

Pengembangan Aplikasi Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris Dan Proses Pembuatan Keris

I Putu Hery Antara¹, I Gede Mahendra Darmawiguna², I Made Gede Sunarya³,
Jurusan Pendidikan Teknik Informatika-Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Bali

E-mail : 1115051002@undiksha.ac.id¹, mahendra.darmawiguna@undiksha.ac.id², sunarya@undiksha.ac.id³

Abstrak-- Keris adalah salah satu warisan kuno yang keberadaannya masih diminati kalangan pemburu dan pecinta seni keris. Keris di Bali tidak hanya sebagai benda yang memiliki kaidah seni, keris juga memiliki fungsi sebagai bagian ritual umat Hindu Bali. Sejumlah 35 buah keris tersimpan pada Museum Bali. Museum Bali merupakan museum tertua yang ada di Bali dan menyimpan berbagai jenis keris. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempermudah para wisatawan mencari informasi terkait keris dan proses pembuatan keris yang ada di Museum Bali, menggunakan objek 3 dimensi melalui *smartphone* android. Permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimanakah merencanakan, membuat dan menguji perangkat berupa aplikasi *augmented reality* dan animasi 3D. Sasaran dari penggunaan aplikasi ini adalah masyarakat umum yang membutuhkan aplikasi ini.

Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan dengan menggunakan proses *System Development Life Cycle*. Model yang digunakan dalam membangun teknologi ini adalah Model *Rapid Application Development*. Pada model ini mengutamakan kecepatan dalam setiap fase sehingga mengurangi waktu pengembangan sistem. Model RAD diperlukan kedekatan pengguna dengan *developer* sehingga pengguna dapat ikut serta dalam pengembangan sistem tersebut. Adapun tahapan dalam model RAD ini adalah analisis, desain, dan implementasi.

Hasil akhir dari proyek ini adalah berupa aplikasi yang berisikan informasi dan gambar yang terkait dengan keris dan proses pembuatan keris berbasis *augmented reality* yang dapat diinstal pada *smartphone* android. Aplikasi ini mampu menampilkan keris dan proses pembuatan keris dalam bentuk 3 dimensi. Aplikasi ini dapat dijadikan

sebagai media untuk belajar, mengenal keris dan proses pembuatan keris di Bali.

Kata kunci : Keris, Proses Pembuatan Keris, *Augmented Reality*, 3 Dimensi, Android

Abstract-- *Keris is one of ancient inheritance in which its existence is still attracted by the hunters and artists of keris community. In Bali, keris is not only as a object that has art sense, it also has function as a part of Hinduism ceremony. 35 keris is kept in Bali Museum. Bali Museum is the oldest museum in Bali and has kept many types of keris. The purpose of this study was to facilitate the tourist to search the information related to keris and the process of keris production in Bali Museum, using 3 dimension object through smart phone. The research problem was how to plan, make, and test the equipment in form of application augmented reality and 3D animation. The object of this study was the user of this application in society who requires this application.*

The research method used was research and development that was used System Development Life Cycle. The model that was used to construct this technology was Rapid Application Development Model. This model gave priority to the speed in every phase in order to diminish time of system development. RAD model required the closeness between users and developer so the users were able to participate in developing the system. There were several stages in RAD model namely analysis, design, and implementation.

The result of this project is in form of application which is contained of information and pictures related to keris and the process of keris production based on augmented reality in which be able to be installed on smart phone android. This application showed keris and its



production process in form of 3D. This application was used as media for learning in order to know keris and the production of keris in Bali.

Key words: Keris, The Process of Keris Production, Augmented Reality, 3 Dimension, Android

I. PENDAHULUAN

Keris bali adalah salah satu warisan kuno yang keberadaannya masih diminati kalangan pemburu dan pecinta seni keris. Keris di Bali tak hanya sebagai benda yang memiliki kaidah seni. Keris juga memiliki fungsi sebagai bagian ritual umat Hindu Bali^[1]. Proses pembuatan keris memang tergolong sederhana. Namun, untuk menghasilkan keris yang bermutu baik diperlukan beberapa tahapan khusus. Proses pembuatan keris bali tidak terlepas dari kepercayaan dan adat di Bali.

Bali memiliki museum yang menyimpan berbagai keris yang ada di Bali museum tersebut bernama museum Bali. Museum Bali terletak di pusat Kota Denpasar di Jalan Mayor Wisnu sebelah timur lapangan Puputan Badung dan terletak di selatan Pura Jagatnatha. Museum ini merupakan museum tertua di Bali dan merupakan pemicu kehadiran museum-museum lainnya. Salah satu koleksi di museum Bali adalah keris bali yang termasuk dalam koleksi etnografi. Koleksi keris bali pada museum Bali terdapat berbagai jenis keris seperti keris lurus, keris lekuk tujuh, keris lekuk sembilan, keris lekuk sebelas, keris lekuk tiga belas, keris lekuk lima belas, dan keris lekuk tujuh belas. Berdasarkan hasil observasi yang penulis lakukan terdapat 35 buah koleksi keris yang masuk ke museum Bali. Ini menunjukkan keris sudah menjadi barang yang langka dan unik. Hal ini menjadi bukti bahwa keris bali sudah menjadi senjata dari kebudayaan bali yang harus dilestarikan. Berdasarkan data statistik kunjungan di museum Bali tahun 2011 ke tahun 2012 terjadi penurunan tingkat pengunjung, yaitu pada tahun 2011 dengan 36.055 pengunjung turun pada tahun 2012 menjadi 28.226 pengunjung. Maka dari itu perlu adanya sebuah solusi untuk melestarikan keris bali dan menjadikan keris Bali yang terdapat di museum Bali menjadi sebuah obyek wisata yang menarik. Sehingga wisatawan tertarik untuk mengunjungi museum Bali.

Berdasarkan hal tersebut perlu adanya upaya untuk melestarikan keris bali tersebut yang salah satunya dapat diupayakan dengan bantuan teknologi. Pesatnya perkembangan teknologi dapat dimanfaatkan untuk penyampaian informasi kepada masyarakat. salah satunya dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality*.

II. KAJIAN TEORI

A. Sejarah Keris

Keris dalam kaitannya dengan kebudayaan manusia merupakan senjata tusuk, termasuk dalam sistem peralatan hidup atau teknologi. Peralatan hidup sendiri termasuk unsur-unsur kebudayaan universal^[2]. Demikian pula halnya di Bali, keris dianggap sebagai pusaka yang berkekuatan gaib yang mampu menghindarkan dari bahaya. Keris dipakai juga sebagai pelindung diri. Hal ini berkaitan erat dengan kepercayaan. Sedangkan kekuatan yang terkandung pada tiap-tiap keris tidak sama, tergantung pada para pembuat.

B. Museum Bali

Museum bali atau yang disebut juga Museum Negeri Provinsi Bali berfungsi untuk meneliti, meneliti, mengumpulkan, memelihara, serta memamerkan benda-benda peninggalan sejarah alam dan kebudayaan yang ada di wilayah bali. Mengingat tugas tersebut, maka museum Bali merupakan tempat dan sebagai sumber informasi kebudayaan. Namun masih banyak koleksi yang belum mempunyai bahan informasi yang memadai. Demikian juga halnya dengan koleksi keris. Maka dari itu, museum Bali saat ini masih meneliti tentang hal tersebut guna memperoleh informasi yang sesuai.

C. Proses Pembuatan Keris

Proses pembuatan keris di Bali pun tak terlepas dari adat dan kepercayaan Hindu Bali. Dalam setiap pembuatannya, seorang ahli keris harus melakukan ritual terlebih dahulu^[3]. Mereka wajib bersembahyang untuk memanjatkan doa kepada sang pencipta dan Dewa Taksu yang juga Dewa Keselamatan. Melalui izin Dia-lah, Para pembuat keris berharap besi yang mereka tempa dapat menjadi keris yang sempurna.

Setiap proses pembuatan juga membutuhkan sesaji agar keris yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan. Bahkan, untuk mendapatkan keris yang bermutu bagus seorang pembuat keris harus berpuasa terlebih dahulu, sebagai bentuk penyucian diri secara jasmani dan rohani^[3]. Seorang pembuat keris menggunakan beberapa macam bahan logam, yakni besi nikel dan baja perak atau titanium.

D. Pengertian Augmented Reality

Augmented reality (AR) adalah penggabungan antara objek virtual dengan objek nyata. Sebagai contoh, adalah saat pembawa acara televisi membawakan berita, ada animasi atau objek virtual yang ikut bersamanya, jadi seolah-olah dia berada didalam dunia virtual tersebut, padahal sebenarnya itu adalah tehnik penggabungan antara



dunia virtual dengan dunia nyata yang dinamakan dengan *Augmented Reality*. Penggabungan benda nyata dan maya dimungkinkan dengan teknologi tampilan yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu, dan integrasi yang baik memerlukan penjejakan yang efektif^[3].

E. Blender

Blender merupakan perangkat lunak untuk membuat animasi 3D. *Blender* memiliki fitur untuk membuat permainan. *Blender* tersedia untuk berbagai sistem operasi, seperti *Microsoft Windows*, *Mac OS X*, *Linux*, *IRIX*, *Solaris*, *NetBSD*, *FreeBSD* dan *OpenBSD*. Perangkat lunak ini berlisensi GPL, mempunyai kode sumber dan dapat diambil oleh siapa saja^[4].

Blender adalah program 3D dan animasi yang bersifat *opensource*, bebas untuk dikembangkan oleh penggunanya dan dapat didistribusikan kembali dan bersifat Legal.

F. Unity3D

Unity3D Engine merupakan salah satu teknologi yang digunakan untuk membangun sebuah game. Unity Engine memiliki kerangka kerja (framework) lengkap untuk pengembangan profesional. Sistem inti engine ini menggunakan beberapa pilihan bahasa pemrograman, diantaranya C#, javascript maupun boo.

Seperti kebanyakan game engine lainnya, Unity Engine dapat mengolah beberapa data seperti objek tiga dimensi, suara, tekstur, dan lain sebagainya. Unity terdiri dari sebuah editor untuk pengembangan dan perancangan content serta game engine untuk eksekusi produk akhir. Unity mirip dengan Director, Blender game engine, Virtools, Torque Game Builder, dan Gamestudio, yang juga menggunakan integrated graphical environment sebagai metode utama pengembangan.

Augmented Reality sebagai alat untuk membantu persepsi dan interaksi penggunanya dengan dunia nyata. Informasi yang ditampilkan oleh benda maya membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata.

G. Android

Handphone dengan system operasi android banyak digemari oleh masyarakat saat ini. Android merupakan sistem operasi dengan sumber terbuka, dan Google merilis kodenya di bawah Lisensi Apache. Kode dengan sumber terbuka dan lisensi perizinan pada Android memungkinkan perangkat lunak untuk dimodifikasi secara bebas dan didistribusikan oleh para pembuat perangkat, operator nirkabel, dan pengembang aplikasi. Selain itu, Android

memiliki sejumlah besar komunitas pengembang aplikasi yang memperluas fungsionalitas perangkat, umumnya ditulis dalam versi kustomisasi bahasa pemrograman Java. Hal tersebut menjadikan Android sebagai sistem operasi telepon pintar (*smart phone*) yang paling banyak digunakan di dunia^[5].

III. METODOLOGI

A. Analisis Masalah dan Usulan Solusi

Pengembangan Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris ini menggunakan proses SDLC (System Development Life Cycle). Model yang digunakan dalam membangun teknologi ini adalah *Rapid Application Development* (RAD). Aplikasi ini berupa aplikasi yang dapat menampilkan objek 3 dimensi berupa keris dan animasi proses pembuatan keris.

Berdasarkan analisis masalah di atas maka dapat diusulkan solusi berupa pemanfaatan teknologi untuk pengenalan keris dan proses pembuatan keris yang salah satunya dapat diupayakan dengan bantuan teknologi. Pesatnya perkembangan teknologi dapat dimanfaatkan untuk penyampaian informasi kepada masyarakat. Salah satunya dengan menggunakan teknologi Augmented Reality.

B. Analisis Perangkat Lunak

Analisa perangkat lunak bertujuan untuk mengetahui kebutuhan sebelum membuat sebuah perangkat lunak. Sehingga perangkat lunak yang dibuat sesuai dengan fungsi yang dibutuhkan.

1. Kebutuhan Perangkat Lunak

Berdasarkan analisis terhadap Pengembangan Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris ini, terdapat proses-proses yang dapat diimplementasikan, yaitu:

- 1) Sistem dapat menampilkan objek berbentuk keris bali dan proses pembuatan keris dalam bentuk 3 dimensi.
- 2) Mampu menyajikan suara narasi penjelasan sesuai dengan animasi 3 dimensi proses pembuatan keris.

2. Tujuan Pengembangan Perangkat Lunak

Aplikasi Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menampilkan objek 3 dimensi berupa keris dan animasi proses pembuatan keris, penanda untuk memunculkan objek 3 dimensi dapat pilih pengguna aplikasi ketika mengarahkan kamera smartphone android.



3. Masukan dan Keluaran Perangkat Lunak

Pada perangkat lunak pengembangan Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris ini terdapat data masukan dan keluaran sebagai berikut.

1) Masukan Perangkat Lunak

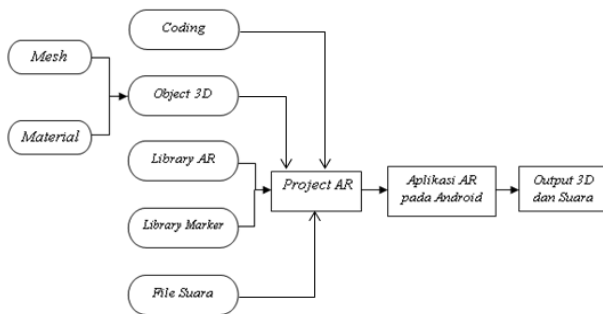
Masukan dalam perangkat lunak Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris adalah marker atau penanda yang akan ditentukan langsung oleh pengguna aplikasi ketika tangkapan kamera mencari objek benda nyata yang akan dijadikan marker.

2) Keluaran Perangkat Lunak

Keluaran dari perangkat lunak pengembangan Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris adalah objek 3D keris dan animasi proses pembuatan keris yang dihasilkan dari pencocokan menu yang dipilih pengguna.

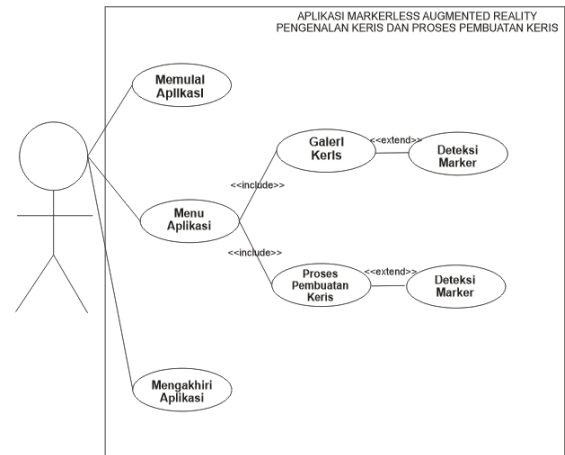
4. Model Fungsional Perangkat Lunak

Model fungsional perangkat lunak menjelaskan gambaran umum dari perangkat lunak, mulai dari pembuatan objek 3D, pembuatan file suara, pencarian dan pembentukan gambar sehingga menjadi library marker, ditambah library Augmented Reality, pembuatan tampilan layar aplikasi dan proses coding.



Gambar 3.1. Alur Pembuatan Perangkat Lunak

Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Sebuah use case merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. Seorang/sebuah aktor adalah sebuah entitas manusia atau mesin yang berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu. Use case diagram tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Rancangan Use Case Diagram

C. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak bertujuan untuk mengetahui batasan arsitektur perangkat lunak, sehingga perangkat lunak yang dirancang sesuai dengan implementasi perangkat lunak.

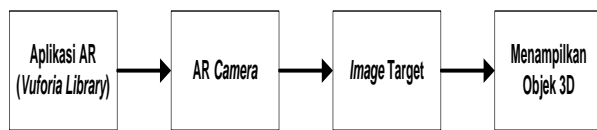
1. Batasan Perangkat Lunak

Adapun batasan perancangan perangkat lunak Aplikasi Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris dapat dipaparkan sebagai berikut.

- 1) Aplikasi ini hanya dapat berjalan pada sistem operasi Android
- 2) Aplikasi ini memiliki fasilitas untuk, rotasi ZoomIn, ZoomOut pada objek 3 dimensi keris dan dapat memberikan fasilitas dua bahasa (Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris).
- 3) Gerakan Objek 3 dimensi dari aplikasi ini berdasarkan dari data Museum Bali pada Januari 2015

2. Perancangan Arsitektur Perangkat Lunak

Perancangan arsitektur perangkat lunak menggambarkan bagian-bagian modul, struktur ketergantungan antar modul, dan hubungan antar modul dari perangkat lunak yang dibangun. Perancangan arsitektur perangkat lunak aplikasi Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris digambarkan pada structure chart berikut ini.



Gambar 3.3. Structure Chart Perangkat Lunak

IV. PEMBAHASAN

A. Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris ini terdiri dari lingkungan implementasi perangkat lunak, batasan implementasi perangkat lunak, implementasi arsitektur perangkat lunak, implementasi struktur data perangkat lunak serta implementasi layar antarmuka perangkat lunak.

1. Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak

Lingkungan implementasi perangkat lunak aplikasi Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris menggunakan beberapa perangkat lunak dan perangkat keras sebagai berikut.

- Spesifikasi Perangkat Lunak
Pada lingkungan perangkat lunak, aplikasi Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris dijalankan pada lingkungan sebagai berikut.
 - a. Sistem Operasi Microsoft Windows7 Ultimate.
 - b. Sistem Operasi Android Jelly Bean v 4.1. 2.
 - c. Adobe Photoshop CS3
 - d. Blender 2.74.
 - e. Vuforia Qualcomm Augmented Reality.
 - f. Unity 4.6.2.
 - g. SDK Android Tools.
- Spesifikasi Perangkat Keras
Pada lingkungan perangkat keras, aplikasi *Markerless augmented reality* Pengenalan Gerakan Dasar Olahraga dijalankan pada lingkungan sebagai berikut.
 - a. Laptop Asus A450C.
 - b. Intel®Core™ i3CPU @ 1.8GHz.
 - c. RAM 2.00 GB.
 - d. Harddisk 500 GB.

B. Implementasi Perangkat Lunak

Rancangan antarmuka tampilan perangkat lunak Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris diimplementasikan menggunakan fitur-

fitur yang terdapat pada Unity 3D. Gambar 4.1 merupakan tampilan *splash screen*. Gambar 4.2 merupakan tampilan layar main menu. Gambar 4.3 merupakan tampilan layar augmented reality keris. Gambar 4.4 merupakan implementasi tampilan layar augmented reality proses pembuatan keris.

- Implementasi Antarmuka Tampilan Layar Intro/Splash Screen



Gambar 4.1 Implementasi Tampilan Layar Intro/Splash Screen

- Implementasi Antarmuka Tampilan Layar Main Menu
Implementasi antarmuka tampilan menu terdapat empat tombol yaitu mulai, bantuan, tentang, dan keluar. Tampilan menu utama dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Implementasi Tampilan Layar Main Menu

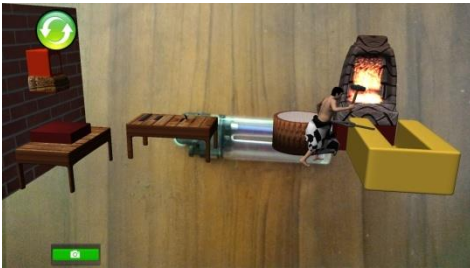
- Implementasi Antarmuka Tampilan Utama Aplikasi



Gambar 4.3 Implementasi Tampilan Aplikasi Augmented Reality Keris



- Implementasi Antarmuka Tampilan Utama Aplikasi Proses Pembuatan Keris



Gambar 4.4 Implementasi Tampilan Aplikasi Augmented Reality Proses Pembuatan Keris

C. Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak merupakan proses menjalankan dan mengevaluasi sebuah perangkat lunak untuk menguji apakah perangkat lunak sudah memenuhi persyaratan atau belum untuk menentukan perbedaan antara hasil yang diharapkan dengan hasil sebenarnya.

Berikut ini akan dijabarkan mengenai beberapa hal terkait dengan pengujian dari perangkat lunak aplikasi Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris, diantaranya tujuan pengujian dari perangkat lunak, teknik pengujian perangkat lunak, perancangan kasus pengujian perangkat lunak, pelaksanaan pengujian perangkat lunak dan evaluasi hasil pengujian perangkat lunak.

1. Tujuan Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak aplikasi Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris dilakukan dengan mempergunakan pengujian blackbox testing, whitebox testing dan pengujian Ahli isi, Ahli Media dan pengguna.

2. Perancangan Kasus Pengujian Perangkat Lunak

- *Black Box Testing*

1) Rancangan Kasus Uji 1

Kasus uji 1 bertujuan untuk mengetahui kebenaran proses aplikasi Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris. Pada tahap uji coba ini penguji aplikasi akan diberikan angket setelah menggunakan aplikasi Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris. Adapun rancangan angket uji kesesuaian proses aplikasi dengan pelajaran.

2) Rancangan Kasus Uji 2

Kasus uji 2 bertujuan untuk menguji penggunaan aplikasi Markerless Augmented Reality Pengenalan

Keris dan Proses Pembuatan Keris pada perangkat hardware yang berbeda. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat sudah berjalan dengan baik dan benar dan dapat digunakan oleh orang lain. Adapun rancangan angket uji penggunaan aplikasi pada berbagai jenis hardware.

- *White Box Testing*

Pengujian white box digunakan untuk mengetahui cara kerja suatu perangkat lunak secara internal. Pengujian dilakukan untuk menjamin operasi-operasi internal sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan dengan menggunakan struktur kendali dari prosedur yang dirancang.

- Pengujian Ahli Isi, Ahli Media dan Pengguna

Kasus uji 3 bertujuan untuk mengetahui respon dari Ahli isi, ahli media dan pengguna setelah menggunakan aplikasi *Markerless augmented reality*.

3. Pelaksanaan Pengujian Perangkat Lunak

- *Black Box Testing*

Pelaksanaan uji kasus untuk *Black Box Testing* dapat dilaksanakan beberapa butir kasus uji.

1) Pelaksanaan Kasus Uji 1

Pada pengujian kasus uji 1 memiliki tujuan untuk menguji kebenaran proses aplikasi *Markerless augmented reality* Pengenalan Gerakan Dasar Olahraga. Pada tahap uji coba ini penguji aplikasi akan diberikan angket setelah menggunakan aplikasi *Markerless augmented reality* Pengenalan Gerakan Dasar Olahraga.

Pada kasus uji 1 yang dilaksanakan pada Jumat 2 Oktober 2015, semua proses mulai dari saat pertama kali aplikasi dijalankan sampai dengan selesai keluar dari aplikasi berfungsi dengan baik. Dari hasil pengujian kesesuaian proses tersebut, diperoleh hasil semua proses sesuai atau berhasil berjalan dengan baik yang dilakukan oleh satu orang mahasiswa pendidikan teknik informatika menyatakan semua objek 3D keris dan animasi pembuatan keris yang ditampilkan sesuai, begitu pula dengan suara narasi yang ditampilkan oleh aplikasi sudah sesuai dengan animasi objek 3D proses pembuatan keris.

2) Pelaksanaan Kasus Uji 2

Pada pengujian kasus uji 2 dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat sudah berjalan dengan baik dan benar, dapat digunakan oleh orang lain. Pada tahap uji coba ini, 3 orang penguji aplikasi diberikan angket setelah menggunakan aplikasi *Markerless Augmented*



Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris pada *smartphone* mereka masing-masing

Pada kasus uji 2 yang dilaksanakan pada hari Senin, 2 Oktober 2015 dan 3 Oktober 2015, penggunaan aplikasi *Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris* pada 3 jenis *hardware smartphone* yang berbeda secara umum sudah dapat dikatakan memuaskan. Semua penguji menyatakan bahwa objek 3D keris yang ditampilkan sesuai dengan gambar yang terdapat pada galeri dan memiliki kualitas suara yang bagus serta aplikasi mudah untuk digunakan. Tetapi kelemahan dari aplikasi ini adalah memiliki ukuran file yang sangat besar mencapai 114 MB. Besarnya ukuran file tersebut dikarenakan banyaknya objek 3 dimensi yang masuk ke dalam 1 aplikasi. Terdapat kelemahan yang kedua pada aplikasi ini, karena ukuran file yang cukup besar maka RAM pada *smartphone* minimal harus 1Gb.

- *White Box Testing*

Pengujian *white box* digunakan untuk mengetahui cara kerja suatu perangkat lunak secara internal. Pengujian dilakukan untuk menjamin operasi-operasi *internal* sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan dengan menggunakan struktur kendali dari prosedur yang dirancang.

Pengujian *white box* dilakukan pada saat pagi, siang, dan sore hari. Pengujian ini berlangsung pada hari senin 3 Oktober 2015. Dari pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa semua fungsi *code* yang terdapat di aplikasi *Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris* dapat berjalan dengan baik dan benar. Dari hasil pengujian *white box*, diperoleh semua fungsi dari 2 *source code* berjalan sesuai dengan fungsi dan dapat berjalan dengan baik dan benar.

- Analisis Data Seluruh Ahli Isi

Berdasarkan penilaian dari ahli isi Bapak Drs. I Nyoman Minta yaitu Kepala Koleksi Museum Bali dapat dianalisa persentase keseluruhan penilaian yaitu 82,85%, aplikasi *Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris* berada dalam kriteria sangat baik dengan persentase pencapaian aplikasi dari pembelajaran sudah baik dengan persentase penilaian 80%, dari segi isi materi sudah baik dengan persentase penilaian 73%, dan dari segi penggunaan bahasa dalam aplikasi juga sudah sangat baik dengan persentase 100%.

- Analisis Data Seluruh Ahli Media

Berdasarkan penilaian dari ahli media Bapak Made Agus Wirawan, S.Kom, M.Cs dan Bapak I Made Putrama, S.T.Tech dapat dianalisa persentase keseluruhan penilaian yaitu 81,33%. Aplikasi *Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris* berada dalam kriteria sangat baik dari segi audio dengan tingkat persentase penilaian 80%, dari segi *visual* yaitu desain media atau tampilan aplikasi sudah baik dengan persentase penilaian 81,25%, dan dari segi penggunaan juga sudah sangat baik dengan persentase penilaian 82,25%.

- Pengguna

Uji lapangan dilakukan terhadap 10 orang pengunjung Museum Bali. Dari hasil analisis uji lapangan diketahui bahwa rerata persentase dari 15 subyek (butir) penilaian yaitu 91,60%, aplikasi ini masuk dalam kriteria sangat baik. Adapun tingkat pencapaian aplikasi berdasarkan hasil uji lapangan untuk skala baik disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Tingkat Pencapaian Aplikasi Berdasarkan Hasil Uji Lapangan

KriteriaTingkat Pencapaian	Persentase (%)	Jumlah Siswa
Sangat Baik	63%	6
Baik	33%	3
CukupBaik	5%	1
TidakBaik	0%	0
Sangat Tidak Baik	0%	0

V. PENUTUP

Rancangan Aplikasi *Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris* menggunakan metode proses SDLC (System Development Life Cycle). Model yang digunakan dalam membangun teknologi ini adalah Model *Rapid Application Development* (RAD). Pada model ini mengutamakan kecepatan dalam setiap fase sehingga mengurangi waktu pengembangan sistem. Dalam model RAD diperlukan kedekatan pengguna dengan *developer* sehingga pengguna dapat ikut serta dalam pengembangan sistem tersebut. Adapun tahapan dalam model RAD ini adalah analisis, desain, dan implementasi.

Aplikasi ini terdiri dari 35 buah keris dan animasi pembuatan keris.

Berdasarkan proses pengujian Aplikasi Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris oleh Ahli Isi dengan rerata persentase penilaian sebesar 82,85%, rerata persentase penilaian ahli media sebesar 81,33%, dan rerata persentase respon pengguna aplikasi sebesar 91,60% maka Aplikasi Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris berada dalam kategori baik dan berdasarkan analisis respon 10 pengunjung Museum Bali diketahui 6 pengunjung Museum Bali menyatakan Aplikasi Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris masuk dalam kriteria sangat baik, 3 pengguna menyatakan baik, 1 pengguna menyatakan cukup baik, dan tidak ada satupun pengguna menyatakan tidak baik atau menyatakan sangat tidak baik.

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan dan kesimpulan, dapat disarankan bagi pembaca yang ingin mengembangkan sistem ini sebagai berikut. Aplikasi ini hanya menampilkan animasi objek 3D yang terfokus pada keberhasilan animasi 3D berjalan pada aplikasi *Augmented Reality* pada android, jadi untuk pengembangan selanjutnya kualitas objek, dan animasi agar lebih baik dari sebelumnya.

Pengembangan aplikasi *Augmented Reality* pada android selanjutnya, agar memperhatikan ukuran dari aplikasi, sehingga saat menjalankan aplikasi pada tampilan utama untuk menangkap marker tidak menghabiskan waktu yang lama.

Aplikasi markerless augmented reality pengenalan keris dan proses pembuatan keris ini masih bersifat statis, sehingga untuk pengembangan selanjutnya diharapkan bisa lebih dinamis, seperti untuk menambah objek baru tidak harus menginstal .apk dari awal melainkan dengan cara menambahkan objek baru melalui *database*.

Aplikasi markeless augmented reality pengenalan keris dan proses pembuatan keris masih menggunakan pemilihan bahasa secara manual. Bahasa yang digunakan ialah Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Sehingga, untuk pengembangan selanjutnya diharapkan pemilihan bahasa dapat digunakan secara langsung dengan pengaturan bahasa Android. Tanpa tombol pemilihan bahasa secara manual.

REFERENSI

[1] Pramundito, H., Triyono, B. & Wicaksono, B., 2005. *Roh dan Warisan Leluhur dalam Keris Bali*. Tersedia Pada <http://news.liputan6.com/read/105875/roh-dan-warisan-leluhur-dalam-keris-bali> (Diakses pada 4 Desember 2014).

- [2] Budiastra, P., Mastini, I. & Kertayasa, K., 1993. *Keris Koleksi Museum Negeri Propinsi Bali*. Bali: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- [3] Andriyadi, Anggi. 2011. *Augmented Reality With ARToolkit Reality Leaves a lot to Imagine*. Lampung : Augmented Reality Team.
- [4] Yudhamanyu, I.B.A., 2013. *Pengembangan simulasi 3D instalasi jaringan LAN (Local Area Network)*. Skripsi. Singaraja: (Tidak Diterbitkan) Jurusan Pendidikan teknik Informatika, Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja.
- [5] Rasyid, S., 2012. *Pengertian dan Definisi Sistem Operasi Android*. Tersedia Pada <http://www.sosmiadi.com/2012/10/pengertian-dan-definisi-sistem-operasi.html?m=1> (Diakses pada 4 Desember 2014).