengan Menerapkan Teknologi Augmented Reality berbasis Android
Studi Literatur	ISO 9126 untuk atribut *Usability, Functionality dan Effciency, E- Government*	Standar evaluasi komponen *usability* perangkat lunak menurut (Nielsen,1993), Aplikasi Web dan *Mobile Commerce*	Home 3D Design, Interaktif Augmented Reality untuk Katalog Penjualan Rumah
Metode Penelitian	*Usability* Testing dengan enam paramater yaitu *Learnability*, *Efficiency*, *Memorability*, *Errors* dan *Satisfaction* dengan mengacu pada evaluasi kualitas perangkat lunak model *International Organization for Standardization* (ISO 9126) yaitu *Functionality*, *Usabiliy* dan *Efficiency.* Penelitian ini lebih berfokus kepada mengukur kemampuan perangkat lunak dalam menyediakan fitur- fitur untuk pengguna.	Pengujian Usabilitas dan Fungsionalitas berdasarkan standar evaluasi komponen *usability* perangkat lunak (Nielsen,1993). Penelitian ini lebih mengukur seberapa mudah *user* berinteraksi dengan perangkat lunak. Pengujian *usability* dilakukan dengan pembuatan skenario komparasi (*usability testing*)	Metode pengumpulan data dengan observasi dan wawancara, metode pengembangan sistem menggunakan metode *Prototyping* yang meliputi pengumpulan kebutuhan (*listen to* customer), perancangan (*build/revise mockup*) dan evaluasi.
Hasil Penelitian	Penelitian ini menghasilkan rekomendasi Mockplus sebagai perangkat high-fidelity	Penelitian ini menghasilkan Balsamiq	Pemanfaatan teknologi *augmented reality* pada

	Penelitian 1	Penelitian 2	Penelitian 3
	Prototyping untuk aplikasi web dan *mobile e-government*.	sebagai perangkat *high-fidelity Prototyping* yang memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan Axure sebagai *tool Prototyping* aplikasi *web* dan aplikasi *mobile* e-commerce	aplikasi ini dapat berjalan sesuai dengan perancangan
Kritik	Penelitian ini melakukan perbandingan perangkat *high-fidelity Prototyping* untuk aplikasi web dan *mobile e-government*, dimana penelitian belum memiliki spesifikasi khusus baik untuk *Prototyping* aplikasi web ataupun aplikasi *mobile*. Selain itu, dengan berkembangnya *Trend* aplikasi *mobile* sekarang dengan berbagai platform tentu perlu penelitian yang lebih dalam mengenai *usability*, efficiency dan *functionality* nya. Selain itu, penelitian ini kurang spesifik dalam menentukan standar atau indikator dalam melakukan *Prototyping*	Penelitian ini melakukan perbandingan perangkat *high- fidelity Prototyping* untuk aplikasi web dan *mobile e- commerce*, dimana penelitian belum berfokus kepada spesifikasi aplikasi web ataupun aplikasi *mobile* yang dijadikan objek *Prototyping*. Indikator yang dijadikan paramater perbandingan kurang spesifik.	Secara keseluruhan perancangan aplikasi ini sudah sesuai dengan analisis kebutuhan, hanya saja pengujian yang dilakukan hanya pengujian fungsionalitas.

2.8 Kerangka Berpikir

Hasil studi literatur kemudian direpresentasikan dalam bentuk kerangka berpikir yang dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Kerangka Berpikir

BAB III
METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada dua perangkat lunak high-fidelity *Prototyping* Marvel App dan Proto.io. Alasan memilih kedua perangkat hi-fi *Prototyping* ini karena kedua perangkat hi-fi *Prototyping* ini memiliki kedudukan yang hampir sama khususnya dalam tingkat kepopuleran di mesin pencari Google pada tahun 2017 dan beberapa hasil *review* yang relevan. Oleh karena itu, dengan melakukan komparasi antara keduanya, penulis dapat mengidentifikasi bagaimana perbandingan kedua perangkat ini mendukung proses *Prototyping life cycle development* untuk aplikasi bergerak (*mobile app)* Kawa Custom Living yang nantinya akan menghasilkan rekomendasi untuk *developer* aplikasi Kawa Custom Living serta untuk mendukung proses *user testing*.

Bab ini membahas desain dan metode penelitian yang digunakan dalam penelitian. Penelitian didesain menjadi beberapa tahap yang saling berkaitan dan akan digambarkan dalam diagram alir.

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini bersifat gambaraan sesaat dan data yang dihasikan hanya akan valid sebatas penelitian ini dilakukan. Adapun tahapan penelitian diantaranya:

3.1.1 Studi pendahuluan

Pada tahap ini penulis melakukan riset tentang studi komparasi perangkat lunak, mencari data terbaru mengenai *Prototyping* dan perangkat pembantu *Prototyping*. Data hasil riset kemudian dianalisis untuk menentukan studi kasus dan konsep komparasi yang akan diterapkan pada penelitian.

3.1.2 Identifikasi masalah dan analisis objek *Prototyping*

Pada tahap ini yang dilakukan adalah mengidentifikasi aplikasi yang akan dijadikan objek *Prototyping*. Identifikasi dilakukan menggunakan metode wawancara dengan narasumber yaitu perusahaan Orion Techno sebagai pihak pengembang aplikasi yang akan dijadikan objek *Prototyping*. Kemudian hasil wawancara akan disajikan berupa data kenyataan dan keinginan perusahaan Orion Techno terhadap aplikasi yang akan dirancang.

3.1.3 Persiapan Instrumen Penelitian

Persiapan penelitian dilakukan dengan menentukan *evaluator* perangkat *high-fidelity Prototyping* sebagai responden. Acuan untuk pemilihan *evaluator* berdasarkan prinsip *Heuristic Evaluation* oleh (Penha,2014) dan (Nielsen,1995). Kemudian membuat daftar skenario tugas untuk analisis *usability* dengan metode *Think Aloud* dengan penilaian berdasarkan prinsip *heuristic evaluation* (Nielsen, 1995), lima kriteria perangkat *high-fidelity Prototyping* menurut (Taylor dan Coutaz, 1995) dan dua prinsip Augmented Reality Interface (Wilson, 2017).

Tabel 3.1 Penjabaran poin prinsip heuristik

Kode	***Usability***	**Poin**
H1	*Visibility of system status*	1. Setiap halaman mempunyai judul yang mendeskripsikan konten di halaman tersebut 2. Setiap simbol atau *icon* dan skema desain sudah konsisten 3. Nama menu dan halaman sudah sesuai dengan konten 4. Tampilan menu dapat membedakan antara menu yang sedang ‘aktif’ dengan menu yang tidak ‘aktif’
H2	*Match between system and the real world*	1. *Icon* dapat digunakan secara umum dan sudah diketahui pengguna 2. Nama menu sudah tertulis logis dan dimengerti pengguna 3. Sistem memiliki pilihan bahasa sesuai kebutuhan pengguna
H3	*User Control and Freedom*	1. Sistem memiliki tombol bantuan ketika sistem error 2. Pengguna mempunyai fleksibilitas untuk melakukan pencarian 3. Jika sistem terdapat banyak sub menu atau sub halaman, pengguna dapat dengan mudah kembali ke menu awal atau halaman sebelumnya
H4	*Consistency and standards*	1. Setiap halaman mempunyai judul 2. Standar penulisan setiap halaman konsisten 3. Label untuk setiap bentuk, jenis huruf, ukuran atau paragraf tidak konsisten 4. Tampilan untuk setiap halaman sistem mempunyai bentuk dan konten yang sama dan konsisten
H5	*Error Prevention*	1. Perintah teks jelas dan tidak ambigu 2. Informasi dikelompokan dengan baik 3. Sistem memiliki navigasi petunjuk untuk pengguna pada setiap halaman
H6	*Recognition rather than recall*	1. Objek dan pilihan aksi dapat terlihat dan mudah ditemukan 2. Instruksi penggunaan mudah ditemukan dan terlihat

Kode	*Usability*	Poin
H7	*Flexibility and efficiency of use*	1. Keseluruhan konten pada halaman ditampilkan sesuai dengan peraturan yang berlaku untuk setiap bahasa yang dipilih 2. Menu dan klasifikasi informasi baik 3. Pengelompokan menu dan informasi dapat diingat dengan mudah (Sulistiyono, 2017) 4. Terdapat navigasi bantuan pada setiap halaman 5. Navigasi ditempatkan dengan baik (Sulistiyono, 2017) 6. Fitur "Find" ditempatkan di tempat yang mudah untuk ditemukan (Sulistiyono, 2017)
H8	*Aesthetic and minimalist design*	1. Terdapat pilihan bahasa yang mengakomodasi pengguna luar negeri (Sulistiyono, 2017) 2. Menu dengan mudah ditemukan dan digunakan untuk pemula (Sulistiyono, 2017) 3. *Layout* menu mudah dikenali dan mudah diakses oleh pengguna (Sulistiyono, 2017) 4. Terdapat pilihan jika ukuran huruf terlihat kecil oleh user (Sulstiyono, 2017)
H9	*Help users recognize, diagnose, and recover from errors*	1. Tampilan informasi pada setiap halaman memungkinkan pengguna untuk membuat keputusan 2. Pemilihan huruf (jenis dan ukuran) pada sistem sudah sesuai dan membuat pengunjung merasa nyaman (Sulistiyono, 2017) 3. Struktur dari setiap halaman konsisten dan seragam 4. Judul dari setiap halaman jelas dan informatif 5. Terdapat atribut, gambar atau informasi sudah relevan
H10	*Help and documentation*	1. Terdapat *site map* yang membuat menu pada sistem mudah untuk dilihat pengguna 2. Terdapat sebuah menu bantuan yang dapat membuat pengguna lebih terbantu 3. Terdapat fitur *contact us* atau korespondensi dari pemilik sistem 4. Sistem membantu pengguna untuk mendokumentasikan seluruh hasil pekerjaan

(Sulistiyono, 2017)

Tabel 3.2 Penjabaran poin indikator Perangkat *High-Fidelity Prototyping*

No	Indikator	Poin
1.	*Easy of Use*	1. Perangkat *Prototyping* seharusnya dapat memungkinkan semua anggota dalam tim (programmer, designer, sistem analist) untuk berpartisipasi dalam pengembangan dan perbaikan prototipe 2. Kompleksitas dalam penggunaan perangkat akan memperlambat siklus iterasi yang dibutuhkan untuk mengembangkan antar pengguna yang baik.

No	Indikator	Poin
2.	*Fast Turn Around*	Perangkat seharusnya memungkinkan pengembangan secara cepat melakukan perubahan dan melihat hasil perubahan nya segera.
3.	*Data Collection Capabilities*	Perangkat *Prototyping* seharusnya dapat merekam segala jenis informasi yang sudah didefinisikan sebelumnya.
4	*Team Design*	Perangkat *Prototyping* seharusnya menunjang tim untuk bekerjasama.
5.	*Life Cycle Support*	Perangkat *Prototyping* seharusnya dapat membantu semua fase dalam pengembangan mulai konsep awal sampai detil setiap *screen*

Tabel 3.3 Penjabaran Indikator *Augmented Reality*

No.	Indikator	Poin
1.	*Environment Design*	Konteks dimana sebuah aplikasi dapat memikat pengguna.
2.	*Interaction Design*	Interakasi yang ada pada *augmented reality* yaitu *Tap, Swap, Pinch, Rotate, Air Tap HoloLens Specific, Voice, Hover, Facial Expressions*

3.1.4 Pengumpulan data evaluasi *Prototyping Life Cycle Development*

Pada tahap ini penulis melakukan *Prototyping* dengan menerapkan metode *Prototyping life cycle development* yang meliputi analisis kebutuhan, desain, *Prototyping*, evaluasi dan *refining* (Simamarta, 2010). Khusus untuk fitur *augmented reality*, desain antarmuka berpedoman kepada dua *indikator UI/UX* augmented *reality* yaitu *environmental design* dan *interaction design* oleh (Wilson, 2017). Metode *Prototyping* bersifat iteratif, dan proses *refining* akan terus dilakukan selama *prototipe* belum sesuai dengan analisis kebutuhan awal ataupun ada perubahan dari pihak pengembang aplikasi selama proses *Prototyping*. *Prototyping* dilakukan dengan menggunakan dua perangkat *high-fidelity Prototyping* yang dikomparasikan. Kedua prototipe hasil dari masing-masing perangkat lunak akan dijadikan salah satu dasar komparasi. Tujuan melakukan *Prototyping* ini agar penulis mendapatkan pengalaman dan berperan sebagai *user* yang menggunakan kedua perangkat *hi-fi Prototyping* yang dikomparasikan. Evaluasi dilakukan berdasarkan pengalaman penulis selama melakukan *Prototyping*. Evaluasi kedua perangkat berpedoman kepada lima kriteria perangkat *high-fidelity Prototyping* menurut (Taylor dan Coutaz, 1995) dalam bukunya yang berjudul *Software Engineering and Human Computer Interaction: ICSE '94*. Kemudian evaluasi juga dilakukan untuk hasil prototipe berdasarkan prinsip- prinsip *Prototyping* dan *AR-interface*.

3.1.5 Pengumpulan data evaluasi *Usability Inspection* dan analisis *Usability Think Aloud*

Untuk mengukur indikator *usability*, penulis menggunakan metode *usability inspection* dimana pengukuran dilakukan dengan menerapkan metode evaluasi *Heuristic Evaluation* dan melibatkan tiga hingga lima *expertise* sebagai *evaluator* (Penha, 2014). Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah orang- orang yang biasa terlibat dalam pengembangan aplikasi bergerak yaitu dengan pengalaman tiga atau lebih proyek aplikasi, baik itu sebagai *project manager*, *programmer, Mobile App Interface designer, UX spesialist* dan klien. Untuk pengambilan sampel mengunakan metode *cluster responden sampling*. Pada penelitian ini responden adalah lima evaluator yang mewakili karakteristik populasi yaitu pemilik aplikasi (*founder*), pengembang aplikasi (*AR expertise*), *mobile app user interface designer*, *user experience spesialist* dari perusahaan Orion Techno sebagai tim pengembang aplikasi KCL. *Evaluator* akan melakukan evaluasi heuristik fungsi perangkat lunak *hi-fi Prototyping* dan menganilisis permasalahan heuristik yang ada. Evaluasi dilakukan berdasarkan penjabaran poin pada Tabel 3.3 (a).

Selain mengevaluasi perangkat *Prototyping*, analisis *usability* dilakukan untuk menilai hasil *prototipe* dari kedua perangkat *hi-fi Prototyping* yang dibandingkan. Analisis *usability* menggunakan metode *Think Aloud*. Menurut Norgaard dan Hornbaek (2006), metode think-aloud merupakan pengujian usability yang bersifat praktis dengan cara mendeskripsikan pengamatan situs web berdasarkan evaluasi usability secara nyata. Metode *Think Aloud* didasarkan pada sikap tubuh dan ucapan yang ditunjukkan oleh responden pada saat melaksanakan analisis *usability*. Pemilihan responden untuk metode *Think Aloud* menggunakan sistem *random responden sampling*. Responden terdiri dari 8 (delapan) hingga 10 (sepuluh) orang (Ericsson dan Simon, 1993), namun untuk analisis ini, dilakukan oleh 10 (sepuluh) orang. Responden akan melakukan skenario berisi tugas fungsionalitas yang merupakan hasil *breakdwon* dari poin-poin kriteria perangkat *high-fidelity Prototyping* menurut (Taylor dan Coutaz, 1995), prinsip *heuristic evaluation* (Nielsen, 1993) dan prinsip *Augmented Reality Interface* (Wilson, 2017).

Tabel 3.4 Daftar skenario tugas analisis *usability Think Aloud*

Kode	Fitur	Tugas	Indikator
T1	Login dan Sign Up	• Membuka halaman login aplikasi KCL	*Match between system and the real world*

Kode	Fitur	Tugas	Indikator
		• Melakukan *Sign Up* • Melakukan *Login* dan *Input Password*	*Help users recognize, diagnose, and recover from errors*
			Visibility of System Status
			Consistency of standard
T2	Home Page	• Mengamati tampilan *Home Page* • Mencari alamat dan kontak aplikasi KCL	*Easy of use*
			User control and freedom,
			Data Collection Capabilities
			Life Cycle Support
T3	Catalog	• Memilih produk • Mencari informasi detail produk	*Aesthetic and minimalist*
			Help users recognize, diagnose, and recover from errors
			Help and Documentation,
			Design Recognition rather than recall
			Error Prevention
			Visibility of System
T4	Custom and Adjust Product dengan AR	• Mengamati produk di display augmented reality • Mengubah warna produk • Mengganti model produk • Mengubah ukuran produk • Menyimpan Hasil *custom* • Mengubah kembali hasil *custom*	*AR Environment Design*
			Easy of Use
			Life Cycle Support
			AR interaction design
			Match between System and The real world
			Flexibility and Efficiency of Use
T5	Booking Product	• Memasukan data *shipping* dan *booking detail* • Menyimpan data • Meninjau kembali halaman booked list	*Fast turn arround*
			Life cycle support
			AR Environment design
			AR Interaction design
			Aesthetic and Minimalist Design
			User Control and freedom
			Flexibility and Efficiency of Use

3.1.6 Analisis data evaluasi *Prototyping*

Pada tahap ini dilakukan analisis data yang didapatkan saat melakukan *Prototyping* menggunakan kedua perangkat *high-fidelity Prototyping* yang dikomparasikan. Hasil analisis data dilakukan akan direpresentasikan dalam bentuk uraian deskripstif dari sudut pandang penulis yang melakukan *Prototyping*. Analisis data disesuaikan dengan lima kriteria perangkat *high-fidelity Prototyping* menurut (Taylor dan Coutaz, 1995) dalam buku *Software Engineering and Human Computer Interaction: ICSE '94*.

3.1.7 Pengolahan dan analisis data evaluasi *Heuristic Evaluation* dan *Think Aloud.*

Pada tahap ini dilakukan analisis data yang didapatkan dari hasil *usability inspection.* Data berupa hasil evaluasi dari responden yang sudah melakukan skenario tugas dan permasalahan-permasalahan yang ditemukan pada perangkat *high-fidelity Prototyping* secara heuristik. *Evaluator* akan melakukan identifikasi masalah setelah melakukan 15 skenario tugas, kemudian *evaluator* diminta untuk mengisi kuisioner berdasarkan poin-poin pengembangan dari sepuluh aspek *usability,* lima kriteria perangkat *high fidelity Prototyping* dan dua prinsip *augmented reality interface*. Selain mengisi kuisioner, *evaluator* juga dipersilahkan untuk memberikan kritik terhadap tampilan antar muka dan fungsionalitas kedua sistem yang diuji.

Untuk menghitung kuisioner aspek *usability*, menggunakan metode perhitungan evaluasi heuristik seperti persamaan (1):

$$\Sigma\, Hx = 0.x + 1.x + 2.x + 3.x + 4.x \tag{1}$$

Dengan,

Σ*Hx*= jumlah skor *rating* dari sub aspek *usability* dalam setiap prinsip *usability* (H_1, $H_{2,\ldots}H_{10}$)

x = poin *usability*

Untuk nilai severity rating dari setiap aspek *usability* menggunakan persamaan (2)

$$Sv = \frac{\Sigma\, Hx}{n} \tag{2}$$

Dengan,

Sv= hasil *severity rating* dalam suatu aspek *usability*

n = banyaknya sub-aspek *usability* dalam setiap aspek *usability*.

Untuk mempermudah pengolahan data, hasil evaluasi heuristik akan dijabarkan dalam bentuk tabel seperti Gambar 3.1.

Aspek Usability	sub-aspek usability	SR					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
4	1	0	2	4	1	1	17	3.4
	2	0	4	0	3	1	17	3.4
	3	0	4	2	1	1	15	3
	4	0	2	2	3	1	19	3.8
	5	1	1	3	1	2	18	3.6
	6	0	1	3	3	1	20	4
		1	14	14	12	7		21.2
		0	14	28	36	28	4	3.53

Gambar 3.1 Contoh Tabel Perhitungan Evaluasi Heuristik

Sumber: (Sulistiyono, 2017)

Kemudian untuk menghitung kuisioner diluar aspek *usability* seperti indikator perangkat *high fidelity Prototyping* dan *augmented relality interface* menggunakan perhitungan skala likert lima variable (Sugiono, 2012) dengan tahapan berikut:

a. Tabel Bobot Nilai

Untuk bobot setiap jawaban dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Bobot Nilai

Jawaban	**Bobot**
Sangat Tidak Baik	1
Tidak Baik	2
Kurang Baik	3
Baik	4
Sangat Baik	5

(Sugiono, 2012)

b. Skor Kriterium

Untuk menghitung skor kriterium dalam menentukan *rating scale* digunakan persamaan (3.1):

Kriterium=Nilai Skala x Responden	(3.1)

Dengan kategori tertinggi adalah 5 dan jumlah responden 10, maka dapat dirumuskan menjadi:

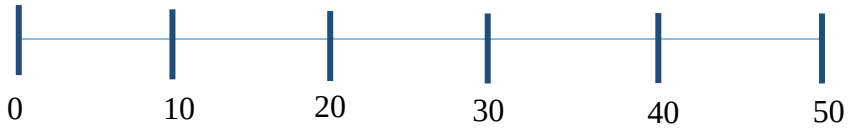
Tabel 3.6 Skor Kriterium

Skor	Kategori Jawaban
5 x 10 = 50	Sangat Baik/ Setuju
4 x 10 = 40	Baik/ Setuju
3 x 10 = 30	Netral
2 x 10 = 20	Cukup/ Kurang Setuju
1 x 10 = 10	Tidak Baik/ Setuju

(Sugiono, 2012)

c. Interval Rating Scale

Skor yang telah didapat selanjutnya dimasukan ke dalam bentuk *interval rating scale* yang dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Interval *Rating Scale*

d. Tabel Persentase Nilai

Kemudian hasil dari interval *rating scale* dimasukan ke dalam Tabel 3.6.

Tabel 3.7 Persentase Nilai

Persentase	Jawaban
0% – 19.99%	1
20% – 39.99%	2
40% – 59.99 &	3
60% – 79.99%	4
80% –100%	5

3.1.8 Persentase persetujuan

Sedangkan untuk mengetahui jumlah jawaban dari para responden melalui persentase, yaitu digunakan persamaan (3.2)

$$P = \frac{f}{n}.100\% \tag{3.2}$$

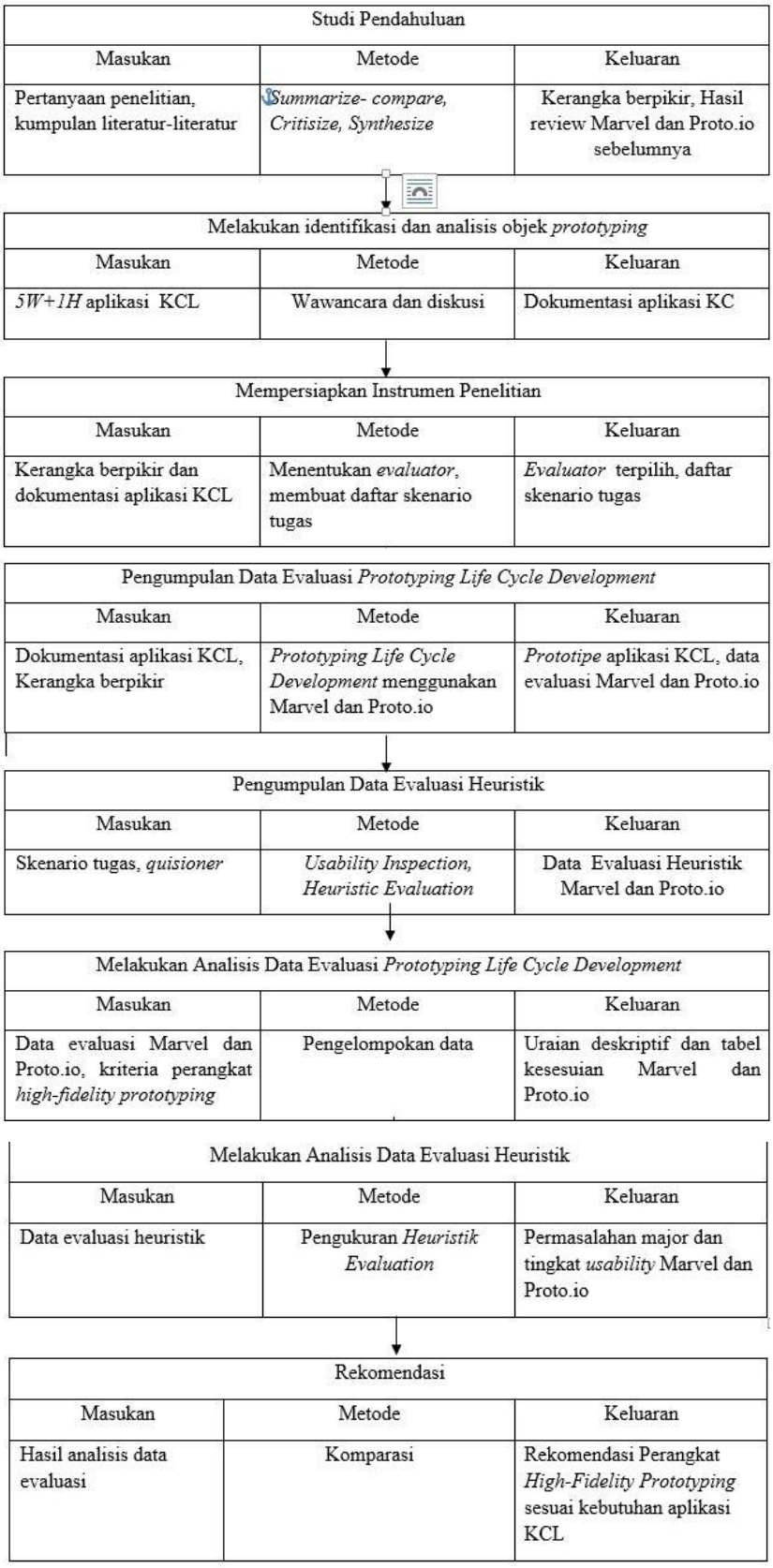
Keterangan :

P: Prosentase f: Frekuensi dari setiap jawaban angket n: Jumlah skor ideal 100: Bilangan tetap

3.1.9 Rekomendasi dan Kesimpulan

Hasil analisis data dari kedua metode evaluasi yang dilakukan akan menghasilkan sebuah rekomendasi perangkat *high-fidelity Prototyping* yang paling sesuai dengan kebutuhan perancangan aplikasi KCL. Rekomendasi berupa uraian deskriptif didukung oleh informasi kuantitatif. Rekomendasi perangkat *high-fielity Prototyping* diharapkan akan membantu pengembang aplikasi KCL dalam perancangan dan media komunikasi dengan *end user*.

Kesimpulan merupakan gambaran keluaran yang didapatkan selama melakukan studi komparasi, dari tahap studi pendahuluan hingga mendapatkan rekomendasi. Penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisa dan perhitungan, sehingga kelayakan dan perbaikan untuk penelitian kedepan dapat diketahui. Alur Penelitian digambarkan pada Tabel 3.9.



Gambar 3.9 Alur Penelitian

Sumber: (Nuzula, 2014)

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

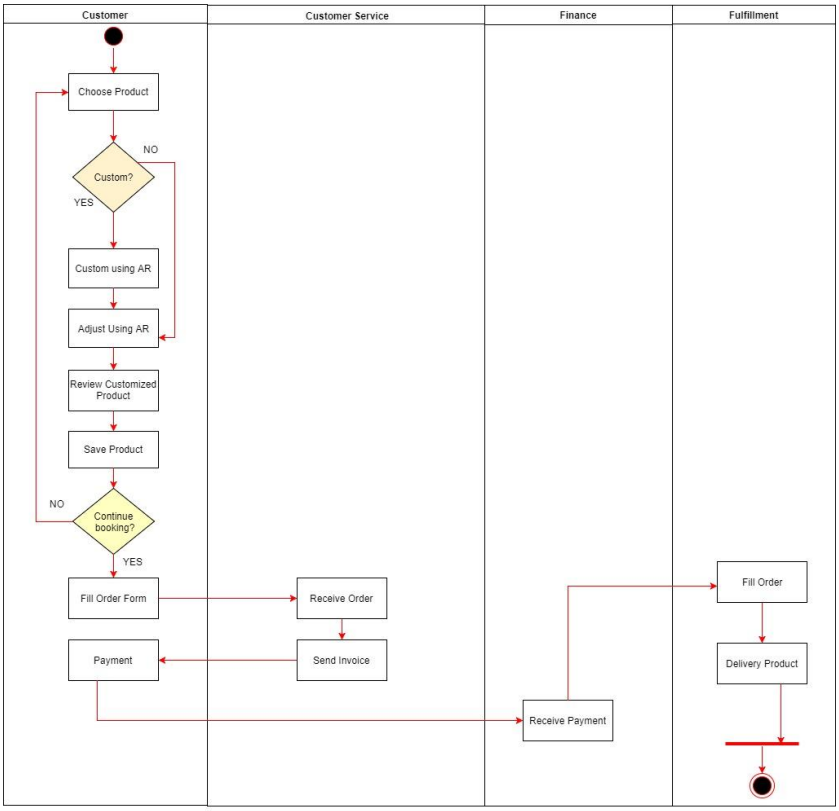
4.1 Hasil Analisis Objek *Prototyping*

Sebelum melakukan *Prototyping* dengan kedua perangkat *high-fidelity Prototyping*, penulis melakukan analisis dan identifikasi terhadap aplikasi Kawa Custom Living sebagai objek *Prototyping*. Aplikasi Kawa Custom Living adalah sebuah aplikasi bergerak yang melayani pembelian produk *furniture* yang dilengkapi fitur *customize product* dengan pengalaman *augmented reality*. Selain menampilkan katalog produk *furniture*, aplikasi Kawa Custom Living juga ingin memberikan kepuasan kepada calon pembeli dengan membiarkan calon pembeli memodifikasi produk sesuai kebutuhan dan keinginan.

4.1.1 Proses Bisnis Aplikasi Kawa Custom Living

Analisis diagram aktivitas dilakukan agar penulis mengetahui proses bisnis aplikasi Kawa Custom Living. Diagram aktivitas dapat dilihat pada Gambar 4.1

.



Gambar 4.1 Diagram Aktivitas

Tahapan proses bisnis secara umum aplikasi Kawa Custom Living dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Calon pembeli membuka aplikasi Kawa Custom Living diawali dengan *Login* atau *Sign Up*
b. Calon membeli memilih produk *furniture*
c. Calon pembeli melakukan *custom* dan *adjust* produk *furniture* dengan *Augmented Reality*
d. Calon pembeli melakukan *review* untuk produk yang sudah di-*custom*
e. Calon pembeli menyimpan produk hasil *custom* ke halaman *wishlist*
f. Calon pembeli melakukan *booking* produk
g. Calon pembeli melakuan konfirmasi data pribadi dan data pengiriman
h. Pembeli mendapatkan informasi pemesanan dan pengiriman produk di halaman *booked list*
i. *Customer Service* melakukan verifikasi data dan menghubungi pembeli untuk konfirmasi ulang
j. Pembeli melakukan pembayaran
k. Pembuatan produk oleh *fullfilment* Kawa Custom Living.

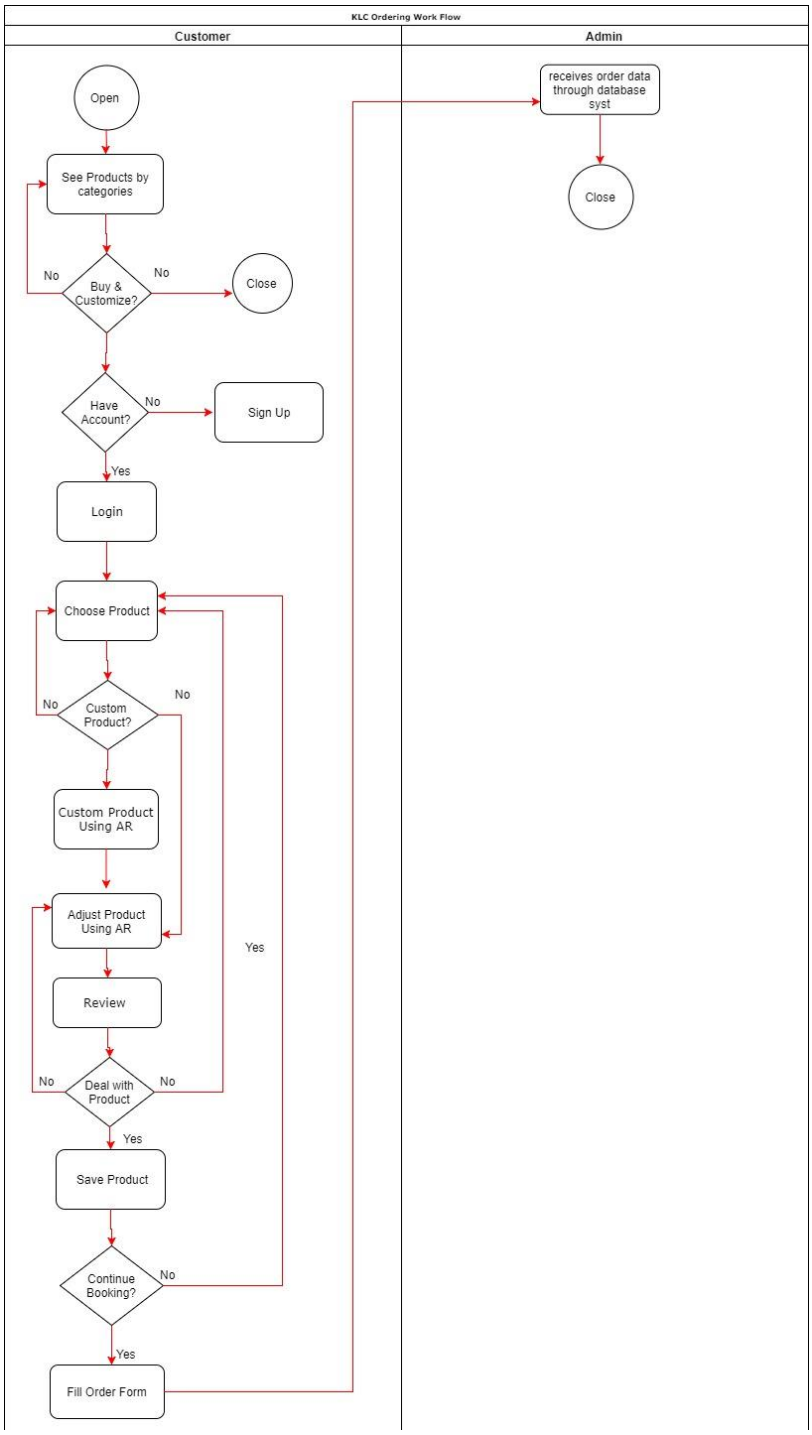
Dari hasil analisis proses bisnis ini nantinya akan membantu untuk mendesain antar muka dan penglaman pengguna di aplikasi Kawa Custom Living.

4.1.2 Diagram Alur Aplikasi Kawa Custom Living

Setelah melakukan analisis proses bisnis, hasil analisis tersebut kemudian di *breakdown* dalam bentuk *flowchart* atau diagram alur proses pembelian dan *custom* produk di aplikasi Kawa Custom Living. Proses pembelian produk di aplikasi Kawa Custom Living sebagai berikut:

a. Pengguna melakuan pendaftaran akun
b. Pengguna melakukan *login*
c. Pengguna masuk ke halaman *Home*
d. Pengguna membuka halaman *Catalog*
e. Pengguna memilih produk
f. Pengguna melihat informasi produk di halaman *detail product*
g. Pengguna melakukan *custom* (warna, model, material, ukuran) pada produk
h. Pengguna menyimpan produk hasil *custom* ke halaman *wishlist*
i. Pengguna melakukan pemesanan, mengisi data pada *bookform* dan konfirmasi

j. Pengguna melihat informasi data pemesanan dan pengiriman produk di halaman *booked list*



Gambar 4.2 Diagram Alur

4.1.3 Diagram *Usecase* aplikasi Kawa Custom Living

Hasil analisis juga direpresentasikan dalam bentuk diagram *Use Case* untuk mengetahui siapa saja jenis pengguna yang beroperasi di aplikasi Kawa Custom Living.

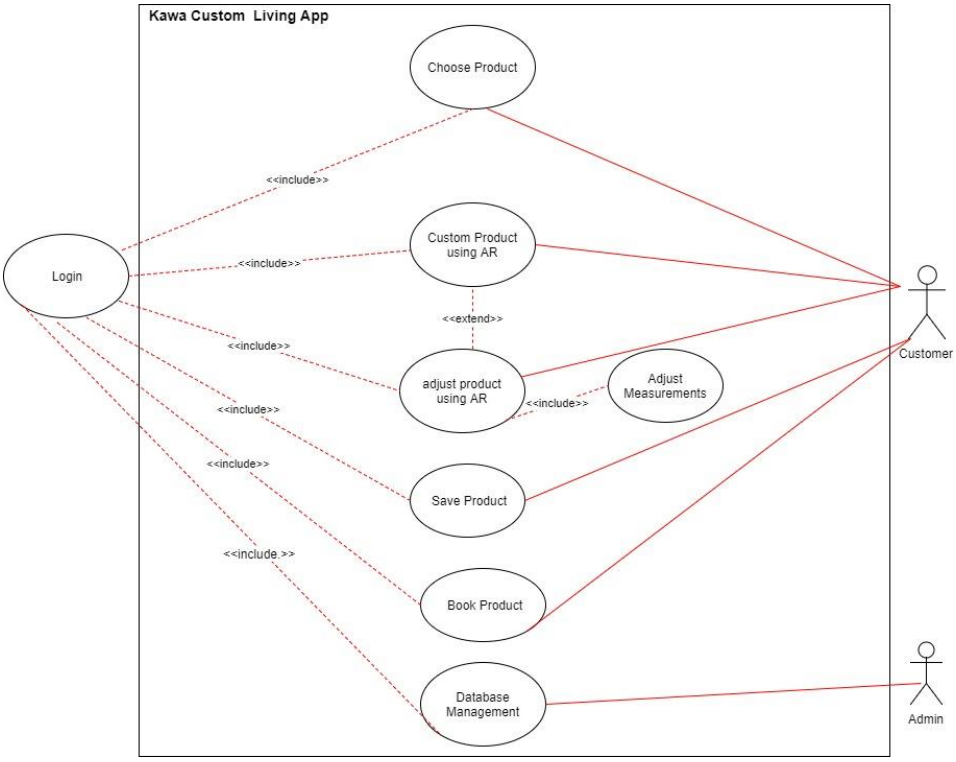


Diagram 4.3 Diagram Use Case

Diagram *Use Case* dijelaskan pada Tabel 4.1

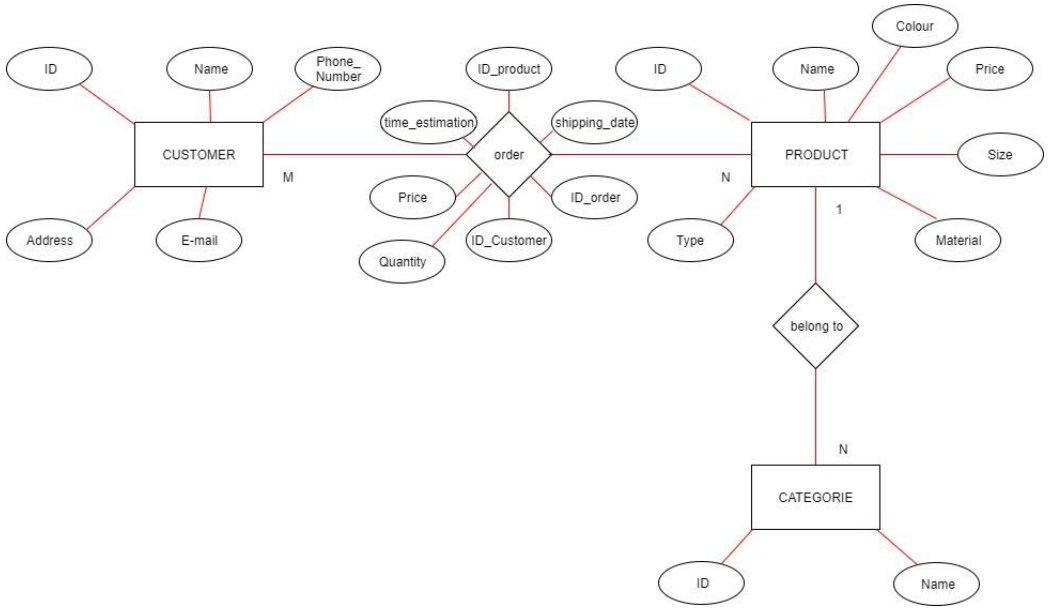
Tabel 4.1 Penjelasan Diagram Use Case

Requirements	***Actor***	***Usecase Name***
Sistem menyediakan halaman login	*Customer, Admin*	*Login*
Sistem menampilkan produk untuk dipilih	*Customer*	*Choose Product*
Sistem menyediakan fitur *custom* produk	*Customer*	*Custom Product*
Sistem menyediakan fitur AR untuk penyesuaian produk dengan *spot* yang ditentukan	*Customer*	*Adjust Product using AR*
Sistem menyediakan fitur penyimpanan gambar product/ hasil custom produk	*Customer*	*Save Product*

Requirements	***Actor***	***Usecase Name***
Sistem menyediakan fitur *booking* produk	*Customer*	*Booking Product*
Sistem menyimpan *customer database*	*Admin*	*Database Management*

4.1.4 Diagram Hubungan Entitas Aplikasi Kawa Custom Living

Entity Relation Diagram (*ERD*) atau Diagarm Hubungan Entitas dibutuhkan untuk mengidentifikasi data yang terkait dengan setiap entitas yang juga berkontribusi untuk desain antarmuka dan pengalaman pengguna di aplikasi Kawa Custom Living. *ERD* dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 *ERD*

4.2 Evaluasi Mandiri Proto.io dan Marvel App

Untuk mendapatkan hasil komparasi yang maksimal, penulis menguji coba Proto.io dan Marvel dengan melakukan *Prototyping* . Objek *Prototyping* adalah aplikasi Kawa Custom Living dengan spesifikasi fitur yaitu *furniture product catalog*, *customize product using Augmented Reality* dan *ooking product*. Proses *Prototyping* dilakukan dengan mengimplementasikan hasil analisis objek *Prototyping* yang sudah diuraikan pada sub bab sebelumnya. *Prototyping* dilakukan dengan mengadaptasi desain antarmuka aplikasi bergerak Android dengan ukuran layar 360 px x 640 px.

4.2.1 Hasil Prototipe

Prototyping menggunakan aplikasi Proto.io dan Marvel dimulai dengan merancang desain antar muka. Proses desain dilakukan dengan 3 (tiga) kali iterasi yang menghasilkan prototipe versi 1.0 , prototipe versi 2.0 dan prototipe versi 3.0. Terdapat 24 halaman *screen* yang terdiri dari halaman *welcome page, home, login, catalog, detail product, wish list, custom, book form* dan *booked list*.

a. *Welcome Page*

Pada perencanaan nya, halaman *Welcome Page* nantinya akan berisi logo perusahaan Kawa Custom Living, *tagline* dan animasi *progress bar*. Pembuatan halaman *Welcome Page* menggunakan Proto.io sudah sesuai desain *mockup* yang dirancang sebelumnya, namun, *progress bar* yang disediakan proto.io tidak dapat diberi animasi interaktif, sehingga *progress bar* bersifat statis. Sama seperti hasil prototipe Proto.io, *welcome page* yang dihasil kan marvel juga tidak bisa membuat *progress bar* dinamis

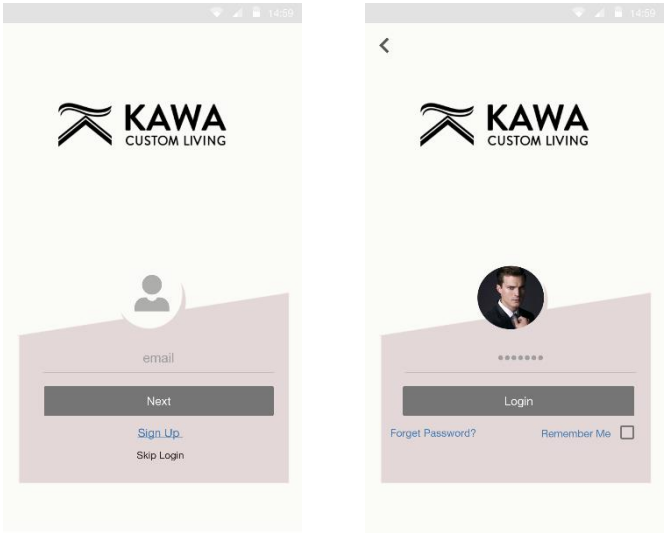


Gambar 4.5 *Welcome Page*

b. Halaman *Login*

Halaman *login* akan di desain sesuai kebutuhan yaitu otentikasi pengguna. Maka yang diharapkan pada halaman *login* yaitu adanya *placeholder* untuk menuliskan alamat *e-mail* dan *password*. Selain otentikasi, diharapkan halaman *login* juga menyediakan pilihan untuk *sign up* dengan memasukan data pribadi secara manual atau pun secara otomatis dengan sinkronisasi akun Google dan Facebook. Tujuan otentikasi dengan akun Google dan Facebook yaitu mempermudah pengguna untuk mendaftarkan data pribadi mereka ke aplikasi Kawa

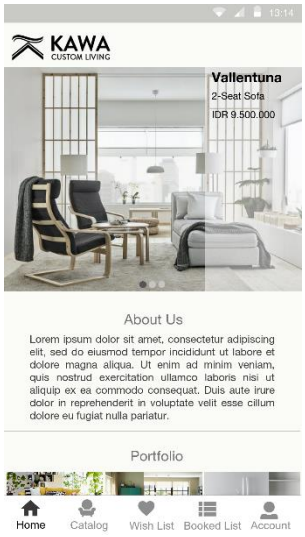
Custom Living. Pada pembuatan desain antarmuka menggunakan proto.io, halaman *login* sudah interaktif dengan adanya *placeholder* yang interaktif untuk *input* alamat *e-mail* dan *password*, selain itu *button "login"* sudah interaktif untuk navigasi ke halaman *home*. Sedangkan, *halaman login* yang dibuat dengan marvel, tidak memungkinkan pengguna untuk mengisi alamat email dan password karena tidak adanya fitur *placeholder* sehingga halaman bersifat statis.



Gambar 4.6 Halaman *Login*

c. Halaman *Home*

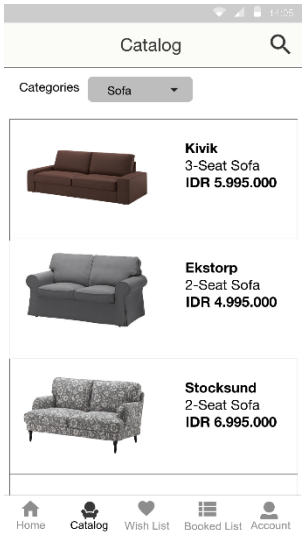
Halaman *Home* diharapkan mnampilkan *banner* yang animatif dan interaktif, tujuannya adalah memberikan kesan pertama saat pertama kali pengguna masuk ke aplikasi. Halaman *Home* diharapkan memiliki tampilan yang informatif dengan memberikan informasi baik teks maupun visual tentang kapabilitas aplikasi Kawa Custom Living dengan tujuan memikat dan memberikan kepercayaan kepada calon pembeli. Dalam implementasi nya, proto.io memiliki fitur *convert container to scrollabe container* untuk membuat gambar dapat di-*scroll* dengan *trigger* apapun menyesuaikan jenis *device*. Fitur ini memungkinkan penulis untuk membuat *banner* interaktif pada halaman *Home*, selain itu konten yang banyak pada satu halaman dapat dibuat *scrollable* sehingga desain antarmuka interaktif namun tetap informatif. Sedangkan pada mervel, halaman dapat dibuat *scrollable*, namun dengan metode yang berbeda dan membutuhkan item lain.



Gambar 4.7 Halaman *Home*

d. Halaman *Catalog*

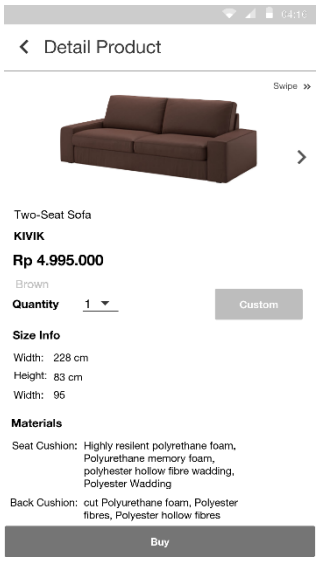
Halaman *catalog* adalah halaman yang berisi daftar produk dalam bentuk gambar dan informasi harga. Konten gambar dan teks yang banyak disusun secara vertikal dan dapat di *scroll* oleh pengguna sehingga interaktif dan informatif. Dalam implementasi penggunaan proto.io, halaman *catalog* didesain interaktif dengan fitur *scrollable container*, sehingga halaman *catalog* dapat di-*scroll* secara vertikal. Selain itu gambar produk juga dapat dijadikan navigasi ke halaman *detail product*. Fitur *add interaction* memungkinkan untuk mendesain antarmuka halaman *catalog* yang interaktif dan memberikan pengalaman interaksi nyata saat proses *user testing*. Namun kekurangan halaman *catalog* ini adalah *search button* yang masih statis. Pada implmentasi menggunakan marvel, halaman *catalog* tidak *scrollable*, namun semua *icon* bersifat *clickable* dan dapat di navigasikan ke halaman yang lain dengan *trigger* click, *double click* dan *swipe.* Selain itu, marvel juga menyediakan berbagai efek transisi dari satu halaman ke halaman lainnya. Namun pada implementasi, penulis tidak menggunakan efek apapun karna kurang cocok untuk transisi halaman pada aplikasi. Contoh halaman interaktif dapat dilihat pada Gambar 4.7



Gambar 4.7 Halaman Catalog

e. Halaman *Detail Product*

Halaman *detail product* adalah halaman yang berisi informasi produk secara ditail terdiri dari info gambar, ukuran, model, bahan, warna dan harga. Informasi yang disajikan tidak hanya berupa teks namun juga visual.



Gambar 4.8 Halaman Detail Product

Untuk implementasinya, penulis melakukan desain halaman *detail product* dengan fitur-fitur yang ada di proto.io. Untuk membuat visual produk yang interaktif, penulis menggunakan fitur *scrollable container*, dengan fitur tersebut, pengguna dapat melihat bagian lain dari produk. Sedangkan implementasi dengan marvel, halaman *detail product* di desain terlebih

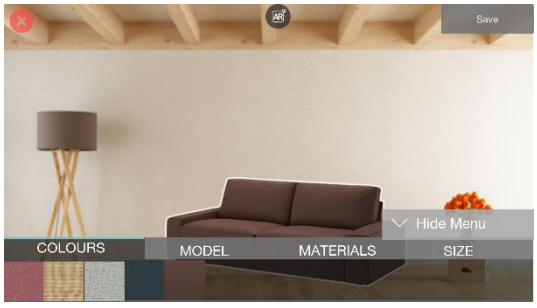
dahulu dengan aplikasi Corel Draw X7 kemudian file desain di-*import* ke marvel. Untuk membuat desain yang interaktif dengan marvel, item-item diberi *tag* untuk dinavigasikan ke halaman lain, seperti *button back, custom* dan *buy*.

f. Halaman *Custom Product using Augmented Reality*

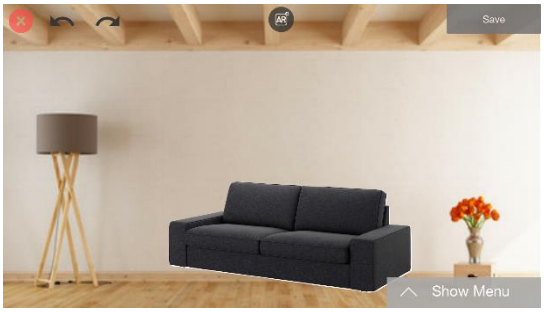
Fitur *Custom using AR* adalah fitur utama aplikasi Kawa Custom Living. Fitur *Custom* memungkinkan pengguna memiliki pengalaman *augmented reality* dalam melakukan *customize* produk *furniture*. Halaman ini adalah halaman yang paling ditekankan dalam proses *Prototyping* melihat desain antarmuka *augmented reality* yang berbeda dengan halaman lainnya. Untuk memaksimalkan antamuka *augmented reality*, penulis menampilkan gambar area tertentu pada suatu rumah sebagai latar belakang seolah-olah menunjukan tampilan kamera yang ditujukan pada suatu area dalam rumah. Hal ini merupakan salah satu implementasi prinsip *Augmented Reality Interface*, dimana *envirnment design* merupakan poin penting dalam *Prototyping augmented reality*. Selain *environment*, objek 3D juga didesain seolah-olah mirip dengan objek 3D *augmented reality*, dengan memberikan *highlight* pada gambar produk. Untuk implementasi *Prototyping* halaman *custom* ini, *tools* pada proto.io membuat desain menjadi lebih interaktif. Objek 3D bersifat *dragable* sehingga memberikan pengalaman Objek 3D yang bisa diletakan di area mana saja dalam satu tampilan *shot* kamera. Untuk menu *custom colour*, perubahan warna pada objek 3D furniture menggunakan fitur *show-hide item* yang diimplementasikan pada dua (2) objek 3D dengan beda warna, namun posisi dan ukuran disamakan, sehingga perubahan warna terlihat lebih *real time*. Pada menu *custom colour*, terdapat beberapa pilihan warna dan tekstur, ditampilkan dalam bentuk visual untuk mempermudah pengguna memilih warna dan tesktur yang mereka inginkan. Kemudian antarmuka *augmented reality* juga dilengkapi dengan *undo-redo button* untuk penanggulangan jika pengguna keliru saat melakukan *custom*. Untuk menu *custom model*, pilihan model ditampilkan dalam bentuk daftar *radio list* berisi pilihan model yang tersedia untuk item yang sedang di *custom*, ketika pengguna memilih satu jenis model, maka objek 3D *furniture* akan berubah sesuai nama model yang dipilih, untuk fitur ini menggunakan aksi *show-hide element* dengan *trigger tap/click* pada jenis model yang dipilih. Kemudian untuk menu *custom material*, diberikan pilihan material untuk setiap elemen pada produk *furniture* sesuai ketersediaan. Pilihan material dibuat dalam bentuk daftar *dropdown*. Material yang dipilih diharapkan dapat ditampilkan perubahan nya secara *real time*, aksi yang mendukung fitur ini pada proto.io yaitu *show-hide item* dengan mengatur *trigger* dan waktu pada item yang akan dirubah. Sedangkan

untuk menu *custom size*, pada desain antarmuka pengguna diberi kebebasan untuk menentukan ukuran produk *furniture* dengan mengisi ukuran yang diinginkan di *placeholder*. Untuk menghindari ambiguitas, ukuran produk dibagi menjadi beberapa dimensi tertentu tergantung bentuk rupa produk. Setiap dimensi diberi rentang untuk membantu pengguna menentukan ukuran setiap dimensi produk. Pada implementasi desain interaksi menggunakan marvel, *button* diberi *tag area* agar bisa dinavigasikan ke halaman lain, jadi jika ada aksi yang ditambahkan pada satu halaman, reaksi yang dihasilkan berasal dari halaman yang berbeda bukan pada halaman yang sama. Untuk mengsiasati hal ini, penulis membuat dua *screen* yang identik, lalu jika ingin merubah warna pada produk, maka area atau button yang diberi aksi *click* akan menavigasikan ke halaman lain yang identik, namun dengan warna produk yang berbeda. Untuk desain interaksi pada halaman *Custom Size*, *Materials*, dan *Model*, penulis menerapkan cara yang sama, yaitu dengan membuat halaman identik, namun untuk ukuran, model dan material item produk dirubah sesuai dengan klasifikasi *Custom Tool*. Hal ini karena pada marvel tidak bisa menerapkan aksi dan reaksi pada satu halaman.

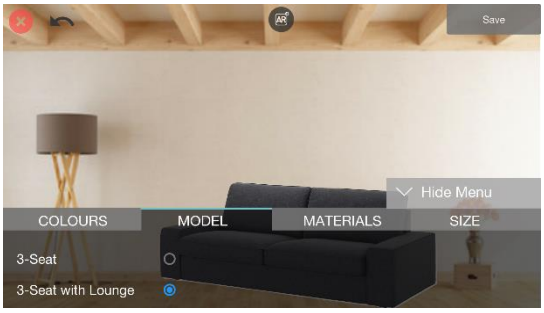
Penerapan antarmuka *augmented reality* menggunakan Proto.io dan Marvel tidak 100% bisa diimplementasikan karena tidak ada fitur yang secara khusus dibuat untuk mendukung desain *environment*, namun kekurangan ini bisa disiasati dengan mengkombinasikan berbagai *tool* seperti membuat gambar *environment* menjadi *scrollable* sehingga menggambarkan kamera bisa merekam *spot* dengan rotasi 360°.



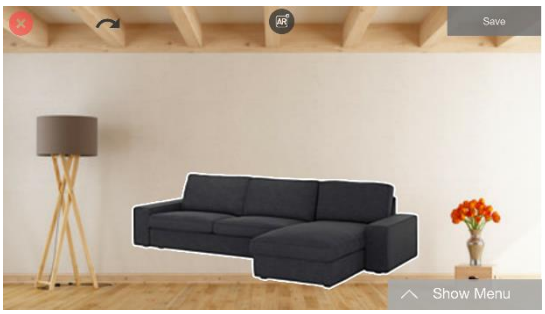
Gambar 4.9 Menu *Custom Colour*



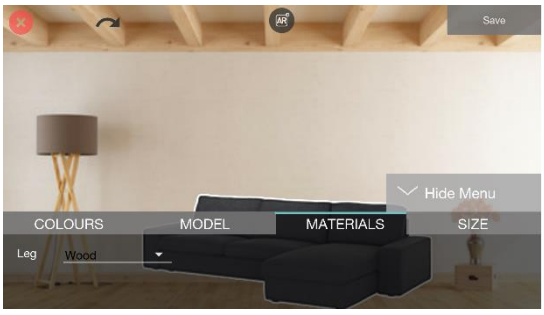
Gambar 4.10 Hasil *Custom Colour*



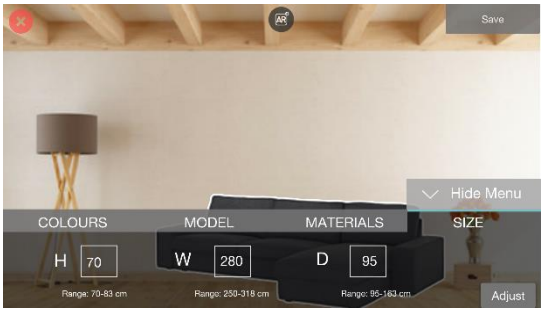
Gambar 4.11 Menu *Custom Model*



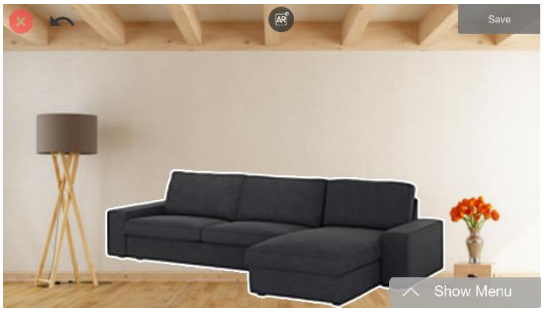
Gambar 4.12 Hasil *Custom Colour*



Gambar 4.13 Menu *Custom Material*



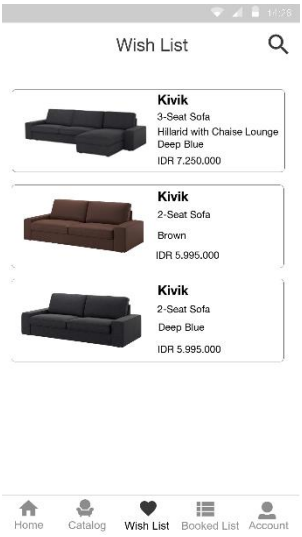
Gambar 4.14 Menu *Custom Size*



Gambar 4.15 Hasil *Custom Size*

g. Halaman *Wish List*

Halaman *wish list* merupakan halaman yang menyimpan informasi produk setelah dilakukan *custom*. Informasi terdiri dari gambar, nama, harga, model, ukuran, warna, material serta jumlah produk yang diinginkan. Halaman *wish list* dibuat dengan tujuan menyimpan hasil *custom* yang sudah dilakukan pengguna. Pada halaman *wish list*, pengguna juga diberi pilihan untuk merubah hasil *custom* atau membeli produk yang sudah di *wish list*. Proto.io memfasilitasi fitur ini dengan adanya item *button* yang dinavigasikan ke halaman lainnya, gambar-gambar produk yang *scrollable*, informasi dalam bentuk teks yang dapat dimodifikasi sesuai keinginan *designer*. Namun kekurangan halaman ini adalah perubahan jumlah produk yang diinginkan tidak secara *real time* dikalkulasi dan mengubah harga total yang harus dibayar. Sedangkan dengan menggunakan marvel, halaman sudah didesain sebelumnya dengan Corel Draw X7, kemudian file jpg diimport dan diberi aksi dan reaksi.



Gambar 4.16 Halaman *Wish List*

h. Halaman *Book form* dan *Booked List*

Halaman *book form* adalah halaman yang berisi *form* pengisian dan konfirmasi data pembeli setelah pembeli melakukan aksi "buy" pada halaman *wishlist* atau halaman *detail product*. *Form* secara *default* sudah terisi berdasarkan hasil sinkronisasi *data base* pengguna yang sudah terdaftar, namun *form* tetap dibuat dengan *placeholder* untuk form alamat dan nomor *handphone* untuk mengantisipasi jika pembeli ingin mengubah data. Kemudian pengguna harus melakukan konfirmasi dengan melakukan *tap/click* pada *confirm button*. Ekspetasi nya, *confirm button* dapat memberikan *feedback* jika *checklist* kebenaran data belum di centang, namun proto.io tidak mendukung adanya aksi tersebut.



Gambar 4.17 Halaman *Book Form*



Gambar 4.18 Halaman Booked List

Setelah melakukan konfirmasi, lalu muncul *pop up* berisi teks yang menginformasikan bahwa proses *booking* sudah berhasil dan akan dilakukan konfirmasi oleh admin via Whatsapp. Di dalam kotak *pop up*, terdapat *"view booked list" button* yang menavigasikan ke halaman *booked list*. Halaman *booked list* menyimpan informasi *booking* yang terdiri dari *Booking ID, Total Payment, Quantity, Working Time Estimate* dan *Status*. Implementasi halaman *book form* menggunakan Marvel, secara desain antarmuka didesain sama, hanya saja *form* tidak ada place holder yang interaktif. Jadi halaman *book form* dibuat dua halaman yang sama, halaman *book form* 1 dengan bagian *form* yang belum terisi data dan *book form* 2 dengan *form* yang sudah terisi data. Interaksi diberika ke halaman *book form* 1 yang diberi link ke halaman *book form* 2. Dengan cara ini, dapat memberikan pengalaman 'mengisi data' pada pengguna.

4.3 Hasil Evaluasi Heuristik (*Usability Inspection*)

Evaluasi Heuristik dilakukan dengan melibatkan 5 (lima) evaluator yang terdiri dari *mobile app developer, augmented reality specialist* dan *UI/UX designer*. Spesifikasi karakteristik evaluator dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Karakteristik Responden

Karakteristik Evaluator	Jumlah	Persentase
Mobile App Developer	1	20%
Augmented Reality Specialist	1	20%
UI/UX Designer	3	60%

Lima evaluator representatif diminta untuk melakukan evaluasi masalah *usability* terhadap Proto.io dan Marvel. Evaluasi yang dilakukan berdasarkan 10 (sepuluh) prinsip heuristik yang di-*breakdown* menjadi 38 poin sebagai *checklist* masalah *usability* yang terdapat pada Proto.io dan Marvel. Kemudian setiap poin masalah *usability* diberi skala dari 0 hingga 4 berdasarkan kategori tingkat masalah yang diuraikan pada Bab 2. Berikut merupakan hasil pengolahan data sesuai dengan persamaan (1) dan persamaan (2).

a. *Visibility of System Status* (H1)

Parameter *Visibility of System Status* di-*breakdown* menjadi 4 (empat) poin yaitu:

1. Setiap halaman mempunyai judul yang medeskripsikan konten dihalaman tersebut.
2. Setiap simbol atau ikon dan skema desain sudah konsisten
3. Nama menu dan halaman sudah sesuai dengan konten

4. Nama menu dapat membedakan antara menu yang sedang aktif dengan menu yang tidak aktif.

Hasil evaluasi parameter H1 pada proto.io dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan hasil evaluasi masalah *usability* pada marvel dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.2 Hasil Evaluasi Heuristik Poin H1 untuk Proto.io

Aspek Usability	**Sub Aspek Usability**	**Severety Rating (SR)**					**Jumlah SR**	**Nilai SR**
		0	**1**	**2**	**3**	**4**		
(A)	**(B)**	**(C)**	**(D)**	**(E)**	**(F)**	**(G)**	**(I)**	**(J)**
H1	**1**	2	2	0	1	0	5	1
	2	3	1	1	0	0	3	0,6
	3	2	2	1	0	0	4	0,8
	4	2	1	2	0	0	5	1
		9	**6**	**4**	**1**	**0**		**3,4**
		0	**6**	**8**	**3**	**0**	**1**	**0,85**

Tabel 4.3 Hasil Evaluasi Heuristik untuk Poin H1 Marvel

Aspek Usability	**Sub Aspek Usability**	**Severety Rating (SR)**					**Jumlah SR**	**Nilai SR**
		0	**1**	**2**	**3**	**4**		
(A)	**(B)**	**(C)**	**(D)**	**(E)**	**(F)**	**(G)**	**(I)**	**(J)**
H1	**1**	2	0	1	2	0	8	1,6
	2	2	3	0	0	0	3	*0,6*
	3	3	1	1	0	0	3	0,6
	4	3	0	2	0	0	4	0,8
		10	**4**	**5**	**2**	**0**		**3,6**
		0	**4**	**10**	**6**	**0**	**1**	**0,9**

Dari kedua tabel diatas dapat dilihat bahwa untuk paramater *visibility of system status* (H1) proto.io mempunyai masalah *usability* kategori 1 (*cometic problem*) dan marvel mempunyai masalah *usability* kategori 1 (*cosmetic problem*).

b. *Match between System and The Real World* (H2)

Paramater *Match between System and The Real World* di-*breakdown* menjadi 3 (tiga) poin :

1. Ikon dapat digunakan secara umum dan mudah diketahui pengguna
2. Nama menu ditulis dengan logis dan dimengerti pengguna
3. Sistem memiliki pilihan bahasa sesuai kebutuhan pengguna

Hasil evaluasi proto.io dan marvel untuk paramater H2 dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan Tabel 4.5.

Tabel 4.4 Hasil Evaluasi Heuristik H2 Proto.io

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	*Severety Rating* (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H2	1	3	0	1	1	0	5	1
	2	1	2	1	1	0	7	1,4
	3	0	0	0	1	4	19	3,8
		4	2	2	3	4		6,2
		0	2	4	9	16	2	2,07

Tabel 4.5 Hasil Evaluasi Heuristik H2 Marvel

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	*Severety Rating* (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H2	1	3	1	0	0	0	1	0,2
	2	3	2	0	0	0	2	0,4
	3	0	1	1	1	2	14	2,8
		6	5	1	1	2		3,4
		0	5	2	3	8	1	1,11

Dari kedua tabel tersebut dapat dilihat bahwa terdapat masalah *usability* untuk parameter *Match between The System and The Real World* papada proto.io dengan skala 2 yang termasuk pada kategori *minor problem* dan masalah *usability* pada marvel yaitu skala 1 yang termasuk pada kategori *cosmetic problem*.

c. *User Control and Freedom* (H3)

Parameter *User Control and Problem* di-*breakdown* menjadi 3 (tiga) poin:

1. Sistem memiliki tombol bantuan ketika sistem erros
2. Pengguna mempunyai transparansi untuk melakukan pencarian
3. Jika sistem terdapat banyak sub menu atau sub halaman, pengguna dapat dengan mudah kembali ke menu awal atau halaman sebelumnya

Hasil evaluasi proto.io dan marvel untuk parameter *User Control and Freedom* dapat dilihat pada Tabel 4.6 dan Tabel 4.7.

Tabel 4.6 Hasil Evaluasi Heuristik H3 Proto.io

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H3	1	0	1	1	1	2	11	2,2
	2	2	2	0	1	0	5	1
	3	1	2	2	0	0	6	1,2
		3	5	3	2	2		4,4
		0	5	6	6	8	2	1,47

Tabel 4.7 Hasil Evaluasi Heuristik H3 Marvel

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H3	1	1	0	2	2	0	10	2
	2	1	0	1	1	2	13	2,6
	3	1	4	0	0	0	4	0,8
		3	4	3	3	2		5,4
		0	4	6	9	8	2	1,8

Dari kedua tabel tersebut dapat dilihat bahwa untuk proto.io dan marvel sama-sama memiliki masalah *usability* dengan skala 2 yang termasuk pada kategori *minor problem* untuk paramater *user control and freedom*

d. *Consistency and Standards*

Parameter *Consistency and Standards* di-*breakdown* menjadi 4 (empat) poin:

1. Setiap halaman mempunyai judul
2. Standard penulisan setiap halaman konsisten
3. Label untuk setiap bentuk, jenis huruf, ukuran atau paragraf konsisten
4. Tampilan untuk setiap halaman sistem mempunyai bentuk dan konten yang sama dan konsisten

Hasil evaluasi proto.io dan marvel untuk parameter *Consistency and Standards* dapat dilihat pada Tabel 4.8 dan Tabel 4.9.

Tabel 4.8 Hasil Evaluasi Heuristik H4 Proto.io

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H4	1	2	1	2	0	0	5	1
	2	2	3	0	0	0	3	0,6
	3	2	2	0	1	0	5	1
	4	1	3	0	1	0	6	1,2
		7	9	2	2	0		3,8
		0	9	4	6	0	1	0,95

Tabel 4.9 Hasil Evaluasi Heuristik H4 Marvel

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H4	1	2	1	1	0	1	7	1,4
	2	2	3	0	0	0	3	0,6
	3	5	0	0	0	0	0	0
	4	2	3	0	0	0	3	0,6
		11	7	1	0	1		3
		0	7	2	0	4	1	0,75

Dari kedua tabel tersebut dapat dilihat bahwa hasil evaluasi masalah *usability* paramater *Consistency and Standards* untuk proto.io dan marvel sama-sama mempunyai masalah dengan skala 1 yang termasuk kategori masalah *cosmetic problem*.

e. *Error Prevention*

Paramater *Error Prevention* di bagi menjadi 3 (tiga) poin berikut:

1. Perintah teks jelas dan tidak ambigu
2. Informasi dikelompokan dengan baik
3. Sistem memiliki navigasi petunjuk untuk pengguna pada setiap halaman

Hasil evaluasi untuk paramater *Error Prevention* pada proto.io dan marvel dapat dilihat pada Tabel 4.10 dan Tabel 4.11.

Tabel 4.10 Hasil Evaluasi Heuristik H5 Proto.io

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H5	1	2	2	0	1	0	5	1
	2	3	1	0	0	1	5	1
	3	1	2	2	0	0	6	1,2
		6	5	2	1	1		3,2
		0	5	4	3	4	1	1,07

Tabel 4.11 Hasil Evaluasi Heuristik H5 Marvel

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H5	1	2	3	0	0	0	3	0,6
	2	3	1	0	1	0	4	0,8
	3	2	2	0	0	1	6	1,2
		7	6	0	1	1		2,6
		0	6	0	3	4	1	0,71

Dari kedua tabel tersebut dapat dilihat bahwa hasil evaluasi heuristik untuk paramater *Error Prevention* pada proto.io dan marvel sama-sama memiliki masalah usability dengan skala 1 dimana termasuk pada kategori *cosmetoc problem*.

f. *Recognition rather than recall*

Paramater *Recognition rather than call* di bagi menjadi 2 (dua) poin berikut:

1. Terdapat pesan kesalahan yang bersifat teknikal ketika gagal mengakses halaman sistem
2. Terdapat peringatan ketika pengguna membuat kesalahan saat melakukan perintah

Hasil evaluasi untuk paramater *Recognition rather than recall* pada proto.io dan marvel dapat dilihat pada Tabel 4.12 dan Tabel 4.13.

Tabel 4.12 Hasil Evaluasi Heuristik H6 Proto.io

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H6	1	1	1	1	1	1	10	2
	2	1	2	1	0	1	8	1,6
		2	3	2	1	2		3,6
		0	3	4	3	8	2	1,8

Tabel 4.13 Hasil Evaluasi Heuristik H6 Marvel

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H6	1	2	0	1	0	2	10	2
	2	1	2	1	1	0	7	1,4
		3	2	2	1	2		3,4
		0	2	4	3	8	2	1,7

Dari kedua tabel tersebut dapat dilihat bahwa untuk paramater *Recognition rather than recall* pada proto.io dan marvel keduanya mempunyai masalah *usability* dengan skala 2 (dua) dimana termasuk kategori masalah *Minor Problem*.

g. *Flexibility and Efficiency of Use*

Parameter *Flexibility and Efficiency of Use* dibagi menjadi 6 (enam) poin:

1. Keseluruhan konten pada halaman ditampilkan sesuai dengan peraturan yang berlaku untuk setiap bahasa yang dipilih
2. Menu dan klasifikasi informasi baik
3. Pengelompokan menu dan informasi dapat diingat dengan mudah
4. Terdapat navigasi bantuan pada setiap halaman
5. Navigasi ditempatkan dengan baik
6. Fitur "Find" atau "Search" ditempatkan ditempat yang mudah untuk ditemukan

Hasil evaluasi untuk parameter *Flexibility and Efficiency of Use* pada proto.io dan marvel dapat dilihat pada Tabel 4.14 dan Tabel 4.15.

Tabel 4.14 Hasil Evaluasi Heuristik H7 Proto.io

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H7	1	0	1	1	0	3	15	3
	2	2	2	0	0	1	6	1,2
	3	1	1	2	0	1	9	1,8
	4	1	1	3	0	0	7	1,4
	5	2	2	1	0	0	4	0,8
	6	2	1	1	0	1	7	1,4
		8	**8**	**8**	**0**	**6**		**9,6**
		0	**8**	**16**	**0**	**24**	**2**	**1,6**

Tabel 4.15 Hasil Evaluasi Heuristik H7 Marvel

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H7	1	1	2	0	0	2	10	2
	2	3	1	1	0	0	3	0,6
	3	0	5	0	0	0	5	1
	4	2	0	2	1	0	7	1,4

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
	5	2	2	0	1	0	5	1
	6	0	1	1	1	2	14	2,8
		8	**11**	**4**	**3**	**4**		**8,8**
		0	**11**	**8**	**9**	**16**	**1**	**1,47**

Dari kedua tabel diatas dapat dilihat bahwa untuk paramater Flexibility and Efficiency of Use pada proto.io mempunyai masalah usability dengan skala 2 (dua) dimana termasuk pada kategori *Minor Problem*, sedangkan pada marvel memiliki masalah *usability* dengan skala 1 (satu) yang termasuk kategori *Cosmetic Problem*.

h. *Aesthetic and Minimalist Design*

Paramater *Aesthetic and Minimalist Design* dibagi menjadi 4 (empat) poin berikut:

1. Terdapat pilihan bahasa yang mengakomodasi pengguna luar negeri
2. Menu dengan mudah ditemukan dan digunakan untuk pemula
3. *Layout* menu mudah dikenali dan mudah diakses oleh pengguna
4. Terdapat pilihan ukuran huruf terlihat kecil oleh user

Hasil evaluasi untuk paramater *Aesthetic and Minimalist Design* pada proto.io dan marvel dapat dilihat pada Tabel 4.16 dan Tabel 4.17.

Tabel 4.16 Hasil Evaluasi Heuristik H8 Proto.io

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H8	**1**	0	0	2	2	1	14	2,8
	2	1	2	1	0	1	8	1,6
	3	2	1	1	1	0	7	1,4
	4	0	0	3	0	2	14	2,8
		3	**3**	**7**	**3**	**4**		**8,6**
		0	**3**	**14**	**9**	**16**	**2**	**2,15**

Tabel 4.17 Hasil Evaluasi Heuristik H8 Marvel

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H8	1	0	0	0	1	4	19	3,8
	2	1	2	1	1	0	7	1,4
	3	2	2	1	0	0	4	0,8
	4	1	1	2	0	1	9	2,25
		4	5	4	2	5		8,25
		0	5	8	6	20	2	2,06

Dari kedua tabel diatas dapat dilihat bahwa untuk paramater *Aesthetic and Minimalist Design* pada proto.io dan marvel memiliki tingkat masalah *usability* dengan skala 2 (dua) dimana termasuk kategori *Minor Problem.*

i. *Help Users Recognize, Diagnose, and Recover from Errors*

Parameter dibagi menjadi 5 (lima) poin berikut:

1. Tampilan informasi pada setiap halaman memungkinkan pengguna untuk membuat keputusan
2. Pemilihan huruf (jenis dan ukuran) pada sistem sudah sesuai dan membuat pengguna merasa nyaman
3. Struktur dari setiap halaman konsisten dan seragam
4. Judul dari setiap halaman jelas dan informatif
5. Atribut, gambar dan informasi sudah relevan

Hasil evaluasi untuk paramater *Help Users Recognize, Diagnose and Recover from Errors* pada proto.io dan marvel dapat dilihat pada Tabel 4.18 dan Tabel 4.19.

4.18 Hasil Evaluasi Heuristik H9 Proto.io

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H9	1	1	2	2	0	0	6	1,2
	2	2	1	1	1	0	6	1,2

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
	3	1	3	1	0	0	5	1
	4	1	3	0	0	1	7	1,4
	5	2	1	1	1	0	6	1,2
		7	**10**	**5**	**2**	**1**		**6**
		0	**10**	**10**	**6**	**4**	**1**	**1,2**

Tabel 4.19 Hasil Evaluasi Heuristik H9 Marvel

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H9	**1**	1	3	0	1	0	6	1,2
	2	3	1	1	0	0	3	0,6
	3	3	2	0	0	0	2	0,4
	4	2	2	0	1	0	5	1
	5	3	2	0	0	0	2	0,4
		12	**10**	**1**	**2**	**0**		**3,6**
		0	**10**	**2**	**6**	**0**	**1**	**0,72**

Dari kedua tabel diatas dapat dilihat bahwa untuk parameter *Help Users Recognize, Diagnose and Recover from Errors* pada proto.io dan marvel terdapat masalah *usability* dengan skala 1 (satu) yang termasuk pada kategori *Cosmetic Problem*.

j. *Help and Documentation*

Parameter *Help and Documentation* dibagi menjadi 4 (empat) poin berikut:

1. Terdapat *site map* yang membuat menu pada sistem mudah untuk dilihat pengguna.
2. Terdapat sebuah menu bantuan yang dapat membuat pengguna lebih terbantu
3. Terdapat fitur *contact us* atau korespondensi dari pemiliki sistem
4. Sistem membantu pengguna untuk mendokumentasikan seluruh hasil pekerjaan

Hail evaluasi untuk paramater *Help and Documentation* pada proto.io dan marvel dapat dilhat pada Tabel 4.20 dan Tabel 4.21.

Tabel 4.20 Hasil Evaluasi Heuristik H10 Proto.io

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H10	1	1	1	1	2	0	9	1,8
	2	3	2	0	0	0	2	0,4
	3	2	1	1	1	0	6	1,2
	4	3	2	0	0	0	2	0,4
		9	6	2	3	0		3,8
		0	6	4	9	0	1	0,95

Tabel 4.21 Hasil Evaluasi Heuristik H10 Marvel

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H10	1	1	2	1	0	1	8	1,6
	2	2	2	0	1	0	5	1
	3	3	1	0	1	0	4	0,8
	4	2	2	1	0	0	4	0,8
		8	7	2	2	1		4,2
		0	7	4	6	4	1	1,4

Dari kedua tabel tersebut dapat dilihat bahwa untuk parameter *Help and Documentation* pada proto.io dan marvel sama-sama memiliki masalah *usability* dengan skala 1 (satu) dimana termasuk pada kategori *Cosmetic Problem*.

4.4 Hasil Analisis Usability *Think Aloud* Prototipe Aplikasi KCL

Analisis *usability* dilakukan dengan menerapkan metode *Think Aloud* dan melibatkan 10 (sepuluh) responden representatif. Karakteristik responden dapat dilihat pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22 Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Jumlah	Persentase
Laki- Laki	5	50%
Perempuan	5	50%
Peminat Desain Furniture dan Interior	3	30%
Peminat *Mobile E-Commerce*	5	50%
Peminat Augmented Reality	2	20%

Analisis *usability* dengan metode *Think Aloud* dilakukan untuk mengetahui reaksi pengguna saat berinteraksi dengan prototipe aplikasi Kawa Custom Living. Responden sebagai pengguna diminta untuk melakukan skenario tugas, kemudian reaksi pengguna saat berinteraksi dengan prototipe direkam untuk dianalisis. Setelah melakukan skenario tugas, pengguna diberi kuisioner untuk menilai serta memberikan kritik dan pendapat terhadap kedua protptipe dari proto.io dan marvel. Berikut merupakan uraian hasil analisis *usability* dan penilaian pengguna terhadap kedua prototipe diukur dari 10 (sepuluh) paramater *heuristic evaluation* dan 2 (dua) paramater *Augmented Reality Interface*.

a. *Visibility of System Status* (H1)

Hasil analisis *usability* untuk parameter *Visibility of System Status* pada prototipe yang dihasilkan proto.io dan marvel dapat dilihat pada Tabel 4.23 dan Tabel 4.24.

Tabel 4.23 Hasil Analisis Usability H1 Prototipe Proto.io

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H1	1	4	1	0	1	0	4	0,15
	2	2	1	1	2	0	8	1,33
	3	3	0	1	1	1	9	1,5
	4	1	3	1	0	1	6	1
		10	5	3	4	2		3,98
		0	5	6	12	8	1	0,99

Tabel 4.24 Hasil Analisis Usability H1 Prototipe Marvel

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H1	**1**	3	0	2	1	0	7	1,16
	2	4	0	0	2	0	6	*1*
	3	3	1	1	0	1	7	1,16
	4	1	3	0	1	1	10	1,66
		11	**4**	**3**	**4**	**2**		**4,98**
		0	**4**	**6**	**12**	**8**	**1**	**1,24**

Berdasarkan kedua Tabel 4.23 dan Tabel 2.4 dapat dilihat bahwa kedua prototipe hasil penggunaan proto.io dan marvel mempunyai tingkat masalah *usability* yang sama yaitu skala 1 (satu) dimana termasuk kategori *Cosmetic Problem* untuk paramater *Visibility of System Status*.

b. *Match between System and The Real World* (H2)

Hasil analisis *usability* untuk parameter *Match between System and The Real World* pada prototipe yang dihasilkan proto.io dan marvel dapat dilihat pada Tabel 4.25 dan Tabel 4.26.

Tabel 4.25 Hasil Analisis Usability H2 Prototipe Proto.io

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	*Severety Rating* (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H2	**1**	3	1	1	1	0	6	1
	2	4	0	1	1	0	5	0,83
	3	1	1	1	3	0	12	2
		8	**2**	**3**	**5**	**0**		**3,83**
		0	**2**	**6**	**15**	**0**	**1**	**1,27**

Tabel 4.26 Hasil Analisis Usability H2 Prototipe Marvel

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	*Severety Rating* (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H2	**1**	3	1	1	1	0	6	1
	2	4	0	0	2	0	6	1
	3	1	3	0	2	0	9	1,5
		8	**4**	**1**	**5**	**0**		**3,5**
		0	**4**	**2**	**15**	**0**	**1**	**1,16**

Berdasarkan kedua Tabel 4.25 dan Tabel 2.6 dapat dilihat bahwa kedua prototipe hasil penggunaan proto.io dan marvel mempunyai tingkat masalah *usability* yang sama yaitu skala 1 (satu) dimana termasuk kategori *Cosmetic Problem* untuk paramater *Match between System and The Real World*.

c. *User Control and Freedom* (H3)

Hasil analisis *usability* untuk parameter *User Control and Freedom* pada prototipe yang dihasilkan proto.io dan marvel dapat dilihat pada Tabel 4.27 dan Tabel 4.28.

Tabel 4.27 Hasil Analisis Usablity H3 Prototipe Proto.io

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H3	**1**	1	3	2	0	0	7	1,16
	2	3	1	1	1	0	6	1
	3	3	1	0	1	0	4	0,66
		7	**5**	**3**	**2**	**0**		**2,82**
		0	**5**	**6**	**6**	**0**	**1**	**0,94**

Tabel 4.28 Hasil Analisis Usability H4 Prototipe Marvel

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H3	**1**	1	3	1	1	0	8	1,33
	2	2	2	1	1	0	7	1,16
	3	3	1	1	1	0	6	1
		6	**6**	**3**	**3**	**0**		**3,49**
		0	**6**	**6**	**9**	**0**	**1**	**1,16**

Berdasarkan kedua Tabel 4.27 dan Tabel 2.8 dapat dilihat bahwa kedua prototipe hasil penggunaan proto.io dan marvel mempunyai tingkat masalah *usability* yang sama yaitu skala 1 (satu) dimana termasuk kategori *Cosmetic Problem* untuk paramater*User Control and Freedom*.

d. *Consistency and Standards* (H4)

Hasil analisis *usability* untuk parameter *Consistency and Standards* pada prototipe yang dihasilkan proto.io dan marvel dapat dilihat pada Tabel 4.29 dan Tabel 4.30.

Tabel 4.29 Hasil Analisis Usability H4 Prototipe Proto.io

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H4	**1**	4	0	0	1	1	7	1,16
	2	3	0	1	1	0	5	0,83
	3	3	0	1	1	0	5	0,83
	4	3	1	1	1	0	6	1
		13	**1**	**3**	**4**	**1**		**3,82**
		0	**1**	**6**	**12**	**4**	**1**	**0,95**

Tabel 4.30 Hasil Analisis Usability H4 Prototipe Marvel

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H4	**1**	4	0	0	0	2	8	1,33
	2	3	1	0	2	0	7	1,16
	3	4	0	0	2	0	6	1
	4	4	0	0	2	0	6	1
		15	**1**	**0**	**6**	**2**		**4,49**
		0	**1**	**2**	**18**	**8**	**1**	**1,12**

\Berdasarkan kedua Tabel 4.29 dan Tabel 4.30 dapat dilihat bahwa kedua prototipe hasil penggunaan proto.io dan marvel mempunyai tingkat masalah *usability* yang sama yaitu skala 1 (satu) dimana termasuk kategori *Cosmetic Problem* untuk paramater *Consistency and Standards*.

e. *Error Prevention* (H5)

Hasil analisis *usability* untuk parameter *Error Prevention* pada prototipe dapat dilihat pada Tabel 4.31 dan Tabel 4.32

Tabel 4.31 Hasil Analisis Usability H5 Prototipe Proto.io

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H5	**1**	4	1	0	1	0	4	0,66
	2	3	2	0	1	0	5	0,83
	3	3	1	1	1	0	6	1
		10	**4**	**1**	**3**	**0**		**2,49**
		0	**4**	**2**	**9**	**0**	**1**	**0,83**

Tabel 4.32 Hasil Analisis Usability H5 Prototipe Marvel

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H5	1	4	0	1	1	0	5	0,83
	2	4	0	1	1	0	5	0,83
	3	2	2	1	1	0	7	1,16
		10	**2**	**3**	**3**	**0**		**2,82**
		0	**2**	**6**	**9**	**0**	**1**	**0,94**

Berdasarkan kedua Tabel 4.31 dan Tabel 4.32 dapat dilihat bahwa kedua prototipe hasil penggunaan proto.io dan marvel mempunyai tingkat masalah *usability* yang sama yaitu skala 1 (satu) dimana termasuk kategori *Cosmetic Problem* untuk paramater *Error Prevention*.

f. *Recognition rather than recall* (H6)

Hasil analisis *usability* untuk parameter *Recognition rather than recall* pada prototipe yang dihasilkan proto.io dan marvel dapat dilihat pada Tabel 4.33 dan Tabel 4.34

Tabel 4.33 Hasil Analisis Usability H6 Prototipe Proto.io

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H6	1	1	2	3	0	0	8	1,33
	2	1	2	0	3	0	11	1,83
		2	**4**	**3**	**3**	**0**		**3,16**
		0	**4**	**6**	**9**	**0**	**2**	**1,58**

Tabel 4.34 Hasil Analisis Usability H6 Prototipe Marvel

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H6	1	0	3	2	1	0	10	1,66
	2	0	2	1	3	0	13	2,16

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
		0	5	3	4	0		3,82
		0	5	6	12	0	2	1,91

Berdasarkan kedua Tabel 4.33 dan Tabel 4.34 dapat dilihat bahwa kedua prototipe hasil penggunaan proto.io dan marvel mempunyai tingkat masalah *usability* yang sama yaitu skala 2 (dua) dimana termasuk kategori *Minor Problem* untuk *Recognition rather than recall*.

g. *Flexibility and Efficiency of Use* (H7)

Hasil analisis *usability* untuk parameter *Flexibility and Efficiency of Use* pada prototipe yang dihasilkan proto.io dan marvel dapat dilihat pada Tabel 4.35 dan Tabel 4.36.

Tabel 4.35 Hasil Analisis Usability H7 Prototipe Proto.io

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H7	1	3	1	1	1	0	6	1
	2	4	0	0	2	0	6	1
	3	4	0	0	2	0	6	1
	4	2	2	1	1	0	7	1,16
	5	3	1	0	2	0	7	1,16
	6	4	1	0	0	1	5	0,83
		20	5	2	8	1		6,15
		0	5	4	24	4	1	1,02

Tabel 4.36 Hasil Analisis Usability H7 Prototipe Marvel

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H7	1	3	0	1	2	0	8	1,33
	2	4	0	0	1	1	7	1,16
	3	4	0	0	2	0	6	1

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
	4	2	2	0	2	0	8	1,33
	5	3	1	1	1	0	6	1
	6	3	1	1	0	1	7	1.16
		19	**4**	**3**	**8**	**1**		**6,98**
		0	**4**	**6**	**24**	**4**	**1**	**1,16**

Berdasarkan kedua Tabel 4.35 dan Tabel 4.36 dapat dilihat bahwa kedua prototipe hasil penggunaan proto.io dan marvel mempunyai tingkat masalah *usability* yang sama yaitu skala 1 (satu) dimana termasuk kategori *Cosmetic Problem* untuk *Flexibility and Efficienty of Use*.

h. *Aesthetic and Minimalist Design* (H8)

Hasil analisis *usability* untuk parameter *Aesthetic and Minimalist Design* pada prototipe yang dihasilkan proto.io dan marvel dapat dilihat pada Tabel 4.37 dan Tabel 4.38.

Tabel 4.37 Hasil Analisis Usability H8 Prototipe Proto.io

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H8	**1**	2	2	2	0	0	6	1
	2	4	0	1	1	0	5	0,83
	3	4	0	1	0	1	6	1
	4	0	3	1	1	1	12	2
		10	**5**	**5**	**2**	**2**		**4,83**
		0	**5**	**10**	**6**	**8**	**1**	**1,20**

Tabel 4.38 Hasil Analisis Usability H8 Prototipe Marvel

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H8	**1**	1	2	3	0	0	8	1,33
	2	3	1	0	2	0	7	1,16

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
	3	3	1	1	1	0	6	1
	4	0	4	2	0	0	8	1,33
		7	**8**	**6**	**3**	**0**		**4,82**
		0	**8**	**12**	**9**	**0**	**1**	**1,20**

Berdasarkan kedua Tabel 4.37 dan Tabel 4.38 dapat dilihat bahwa kedua prototipe hasil penggunaan proto.io dan marvel mempunyai tingkat masalah *usability* yang sama yaitu skala 1 (satu) dimana termasuk kategori *Cosmetic Problem* paarameter *Aesthetic and Minimalist Design*.

i. *Help Users Recognize, Diagnose, and Recover from Errors* (H9)

Hasil analisis *usability* untuk parameter *Help Users Recognize, Diagnoze, and Recover from Errors* pada prototipe yang dihasilkan proto.io dan marvel dapat dilihat pada Tabel 4.39 dan Tabel 4.40.

Tabel 4.39 Hasil Analisis Usability H9 Prototipe Proto.io

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H9	**1**	3	2	1	0	0	4	0,66
	2	4	0	1	1	0	5	0,83
	3	4	0	1	1	0	5	0,83
	4	3	1	0	1	1	8	1,33
	5	4	0	1	1	0	5	0,83
		18	**3**	**4**	**4**	**1**		**4,48**
		0	**3**	**8**	**12**	**4**	**1**	**0,896**

Tabel 4.40 Hasil Analisis Usability H9 Prototipe Marvel

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H9	1	3	1	1	1	0	6	1
	2	3	0	2	1	0	7	1,16
	3	4	0	1	1	0	5	0,83
	4	4	0	0	2	0	6	1
	5	4	0	0	2	0	6	1
		18	**1**	**4**	**7**	**0**		**4,99**
		0	**1**	**8**	**21**	**0**	**1**	**0,99**

Berdasarkan kedua Tabel 4.39 dan Tabel 4.40 dapat dilihat bahwa kedua prototipe hasil penggunaan proto.io dan marvel mempunyai tingkat masalah *usability* yang sama yaitu skala 1 (satu) dimana termasuk kategori *Cosmetic Problem* parameter *Help Users Recognize, Diagnoze, and Recover from Errors.*

j. *Help and Documentation* (H10)

Hasil analisis *usability* untuk parameter *Help and Documentation* pada prototipe yang dihasilkan proto.io dan marvel dapat dilihat pada Tabel 4.41 dan Tabel 4.42.

Tabel 4.41 Hasil Analisis Usability H10 Prototipe Proto.io

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H10	1	3	2	0	1	0	4	0,66
	2	2	3	0	1	0	6	1
	3	2	2	0	2	0	8	1,33
	4	3	1	1	1	0	6	1
		10	**8**	**1**	**5**	**0**		**3,99**
		0	**8**	**2**	**15**	**0**	**1**	**0,99**

Tabel 4.42 Hasil Analisis Usability H10 Prototipe Marvel

Aspek Usability	Sub Aspek Usability	Severety Rating (SR)					Jumlah SR	Nilai SR
		0	1	2	3	4		
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(I)	(J)
H10	1	3	1	1	1	0	6	1
	2	2	1	3	0	0	7	1,16
	3	2	1	2	1	0	8	1,33
	4	3	1	1	1	0	6	1
		10	4	7	3	0		4,49
		0	4	14	9	0	1	1,12

Berdasarkan kedua Tabel 4.39 dan Tabel 4.40 dapat dilihat bahwa kedua prototipe hasil penggunaan proto.io dan marvel mempunyai tingkat masalah *usability* yang sama yaitu skala 1 (satu) dimana termasuk kategori *Cosmetic Problem* parameter *Help and Documentation*.

k. *Environment Design Augmented Reality*

Hasil analisis *usability* prototipe yang dihasilkan proto.io dan marvel berdasarkan paramater *Enviroment Design Augmented Reality* dapat dilihat pada Tabel 4.43 dan Tabel 4.44.

Tabel 4.43 Penilaian Antarmuka fitur *Custom Product* Prototipe Marvel

Jumlah Responden	Skala Nilai	Kriterium	Presentase	Kategori
1	1	1	70%	Baik
1	2	2		
1	3	3		
6	4	24		
1	5	5		

Tabel 4.44 Penilaian Antarmuka fitur *Custom Product* Prototipe Proto.io

Jumlah Responden	Skala Nilai	Skor Kriterium	Persentase	Kategori
1	1	1		

Jumlah Responden	Skala Nilai	Skor Kriterium	Persentase	Kategori
0	2	0	**74%**	**Baik**
3	3	9		
3	4	12		
3	5	15		

Berdasarkan kedua Tabel 4.43 dan Tabel 4.44 dapat dilihat bahwa *environment design* yang dihasilkan proto.io pada prototipe aplikasi Kawa Custom Living mendapat penilaian sebesar 74%, sedangkan penilaian pada prototipe marvel sebesar 70%. Prototipe proto.io dan marvel keduanya mempunyai *environment design* kategori **baik.**

l. *Interaction Design Augmented Reality*

Hasil analisis *usability* prototipe yang dihasilkan proto.io dan marvel berdasarkan paramater *Interaction Design Augmented Reality* dapat dilihat pada Tabel 4.45 dan Tabel 4.46.

Tabel 4.45 Penilaian Desain Interaksi Prototipe Marvel

Jumlah Responden	Skala Nilai	Skor Kriterium	Persentase	Kategori
0	1	0	**66%**	**Baik**
2	2	4		
4	3	12		
3	4	12		
1	5	5		

Tabel 4.46 Penilaian Desain Interakasi Prototipe Proto.io

Jumlah Responden	Skala Nilai	Skor Kriterium	Persentase	Kategori
1	1	1	**70%**	**Baik**
2	2	4		
0	3	0		
5	4	20		
2	5	10		

Berdasarkan kedua Tabel 4.45 dan Tabel 4.46 dapat dilihat bahwa desain interaksi yang dihasilkan proto.io pada prototipe aplikasi Kawa Custom Living mendapat penilaian sebesar

70%, sedangkan penilaian pada prototipe marvel sebesar 66%. Prototipe proto.io dan marvel keduanya mempunyai desain interaksi dengan kategori **baik.**

m. Desain antar muka dan pengalaman pengguna keseluruhan fitur

Penilaian desain antar muka dan pengalaman pengguna secara keseluruhan prototipe yang dihasilkan proto.io dan marvel dapat dilihat pada Tabel 4.47 dan Tabel 4.48.

Tabel 4.47 Penilaian Keseluruhan Fitur Prototipe Marvel

Jumlah Responden	Skala Nilai	Skor Kriterium	Persentase	Kategori
0	1	0	**76%**	**Baik**
1	2	2		
3	3	9		
3	4	12		
3	5	15		

Tabel 4.48 Penilaian Keseluruhan Fitur Prototipe Proto.io

Jumlah Responden	Skala Nilai	Skor Kriterium	Persentase	Kategori
1	1	1	**80%**	**Sangat Baik**
0	2	0		
1	3	3		
5	4	20		
3	5	15		

Berdasarkan kedua Tabel 4.47 dan Tabel 4.48 dapat dilihat bahwa desain antar muka dan pengalaman pengguna yang dihasilkan proto.io pada prototipe aplikasi Kawa Custom Living mendapat penilaian sebesar 80% dimana termasuk kategori **sangat baik,** sedangkan penilaian pada prototipe marvel sebesar 66% yang termasuk kategori **baik**.

Selain paramater-parameter diatas, saat melakukan analisis *usability Think Aloud,* pengguna juga diminta untuk mengemukakan pendapat mengenai kesan pertama saat melihat logo atau *welcome page* prototipe aplikasi serta kesulitan-kesulitan yang dialami saat menjalan

kan skenario. Uraian pendapat pengguna saat berinteraksi dengan prototipe versi 1.0 dapat dilihat pada Tabel 4.49.

Tabel 4.49 Hasil Test *Think Aloud*

Pengguna	**Proto.io**		**Marvel**	
	Kesan	**Kesulitan**	**Kesan**	**Kesulitan**
P 1	"Desain yang *simple* tapi sedikit sulit ditafsirkan karena gambar ilustrasi kurang jelas, namun memahami konsep aplikasi"	-	"Desain cukup dapat dipahami, tampilan awal cukup ramai tapi tidak begitu mengganggu"	"beberapa informasi kurang dapat dipahami"
P 2	"Terlalu banyak gambar diawal pada halaman *Home"*	"Aplikasi bersifat statis sehingga tidak begitu menarik saat menggunakan apllikasi"	"Terlalu banyak gambar diawal pada halaman *Home"*	-
P 3	"Tahu tujuan aplikasi, tapi agak samar-samar di landing page"	"Tidak ada kendala interaksi, mungkin hanya prototipe yang belum seutuhnya jadi. Menyebabkan ada beberapa tombol yang tidak bisa ditekan"	"Tahu tujuan aplikasi, tapi agak samar-samar di landing page"	"Agak sukar digunakan"
P 4	"Tidak terlalu membingungkan"	"Loading lama"	"Sedikit membingungkan"	"Terdapat beberapa

Pengguna	Proto.io		Marvel	
	Kesan	**Kesulitan**	**Kesan**	**Kesulitan**
				tombol yang kurang dipahami”
P 5	“Variatif dan interaktif”	-	“Simple dan mudah dimengerti”	“Fitur yang terlalu terbatas sehingga seolah-olah berinteraksi dengan *app* android sebenarnya menjadi kurang”
P 6	“Interaktif”	“Sedikit lambat dalam interaksi”	“Simple”	-
P 7	“Desain *interface* yang *clean*”	-	“Fitur yang luar biasa”	“Beberapa fitur tidak ada tombol back nya”
P 8	“Gambar *pixelated, loading sequence to sequence* agak patah”	“Butuh guidance karena produk *custom*”	“Gambar halus, lodaing sequence to sequence nyaman dilihat”	“Butuh guidance karena produk *custom*”
P 9	“Banyak interaksi yang dapat dilakukan pada prototipe ini, prototipe lebih jernih dan lebar, enak dilihat”	“Ketika aplikasi dijalankan agak lambat”	-	“Saat *login*, *user* tidak bisa input data”
P 10	“ruwet”	“Terlalu banyak *tools* dihalaman	“desain *clean* dan mudah dipahami”	“Tidak terlalu sulit”

Pengguna	Proto.io		Marvel	
	Kesan	Kesulitan	Kesan	Kesulitan
		awal, sehingga membuat bingung"		

4.5 Pembahasan

Berikut merupakan pembahasan dari temuan-temuan yang dihasilkan dari penelitian.

4.5.1 Pembahasan Hasil *Usability Inspection* Proto.io dan Marvel

Dari metode evaluasi *heuristic* yang sudah diterapkan untuk proto.io, marvel dan hasil *Prototyping* dari keduanya, dihasilkan data komparasi yang dirangkum pada Tabel 4.50.

Tabel 4.50 Tabel Komparasi Hasil Evaluasi *Usability* Proto.io dan Marvel

Indikator	Proto.io	Marvel
Visibility of System Status	1	1
Match between System and The Real World	2	1
User Control and Freedom	2	2
Consistency and Standards	1	1
Error Prevention	1	1
Recognition rather than recall	2	2
Flexibility and Efficiency Of Use	2	1
Aesthetic and Minimalist Design	2	2
Help users Recognize, Diagnose, and Recover from Errors	1	1
Help and Documentation	1	1

Dari data pada Tabel 4.50 dapat dilihat bahwa untuk poin **H3** yaitu *Match between System and The Real World* Proto.io mempunyai masalah dengan skala 2 (dua) sedangkan

untuk marvel mempunyai masalah skala 1 (satu). Jika ditelusuri sub-poin nya, proto.io dan marvel sama-sama memiliki *severe rating* tertinggi pada sub-poin 3 (tiga) yaitu pilihan bahasa sesuai kebutuhan pengguna, Proto.io mendapatkan nilai **3,8** sedangkan Marvel **2,8**.

Berdasarkan kesesuaian data dan pengalaman penulis dalam melakukan *Prototyping*, untuk bahasa, proto.io memang tidak memiliki pilihan bahasa lain selain bahasa inggris, begitupun pada Marvel. Sementara untuk sub-poin 2 (dua) yaitu pemahaman nama menu, Proto.io mendapatkan nilai **1,4**, sedangkan Marvel mendapatkan nilai **0,4**. Untuk sub-poin 1 (satu) yaitu pemahaman kegunaan *icon* , Proto.io mendapatkan nilai **1**, sedangkan Marvel mendapatkan nilai **0,2.** Dari data ini, dapat dikatakan kesimpulan penilaian evaluator terhadap masalah *usability* Proto.io untuk poin **H3** (*Match between System and The Real World*) masuk pada kategori masalah prioritas rendah (*Minor Problem)*, sedangkan untuk Marvel, masalah untuk poin yang sama dapat diperbaiki jika ada waktu tambahan (*Cosmetic Problem*)

Selain terdapat perbedaan skala pada poin **H3**, data pada Tabel 4.50 juga menunjukan perbedaan skala pada poin **H7** yaitu *Flexibility and Efficiency of Use*. Proto.io memiliki masalah dengan skala 2, sedangkan Marvel mempunyai masalah dengan skala 1. Jika ditelusuri untuk setiap sub-poin, Proto.io memiliki nilai *severe rating* tertinggi pada sub-poin 3 (tiga) yaitu kemampuan pengguna untuk mengingat pengelompokan menu dan informasi dengan nilai **1,8,** pada sub-poin ini, Marvel memiliki nilai **1,4**. Sedangkan Marvel memiliki *nilai severe* rating tertinggi pada sub-poin 6 (enam) yaitu kemudahan dalam menemukan fitur *search* atau *find* dengan nilai **2,8**, pada sub-poin ini, Proto.io memiliki nilai **1,4**. Berdasarkan Tabel 4.14 dan Tabel 4.15 dapat dilihat bahwa untuk sub-poin 1 (satu), 2 (dua) dan 5 (lima), Proto.io memiliki nilai *severe rating* yang lebih tinggi daripada Marvel, sedangkan untuk sub-poin 4 (empat) memiliki nilai *severe rating* yang sama yaitu **1,4**.

Tabel 4.51 Nilai *severity rating* Poin H3 Mavel

Sub-Poin	**Nilai SR Proto.io**	**Nilai SR Marvel**
Kesesuaian konten	3	2
Kualitas Menu dan informasi	1,2	0,6
Kemudah mengingat menu dan informasi	1,8	1
Kemudahan menemukan pilihan bantuan	1,4	1,4

Sub-Poin	Nilai SR Proto.io	Nilai SR Marvel
Penempatan navigasi	0,8	1
Kemudahan menemukan fitur "search" atau "find"	1,4	2,8

Dari data diatas data dapat dikatakan penilaian evaluator terhadap masalah *usability* pada poin H7 (*Flexibility and Efficiency of Use*) untuk Proto.io, masuk pada kategori masalah *usability* dengan prioritas rendah (*Minor Problem*), sedangkan untuk Marvel masuk pada kategori masalah yang perlu diperbaiki jika ada tambahan waktu saja (*Cosmetic Problem*).

4.5.2 Pembahasan Hasil Evaluasi *Usability* Prototipe

Data hasil analisis *usability* prototipe Proto.io dan Marvel dirangkum pada Tabel 4.52.

Tabel 4.52 Tabel Komparasi Evaluasi *Usability* Prototipe

Indikator	Proto.io	Marvel
Visibility of System Status	1	1
Match between System and The Real World	1	1
User Control and Freedom	1	1
Consistency and Standards	1	1
Error Prevention	1	1
Recognition rather than recall	2	2
Flexibility and Efficiency Of Use	1	1
Aesthetic and Minimalist Design	1	1
Help users Recognize, Diagnose, and Recover from Errors	1	1
Help and Documentation	1	1

Dari data Tabel 4.52 dapat dikatakan bahwa prototipe hasil penggunaan Proto.io dan Marvel mempunyai masalah *usability* dengan skala yang sama untuk semua poin *heuristic*. Namun yang menjadi fokus pada data ini yaitu pada poin H6 yaitu *Recognition rather than recall*, keduanya baik Proto.io dan Marvel memiliki skala 2 yang termasuk pada kategori masalah dengan prioritas rendah (*Minor Problem*). Dari data tersebut disimpulkan bahwa desain prototipe masih memiliki kekurangan pada poin H7 (*Recognition rather than recall*) dibanding poin *heuristic* lainnya. Jika ditelusuri sub-poinnya, sub-poin 1 (satu) yaitu pesan kesalahan yang bersifat teknikal dan sub-poin 2 (dua) yaitu pesan kesalahan jika pengguna membuat kesalahan, kedua prototipe versi 1.0 memang belum memiliki pesan *error*.
Perbandingan nilai *severe rating* per sub-poin untuk kedua prototipe dapat dilihat pada Tabel 4.33 dan Tabel 4.34.

4.5.3 Pembahasan Hasil Penilaian Desain Antarmuka *Augmented Reality*

Penilaian antarmuka dilakukan dengan memberikan kuisioner kepada responden yang sebelumnya sudah melakukan skenario tugas dan berinteraksi dengan prototipe aplikasi Kawa Custom Living. Perbandingan penilaian desain antarmuka kedua prototipe dapat dilihat pada Tabel 4.53.

Tabel 4.53 Data Komparasi Penilaian Desain Antarmuka AR

Indikator	Proto.io	Marvel
Desain Antarmuka Fitur “Custom Product”	74%	70%
Desain Interaksi Fitur “Custom Product”	70%	66%
Rating Aplikasi	80%	76%

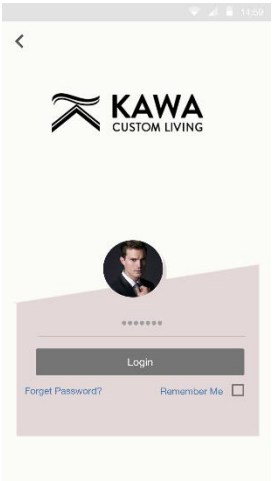
Dari data diatas dapat dikatakan bahwa pengguna memberikan penilaian yang lebih tinggi untuk desain antarmuka yang dihasilkan Proto.io. Jika menyesuaikan data yang didapat dengan pengalaman *Prototyping* menggunakan Proto.io, penerapan desain antarmuka *Augmented Reality* dapat diterapkan dan cukup interaktif (70%) dan membutuhkan waktu yang lebih lama (2-3 minggu). Sedangkan dengan menggunakan Marvel, antarmuka *Augmented Reality* dapat diterapkan namun bersifat non-interaktif (66%) tetapi membutuhkan waktu yang lebih cepat (5-6 hari).

4.5.4 Evaluasi Mandiri Penggunaan Proto.io dan Marvel

Evaluasi mandiri dilakukan berdasarkan pengalaman penulis dalam melakukan *Prototyping* dengan Proto.io dan Marvel. Adapun indikator yang menjadi dasar evaluasi mandiri yaitu *Easy of Use* (Kemudahan), *Fast Turn-Around* (Kecepatan), *Data Collection Capabilities* (Dokumentasi), *Team Design* (Kolaborasi dan Komunikasi), *Life Cycle Support* (Dukungan dan Ketelitian) (Taylor dan Coutaz, 1995). Evaluasi ini direpresentasikan dalam bentuk uraian kualitatif dan merupakan penilaian pribadi penulis berdasarkan pengalaman sehinga bersifat subjektif.

a. *Easy of Use* (Kemudahan Penggunaan)

Dalam melakukan *Prototyping* menggunakan Proto.io, untuk keseluruhan *screen*, interaksi yang paling signifikan yaitu saat membuat interaksi pada antarmuka *Augmented Reality*. Proto.io memang memiliki banyak pilihan interaksi, namun Proto.io tidak memiliki pilihan interaksi khusus untuk *Augmented Reality*, sehingga dalam hal ini penulis harus berinisiasi dalam memilih interaksi yang sesuai. Untuk pengguna pemula Proto.io harus beradaptasi dengan tampilan *work space* nya yang memiliki banyak *tool* dengan membaca tutorial ataupun menonton petunjuk penggunaan Proto.io. Kelebihan Proto.io dengan banyak nya *tool*, yaitu pengguna dapat mengubah desain per elemen dalam satu *workspace* jika ditemukan ketidaksesuaian. Dalam melakukan *Prototyping* menggunakan Marvel, untuk kesuluruhan *screen* tidak terdapat kesulitan yang begitu significan, hanya keterbatasan pilihan interaksi yang dimiliki Marvel, membuat prototipe tidak begitu interaktif. Namun untuk memberikan interaksi pada desain antarmuka, Marvel menawarkan kemudahan yang berbeda yaitu dengan menentukan area interaktif pada desain dengan format jpeg.



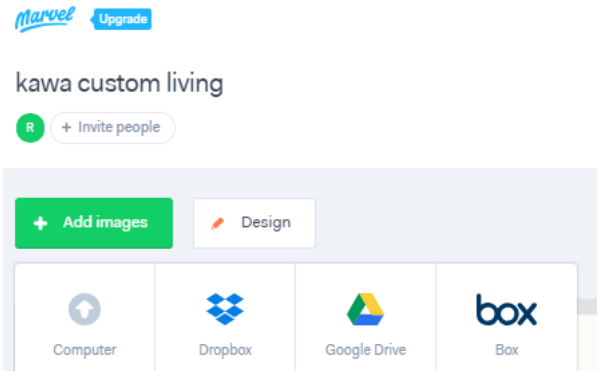
Gambar 4.19 Setting area interaktif pada Marvel

b. *Fast Turn Arround* (Kecepatan)

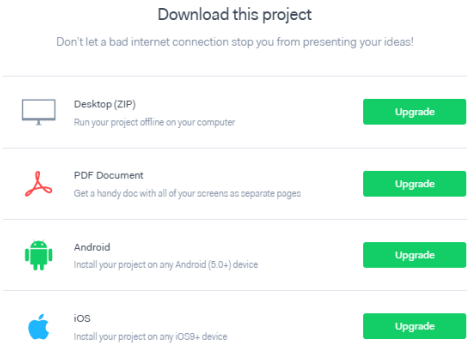
Untuk indikator *Fast Turn Arround*, Marvel mempunyai performa yang lebih cepat dalam mengeksekusi perintah pengguna baik saat *Prototyping* maupun interaksi yang dihasilkan pada prototipe, sedangkan untuk Proto.io, interaksi sedikit lebih lama. Indikator ini dipengaruhi oleh cepat atau lambat nya interaksi yang berjalan pada setiap elemen. Jika dibandingkan dari waktu *running* prototipe nya, perbandingan waktu Marvel dan Proto.io yaitu 1:3, data ini didapatkan saat kondisi jaringan internet stabil, perangkat keras yang sama dan untuk sekali proses *user flow*. Dari data ini artinya waktu eksekusi prototipe Marvel tiga kali lebih cepat dibandingkan waktu eksekusi prototipe Proto.io.

c. *Data Collection Capabilities* (Dokumentasi)

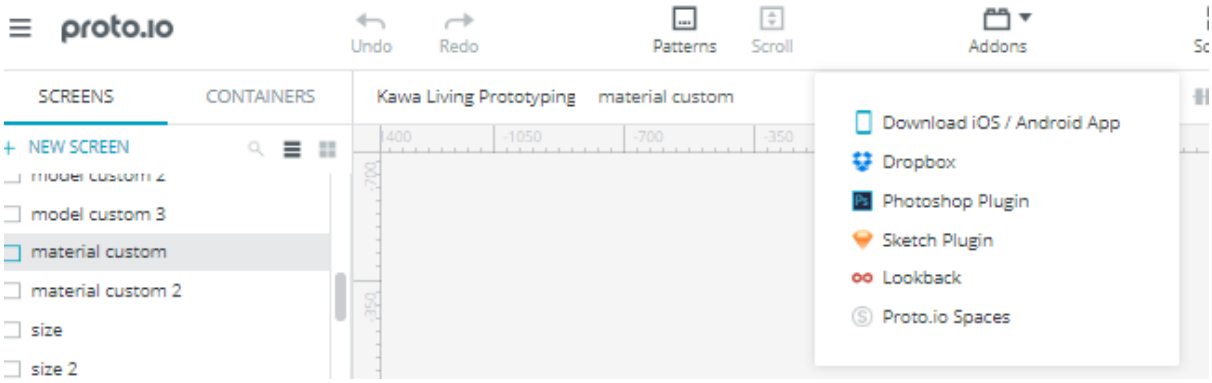
Untuk indikator *Data Collection Capabilities*, Proto.io mempunyai *Storage* khusus untuk penyimpanan *asset* untuk kebutuhan desain, selain itu Proto.io juga dapat di eksport dalam bentuk format file pdf, html, png, zip dan terhubung dengan *cloud storage* Dropbox. Prototipe juga dapat dijalankan pada Aplikasi Proto.io berbasis *mobile* yang ditanam pada perangkat IOS dan Android. Semua project disimpan dalam satu akun. Untuk Marvel, dokumetasi pekerjaan dibantu dengan fitur akses ke Google Drive, Dropbox dan Box. Pekerjaan dapat di *download* dalam format file pdf, zip dan dapat dijalankan di Marvel berbasis *mobile app* yang ditanam pada perangkat IOS dan Android.



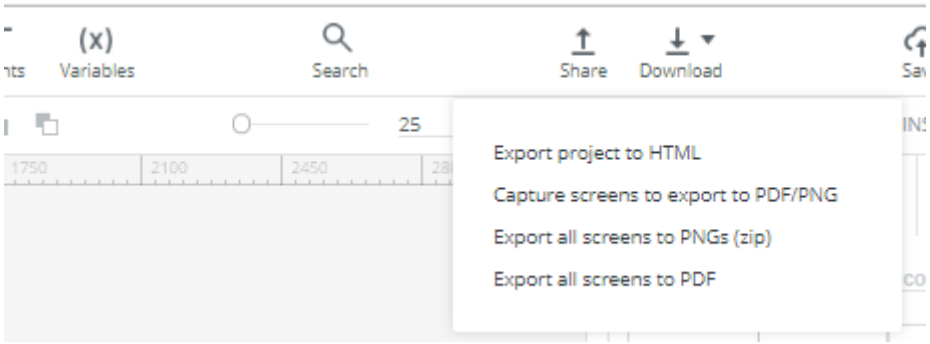
Gambar 4.20 Akses Cloud Storage pada Marvel



Gambar 4.21 Pilihan *Download* pada Marvel



Gambar 4.23 Pilihan Plugin dan Cloud Storage Proto.io



Gambar 4.24 Pilihan Download Proto.io

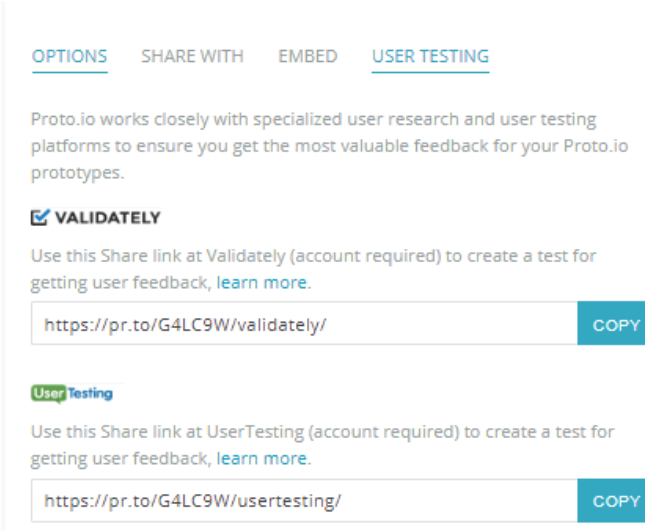
d. *Team Design* (Kolaborasi)

Untuk fitur kolaborasi pada Proto.io, pengguna dapat menambahkan pengguna lain dengan dua pilihan *privilage* yaitu *admin* dan *designer*. Admin dapat membuat, mengubah dan mengatur projek, sedangkan *designer* hanya dapat membuat atau mengubah projek. Sedangkan fitur kolaborasi pada Marvel, pengguna dapat menambah pengguna lain dan berkolaborasi

dengan akses kontak dari aplikasi Slack. Pemilik projek juga dapat menentukan *roles* pengguna lain.

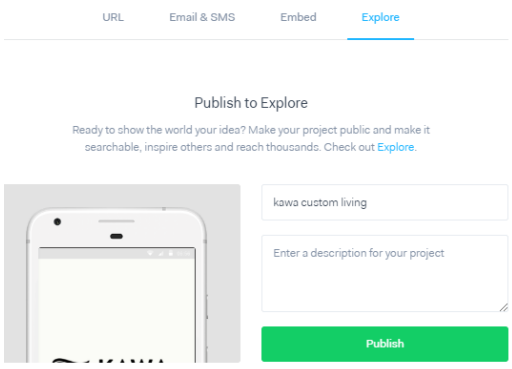
e. *Life Cycle Support* (Dukungan dan Ketelitian)

Dalam indikator ini, yang menjadi penilaian adalah seberapa besar fitur-fitur yang ada pada Proto.io dan Marvel dalam mendukung proses *Prototyping Life Cycle* yang meliputi analisis, desain, pengujian dan redesain. Jika dilihat dari indikator *Life Cycle Support*, Proto.io mendukung proses iterasi denga adanya fitur *edit, preview, feedback* untuk demo dan kebutuhan *user testing* seperti *video recording* dengan aplikasi Lookback.



Gambar 4.25 Fitur *Sharing* dan *User Testing* Proto.io

Fitur Marvel yang digunakan untuk kebutuhan *user testing* yaitu *sharing* demo yang bisa dijalankan diberbagai perangkat baik itu tablet, *smartphone* dan desktop. Selain itu fitur *Explore* memungkinkan desainer mendapat *feedback* projek dari reviewer di Marvel, sehingga berguna untuk kebutuhan evaluasi.



Gambar 2.6 Fitur Sharing dan Feedback Marvel

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian, penulis berkesimpulan, bahwa suatu perangkat *Prototyping* dapat diukur masalah *usability* namun jika diuraikan secara keseluruhan, kualitas keduanya bersifat relatif karena sesuai kebutuhan perancangan dan kebutuhan pengembangan aplikasi. Data yang didapat merupakan hasil penelitian dari perspektif perancangan aplikasi Kawa Custom Living yang disesuaikan dengan parameter *usability* untuk perangkat lunak secara umum, paramater perangkat *Prototyping* dan desain antarmuka *Augmented Reality*. *Pada* penelitian ini, penulis tidak berpihak pada Proto.io ataupun Marvel, namun lebih melihat kesesuaian fitur perangkat serta hasil *Prototyping* yang sesuai dengan kebutuhan aplikasi Kawa Custom Living dan kebutuhan tim pengembang. Berdasarkan hasil validasi data penelitian yang dilakukan pada kedua perangkat *Prototyping* Proto.io dan Marvel, penulis merekomendasikan Proto.io sebagai perangkat *Prototyping* yang menghasilkan prototipe dengan tingkat ketelitian yang relatif tinggi, hal ini akan membantu pengembang untuk melakukan uji pengguna. Sedangkan untuk kebutuhan pengembangan cepat, penulis merekomendasikan Marvel sebagai perangkat *Prototyping* yang lebih *efektif*, hal ini akan membantu untuk meminimalisr waktu perancangan.

5.2 Saran

Penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan seperti sulitnya menghindari bias saat melakukan pengujian, penelitian dilakukan hanya berdasarkan dari satu perspektif. Saran untuk penelitian selanjutnya yang sejenis yaitu sebaiknya studi komparasi dilakukan tidak hanya dari sudut pandang *usability* saja, namun juga dibandingkan secara teknis dengan menggunakan metode pengujian yang lain seperti black box. Selain itu, untuk menghindari bias saat pengujian, perlu melibatkan pengguna yang independen dan membuat situasi pengujian secara alami tanpa intimidasi dan penekanan.

DAFTAR PUSTAKA

Azuma, R. T. (1997). *A survey of Augmented Reality, Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. MIT Press.

Ericson, KS; Simon, HA. *Protocol Analysis: Verbal repots as data,(Rev. Ed.).* Cambridge, MA, US: The MIT Press.

Folmer, E; Bosch, J. (2004). *Architecting for usability*: *a survey*. Elsevier.

Imam Sya'roni, M. Putra Karisma, A. Amalia, F. *Perbandingan Hasil Metode Evaluasi Usability Antara Heuristic Evaluation dengan Think Aloud pada Kasus Web FILKOM APPS untuk Mahasiswa*. Universitas Brawijaya, Malang: Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer.

ISO FDIS 9241-210 (2009). *Ergonomics of Human System Interaction – part 210: Human-centered design for interactive systems*. International Organization for Standarization. Switzerland.

Kurosu, Masaaki. (2016). *Human-Computer Interaction. Interaction Platforms and Techniques*. Toronto: 18th International Conference, HCI International 2016 Nielsen Norman Group. (2007). *User Experience - Our Definition* [e-journal] Tersedia di: https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience [Diakses 10 Februari 2018]

Nielsen J. (2012). Usability 101: *Introduction to usability. Alertbox*. [online]. Tersedia pada http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-tousability/. [Diunduh 2 Februari 2018]

Nielsen, J. (1994). *Usability Inspection Methods*. New York: Jhon Wiley & Sons.

Nielsen, J. (1995). *How to Conduct A Heuristic Evaluation"* [online] Tersedia di: http://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-aheuristic-evaluation/. [Diakses 25 Februari 2018]

Nielsen, J. (1995). *Ten Usability Heuristic.* [online] Tersedia: http://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-aheuristic-evaluation/. [Diakses 1 Maret 2018]

Nielsen, J., (2000). *Why You Only Need To Test with 5 Users* [online] Tersedia di: https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/ [Diakses 8 Februari 2018]

Nørgaard, M., & Hornbæk, K. (2006) *What do usability evaluators do in practice? An explorative study of think-aloud testing. In Proceedings of Conference on Designing Interactive Systems* (pp. 209-218). New York, NY: ACM Press.

Park,Hye Sun; Kim Ho Wono; Park Chang Joon. (2016). *Dynamic-Interaction UI/UX Design for AREIS*. Switzerland: Springer International Publishing

Panhale, M. (2015). *Begining Hybrid Mobile Application Development*. Pune: Appress

Saphiro, Linda G;Stockman George C. (2001). *Computer Vision*. New Jersey: Prentice Hall.

Sulistiyono, M. (2017). *Evaluasi Heuristic Sistem Informasi Pelaporan Kerusakan Laboratorium Universitas AMIKOM Yogyakarta*. [e-jurnal]. Tersedia pada https://media.neliti.com/media/publications/. [Diunduh 16 Maret 2018]

Taylor, Richard N., Coutaz, Joelle. (1995). *Software Engineering and Human Computer Interaction: ICSE '94*. Sorento, Italy: Workshop on SE-HCI.

Rianto, D. (2014). *Pengukuran Usability Sistem Menggunakan Use Questionnarie Pada Aplikasi Android*. Jurnal Sistem Informasi, Vol. VI, no.1, April 2014.

Slinkov, Dmitri. (2014). *Mobile App for Business Up*. Soloten LLC

Staley, Erin. (2013). *Career Building through Creating Mobile Apps*. New York City: Rosen Publishing

Wilson, Tyler. (2017). *The principles of good UX for Augmented Reality*. [e-article] Tersedia di: https://uxdesign.cc/the-principles-of-good-user-experience-design-for-augmented-reality [Diakses 13 Februari 2018]

Yen, P., 2009. *A Comparison of Usability Evaluation Methods: Heuristic Evaluation versus End-User Think Aloud Protocol an example from a Web-based Communication Tool for Nurse Scheduling* [e-journal] Tersedia di: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2815403/pdf/amia-f2009-714.pdf [Diakses 25 April 2018]