

PENGEMBANGAN APLIKASI MARKERLESS AUGMENTED REALITY LEGENDA ASAL MULA SELAT BALI

Gede Teddy Wirahardi Natha¹, I Gede Mahendra Darmawiguna², I Ketut Resika Arthana³

^{1,2,3}Jurusan Pendidikan Teknik Informatika FTK Undiksha
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja-Bali, Indonesia

e-mail: teddy.wirahardi.natha@gmail.com, mahendra.darmawiguna@undiksha.ac.id,
resika@undiksha.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk (1) merancang dan mengimplementasikan aplikasi *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali (2) mengetahui respon pengguna terhadap aplikasi *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali. Sudah saatnya kemajuan teknologi digunakan sebagai sarana untuk kembali membangkitkan kebudayaan Bali khususnya dalam hal cerita rakyat karena pelestarian kebudayaan dapat diupayakan dengan bantuan teknologi.

Penelitian ini menggunakan menggunakan proses R&D (*Riset and Development*) dengan model ADDIE (*Analysis Design Development Implementation Evaluate*). Model ADDIE terdiri dari 5 tahapan, yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi) dan *Evaluate* (Evaluasi).

Hasil akhir penelitian ini berupa sebuah perangkat lunak aplikasi yang mampu dijalankan pada perangkat dengan system operasi *android* yaitu sebuah aplikasi *markerless augmented reality* dengan teknik *user defined target (UDT)* untuk menampilkan animasi 3 dimensi cerita Legenda Asal Mula Selat Bali lengkap dengan suara narasi cerita dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris serta diiringi musik pengiring. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, aplikasi berada dalam kategori sangat baik dalam setiap pengujian. Berdasarkan hasil pengujian, aplikasi ini dapat diterapkan di lingkungan masyarakat agar dapat dijadikan sebagai media untuk memperkenalkan sekaligus melestarikan cerita rakyat Bali.

Kata-kata kunci: *Android*, Cerita Rakyat, Legenda Asal Mula Selat Bali, *Markerless Augmented Reality*, 3 Dimensi

Abstract

This research was conducted in order to (1) to design and implement applications Markerless Augmented Reality Legenda Asal Mula Selat Bali (2) determine the user response to the application of Markerless Augmented Reality Legenda Asal Mula Selat Bali. It is time that technological advances are used as a means to re-awaken the culture of Bali, especially in terms of folklore for the preservation of culture can be built with the help of technology.

This study uses using process R & D (Research and Development) with a model ADDIE (Analysis Design Development Implementation Evaluate). ADDIE Model consists of five phases, namely Analysis (Analysis), Design (Design), Development (development), Implementation (Implementation) and Evaluate (Evaluation).

The final result of this research is a software application that can run on devices with operating system Android is an application Markerless augmented reality techniques user defined targets (UDT) to display 3-dimensional animation stories Legend Origins Bali Strait complete with voice narration story in English Indonesian and English and accompanied by a musical accompaniment. Based on calculations performed, the application is in the excellent category in each test. Based on test results, this application can be applied in communities in order to serve as a medium to introduce and preserve the Balinese folklore.

Keywords: Android, Folklore, Legenda Asal Mula Selat Bali, Markerless Augmented Reality, 3 Dimension

PENDAHULUAN

Salah satu seni sastra adalah cerita rakyat. Menurut kamus besar Bahasa Indonesia, cerita rakyat merupakan cerita dari zaman dahulu yang hidup di kalangan rakyat dan diwariskan secara lisan. Dimana cerita rakyat merupakan golongan cerita yang hidup dan berkembang secara turun-temurun dari satu generasi ke generasi berikutnya. Cerita rakyat adalah bagian dari kekayaan budaya dan sejarah yang dimiliki setiap bangsa (Rosa, 2010). Ada banyak cerita rakyat yang ada di Bali misalnya seperti Cerita Kebo Iwa, Jayaprana dan Layonsari, Pan Balang Tamak, dan Manik Angkeran.

Dewasa ini cerita rakyat yang kaya akan pesan moral dan pembelajaran menjadi suatu hal yang kurang menarik bagi masyarakat. Hal ini tentunya disebabkan oleh beberapa faktor, seperti masuknya produk impor yang terus menggerus produk kebudayaan lokal itu sendiri.

Saat ini, anak-anak muda di Bali kurang tertarik pada mitos dan legenda karena mereka berpikir, bahwa mitos dan legenda tidak relevan di era globalisasi yang benar-benar *up to date* dan modern (Darmawiguna, 2015). Hal itu menguatkan bahwa dalam penyampaian, sebuah cerita hendaknya sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan serta memanfaatkan kemajuan teknologi agar cerita rakyat Bali dapat disampaikan dengan lebih menarik sehingga anak-anak tidak cepat bosan dalam mencermati setiap isi dari cerita yang tertuang di dalamnya.

Salah satu wujud dari kemajuan teknologi yang dapat diterapkan saat ini adalah teknologi digital seperti *Markerless Augmented Reality* (AR). Selain keunggulannya untuk menampilkan objek maya ke dunia nyata, teknologi AR juga dapat dikembangkan dalam berbagai platform contohnya *android*.

Dengan bantuan AR penulis bermaksud untuk membuat sebuah aplikasi yang dapat menampilkan animasi cerita rakyat dalam bentuk tiga dimensi ke dunia nyata. Cerita rakyat yang akan digunakan yaitu cerita Legenda Asal Mula Selat Bali.

Cerita Legenda Asal Mula Selat Bali memiliki banyak nilai moral yaitu janganlah kita menghambur-hamburkan uang dan berfoya-foya, ketamakan hanya akan merugikan diri sendiri dan orang lain, seorang anak harus berbakti kepada orang tua dan sebisa mungkin jangan menyusahkan dan mengecewakan orang tua.

Oleh karena itu penulis tertarik untuk mengembangkan cerita rakyat Legenda Asal Mula Selat Bali dalam bentuk penelitian yang berjudul Pengembangan Aplikasi *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali.

KAJIAN TEORI

A. Cerita Rakyat

Cerita rakyat bisa didefinisikan sebagai suatu bentuk karya sastra lisan yang lahir dan berkembang dari masyarakat tradisional yang disebarkan dalam bentuk relatif tetap dan di antara kolektif tertentu dari waktu yang cukup lama dengan menggunakan kata klise (Danandjaja, 2007).

B. Augmented Reality

Augmented Reality merupakan sebuah teknologi dengan memperkaya dunia nyata dengan menambahkan informasi digital dan media, seperti model 3D dan video, menampilkan secara *real-time* tampilan objek pada kamera smartphone, tablet, PC atau kacamata terhubung (Augment, 2015).

C. Vuforia

Vuforia merupakan *Augmented Reality Software Development Kit* yang membantu pengembang dalam menciptakan aplikasi *Augmented Reality* yang menggunakan teknologi *computer vision* yang berfokus pada pengenalan dan pelacakan gambar planar (*Image Target*). Versi *vuforia* yang sudah baik untuk digunakan dalam menciptakan aplikasi *markerless augmented reality* adalah *vuforia* versi 5.9.9 dimana kelebihanannya adalah animasi 3 dimensi yang ditampilkan akan lebih stabil.

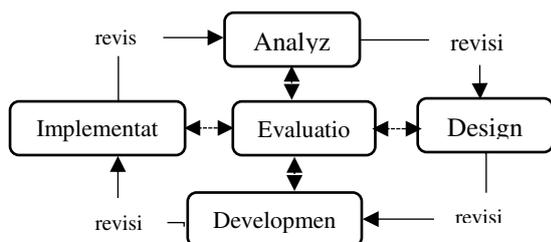
D. Markerless Augmented Reality

Salah satu metode *Augmented Reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode *Markerless Augmented Reality*, dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah *marker* untuk menampilkan elemen-elemen digital (Sanjani, 2015). Penggunaan teknik *markerless* akan lebih efisien karena tidak lagi menggunakan *marker* buku yang harus disiapkan sebelumnya. Hal itu menjadi nilai tersendiri dalam penggunaan aplikasi *markerless augmented reality* dengan teknik *user defined target*.

METODOLOGI

Pengembangan Aplikasi *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali ini akan menggunakan metode penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Metode penelitian jenis ini merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2010). Model yang digunakan adalah model ADDIE (*Analysis Design Development Implementation Evaluate*). Model ini merupakan model yang berlandaskan pada pendekatan sistematis dimana peneliti dalam melakukan penelitiannya harus melakukan penelitian secara terstruktur dari satu tahap kemudian berlanjut ke tahap selanjutnya tanpa melewati tahapan yang sudah ada sehingga model ini sangat efektif dan efisien serta prosesnya yang bersifat interaktif yakni hasil dari setiap tahap dapat digunakan di tahap berikutnya.

Model ADDIE pada pengembangan aplikasi *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali digambarkan pada gambar 1.



Gambar 1. Model ADDIE aplikasi *markerless augmented reality* legenda asal mula selat bali

Pada metode ADDIE akan dilakukan evaluasi pada setiap tahapnya. Tahapan pertama yang dikerjakan peneliti adalah tahap *analyze* atau tahap analisis. Pada tahap analisis peneliti akan melakukan analisis permasalahan yang ada dengan cara mengumpulkan data dari buku, jurnal, dan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yang berkaitan dengan pengembangan aplikasi berdasarkan pada cerita rakyat, mitos, dan legenda. Pada tahap ini juga dilakukan pencarian referensi mengenai teori-teori terkait yang diperlukan dan bagaimana menerapkannya dalam pengembangan sebuah aplikasi *markerless augmented reality*. Pada tahap ini dilakukan juga analisis terhadap kebutuhan *fungsiional* dan *non fungsiional* perangkat lunak. Evaluasi pada tahapan ini yaitu dilakukan dengan melihat kesesuaian kebutuhan aplikasi baik dari segi *fungsiional* dan *non fungsiional* jika hasil temuan pada tahap ini sudah memenuhi kebutuhan aplikasi, maka hasil dari tahap ini bisa digunakan sebagai panduan untuk tahapan berikutnya, misalnya melakukan evaluasi terhadap hasil analisis dari proses-proses yang akan berjalan pada aplikasi, apakah sudah sesuai dengan tujuan dan lingkungan penerapan dari aplikasi atau belum. Selain itu juga dilakukan analisis perangkat untuk penerapan aplikasi. Hasil dari evaluasi ini aplikasi akan berjalan pada perangkat android dengan minimal sistem operasi android 4.0.3.

Dalam pelaksanaannya, tahapan *design* akan menggunakan *output* dari tahap Analisis untuk merencanakan strategi untuk mengembangkan aplikasi seperti yang terlihat pada kebutuhan *fungsiional* dan *non fungsiional*. Selama tahap ini, peneliti menjelaskan bagaimana untuk mencapai tujuan instruksional yang ditentukan selama tahap Analisis. Pada tahap ini peneliti merancang sistem dengan *use case*, *diagram activity*, skenario, *storyboard*, disain karakter, dan rancangan antarmuka. Pada tahap ini dilakukan evaluasi yaitu menyesuaikan desain (*use case*, *activity diagram* karakter, antarmuka, dan *storyboard*) dengan kebutuhan perangkat lunak aplikasi yang sebelumnya sudah ditentukan sebelumnya pada tahap

analisis baik dalam hal *fungsiional* maupun *non fungsiional*. *Use case* dan *activity diagram* harus sesuai dengan alur proses serta kebutuhan aplikasi, kemudian rancangan karakter dan *storyboard* harus sesuai dengan buku referensi cerita yang digunakan, serta rancangan antarmuka harus sesuai dengan kebutuhan aplikasi. Jika semua sudah terpenuhi, maka proses bisa dilanjutkan ke tahap berikutnya, jika belum sesuai maka tahap ini harus diulang dari awal. *Output* dari tahap desain menjadi masukan bagi tahap *Development* atau pengembangan.

Pengembangan adalah proses mewujudkan *blueprint* menjadi kenyataan. Satu langkah penting dalam tahap pengembangan adalah uji coba sebelum diimplementasikan. Pada tahap ini peneliti mengembangkan asset-aset yang diperlukan antara lain musik, efek suara, gambar, dan animasi. Pada tahap ini semua rancangan akan diwujudkan sehingga dapat digunakan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Pada tahap ini juga dilakukan evaluasi, yaitu semua yang dihasilkan dari tahap ini harus sesuai dengan hasil yang didapatkan pada tahap desain baik dalam hal animasi, suara narasi, proses yang berjalan serta tampilan aplikasi. Jika hasil pengembangan sudah sesuai, maka proses bisa dilanjutkan, namun jika belum sesuai maka seluruh proses dalam tahap ini harus diulang hingga hasil yang didapat bisa sesuai.

Tahap Implementasi adalah tahap dimana aplikasi telah siap untuk diterapkan dan dilakukan pengujian kelayakan. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk memastikan aplikasi yang telah dibangun berdasarkan rancangan yang dibuat dan setiap fungsi yang terdapat pada aplikasi dapat berjalan dengan baik. Pada tahap ini dijelaskan lingkungan implementasi aplikasi. Pada tahap ini juga harus dilakukan evaluasi, yaitu untuk mengetahui kesesuaian hasil implementasi dengan hasil pengembangan aplikasi. Evaluasi yang dilakukan adalah evaluasi *white box*, *blackbox*, kesesuaian proses, serta evaluasi penggunaan aplikasi pada lingkungan perangkat keras dan perangkat lunak yang berbeda. Pada tahap ini

dilakukan pengujian *source code* dan fungsi-fungsi pada aplikasi apakah sudah berjalan dengan baik ataukah belum. Selain itu aplikasi juga diterapkan pada 5 perangkat android yang berbeda. Jika semua sudah berjalan dengan baik, maka aplikasi siap diterapkan ke lingkungan pengguna aplikasi namun jika belum maka perlu dilakukan perbaikan komponen aplikasi sesuai dengan kebutuhan.

Tahap *evaluation* merupakan tahap yang dilakukan untuk mengevaluasi proses pengembangan produk sesuai dengan model yang digunakan. Pada tahap ini hanya digunakan evaluasi formatif yang bertujuan untuk mengumpulkan data tentang efektivitas dan efisiensi aplikasi untuk mencapai tujuan yang ditetapkan. Data tersebut dimaksudkan untuk memperbaiki dan menyempurnakan aplikasi agar lebih efektif dan efisien. Evaluasi formatif terdiri dari pengujian uji ahli isi, ahli media, uji respon pengguna dan uji *usability*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah penelitian selesai dilakukan, peneliti mendapatkan hasil penelitian sesuai dengan model yang digunakan. Adapun hasil penelitian dapat peneliti jabarkan pada setiap tahapan penelitian yang telah dikerjakan.

A. Tahap *Analyze* (Analisis)

Pada tahap ini akan dipaparkan mengenai hasil tahapan awal dari perangkat lunak yang akan dikembangkan, yaitu meliputi kebutuhan *fungsiional* dan kebutuhan *non fungsiional*.

a. Kebutuhan *fungsiional*

Berdasarkan analisis terhadap proses – proses yang dapat diimplementasikan oleh Aplikasi *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi mampu menampilkan menu utama yang terdiri dari menu mulai, menu panduan, menu tentang, menu bahasa, dan menu keluar aplikasi.
2. Aplikasi dapat menampilkan cerita dalam bentuk 3D dengan karakter dan alur cerita sesuai dengan buku pedoman.

3. Dalam menampilkan animasi 3D aplikasi bisa melakukan *zoom in* dan *zoom out* serta pergerakan rotasi objek.
4. Mampu menyajikan suara narasi penjelasan pada setiap bagian cerita (*scene*) sesuai dengan animasi 3 dimensi serta alur cerita.
5. Aplikasi dapat menggunakan 2 bahasa, yaitu Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.
6. Aplikasi dapat memperdengarkan suara narasi dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris disertai musik pengiring animasi 3D.
7. Aplikasi dapat menampilkan *popup* adegan cerita.
8. Aplikasi dapat menampilkan panduan penggunaan serta informasi tentang aplikasi.
9. Aplikasi dapat menampilkan *popup* dialog saat animasi selesai.

b. Kebutuhan *non fungsional*

Berdasarkan analisis dalam pembuatan aplikasi *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali, maka didapatkan kebutuhan *non fungsional* dari aplikasi ini adalah sebagai berikut.

1. Usability

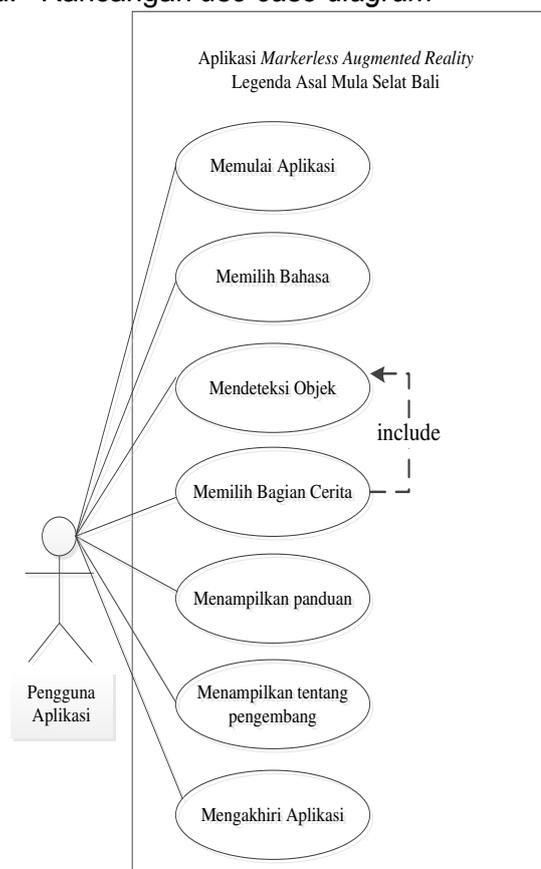
Pengembangan teknologi *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali ini dibuat sebagai media belajar yang bersifat multimedia interaktif yang dapat digunakan dengan mudah yaitu dengan menggunakan animasi berbentuk 3D serta pengguna dapat melakukan interaksi dengan aplikasi saat aplikasi dijalankan. Selain itu tampilan multimedia yang dirancang memiliki fungsi untuk menginformasikan pesan dan memiliki interaktivitas kepada penggunanya. Pada aspek *usability*, aplikasi diharapkan mampu memenuhi lima komponen yang ditetapkan yaitu tingkat kemahiran pengguna (*learnability*), tingkat efisiensi (*efficiency*), tingkat kesalahan dalam penggunaan aplikasi (*error*), tingkat kemampuan pengguna dalam mengingat fitur dan fungsi tombol yang ada pada aplikasi (*memorability*), serta yang terakhir adalah tingkat kepuasan pengguna dalam menggunakan aplikasi (*satisfaction*).

2. Compatibility

Aplikasi *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali ini dapat dijalankan pada sistem operasi *android* minimal versi 4.0.3. Hal ini dikarenakan untuk *vuforia* dimana perangkat phone dan tablet yang *support* adalah perangkat dengan sistem operasi *android* minimal versi 4.0.3 serta versi selanjutnya (Vuforia, 2016). Selain itu, aplikasi ini akan dapat berjalan optimal pada *hardware* dengan RAM minimal 1GB, dikarenakan aplikasi harus memuat objek animasi 3 dimensi dengan ukuran yang cukup besar sehingga akan membutuhkan ruang pemrosesan yang besar pula. Dari hasil evaluasi pada tahap analisis, semua hasil dari tahap analisis sudah sesuai dengan tujuan dibuatnya aplikasi.

B. Design (Perancangan)

a. Rancangan *use case diagram*



Gambar 2. *Use case diagram* aplikasi *markerless augmented reality* legenda asal mula selat bali

Use Case Diagram dapat menggambarkan fungsionalitas yang akan berjalan pada sistem yang akan dibuat. Hal ini memberi gambaran pada kebutuhan sebuah aplikasi yang dibuat jika dilihat dari sudut pandang pengguna. Sehingga dalam merancang aplikasi akan sesuai dengan fitur-fitur yang dapat dilakukan oleh pengguna aplikasi. *Use Case Diagram* dari Aplikasi *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali adalah seperti pada Gambar 2. Jika dilihat pada Gambar 2, aplikasi ini mempunyai beberapa fitur yang mendukung dalam penggunaan aplikasi dan fitur yang paling penting adalah aplikasi dapat menampilkan cerita rakyat dalam bentuk animasi tiga dimensi yang disertai dengan suara narasi dan musik pengiring animasi. Aplikasi juga memberikan keleluasaan bagi pengguna dalam menggunakan aplikasi yaitu pengguna bisa memilih sendiri bagian cerita yang ingin ditampilkan.

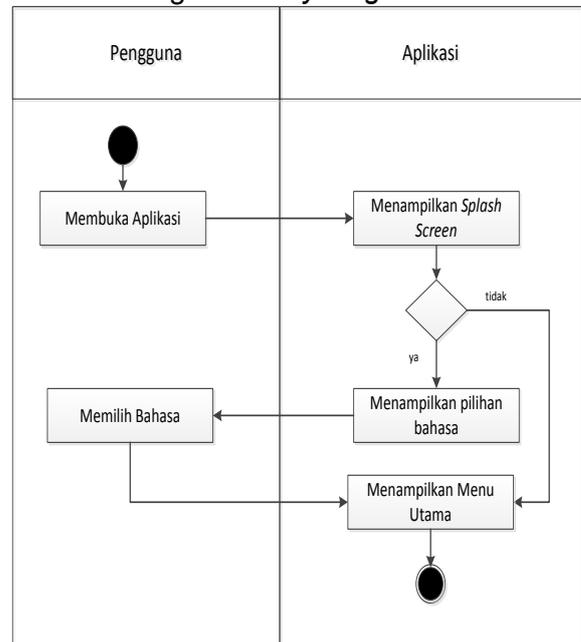
Tabel 1. Skenario Aplikasi *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali

Tahap	Penjelasan
1	User memulai aplikasi
2	User memilih bahasa yang ingin digunakan.
3	Saat berada pada layar utama aplikasi, user dapat melakukan pendeteksian objek untuk menampilkan animasi objek 3D cerita Legenda Asal Mula Selat Bali beserta narasi.
4	User dapat memilih adegan cerita yang diinginkan.
5	User memilih menampilkan panduan maka akan ditampilkan informasi cara menggunakan aplikasi.
6	User memilih menampilkan tentang pengembang maka akan ditampilkan informasi seputar pengembang aplikasi.
7	User mengakhiri aplikasi

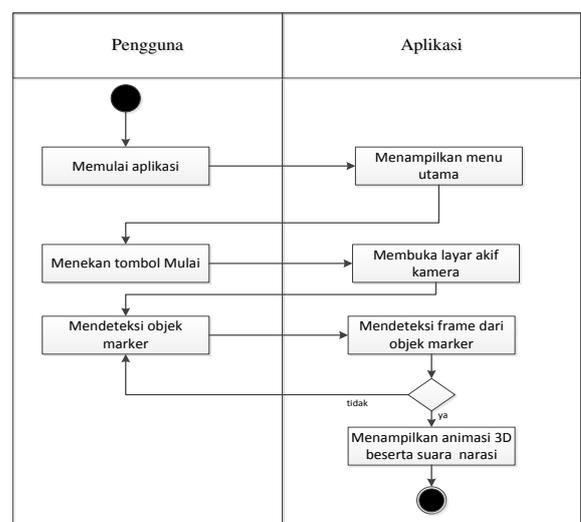
Dari hasil evaluasi pada tahap desain, rancangan yang dihasilkan sudah sesuai

dengan hasil dari tahap analisis dan sudah mampu memenuhi kebutuhan aplikasi.

b. Rancangan *activity diagram*



Gambar 3. *Activity diagram* memulai aplikasi



Gambar 4. *Activity diagram* mendeteksi objek

C. Development (Pengembangan)

1. Layar Antarmuka Perangkat Lunak

Rancangan layar antarmuka perangkat lunak *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali dapat dikembangkan menggunakan fitur yang terdapat pada Unity 3D dengan berpedoman pada rancangan antarmuka yang telah dirancang sebelumnya. Dalam pengembangan tampilan antarmuka aplikasi dilakukan agar memiliki kesesuaian dengan pedoman yaitu rancangan antarmuka yang telah dibuat sebelumnya pada tahap desain.



Gambar 5. Tampilan menu utama

Pada tampilan menu utama ini dikembangkan dengan menggunakan aplikasi Adobe Photoshop CS6 sehingga bisa terlihat seperti pada gambar 3. Tombol utama pada menu ditambahkan teks yang dimaksudkan untuk memudahkan pengguna dalam melakukan interaksi dengan aplikasi. Tombol Tentang dibuat berbeda karena untuk menyesuaikan *layout* menu utama dan tetap menggunakan tombol yang sudah umum digunakan.



Gambar 6. Tampilan adegan 1

Tampilan adegan merupakan untuk menampilkan setiap adegan yang ada pada aplikasi ini. Pada tampilan ini terdapat tombol *popup* untuk memilih adegan secara acak, tombol *home* untuk kembali ke menu utama, dan tombol *next* untuk menuju adegan berikutnya. Animasi 3 dimensi akan muncul jika pengguna sudah berhasil mendeteksi objek yang digunakan sebagai *marker*. Tampilan adegan dirancang secara konsisten mulai dari adegan 1 hingga adegan terakhir baik dari penempatan tombol serta desain yang tampilannya dengan tujuan lebih memudahkan pengguna dalam menggunakan aplikasi. Pengembangan tampilan ini menggunakan Unity 3D sehingga bisa dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Pilih Bahasa

Memilih Bahasa adalah salah satu fitur penting dalam aplikasi ini dimana pengguna bisa memilih satu dari dua Bahasa yaitu Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Jika pengguna memilih tombol Bahasa Indonesia, maka aplikasi akan menggunakan Bahasa Indonesia, namun jika pengguna memilih tombol Bahasa Inggris, maka aplikasi akan menggunakan Bahasa Inggris. Penggunaan tombol ditambahkan *image* bendera dengan maksud agar memudahkan pengguna dalam menafsirkan fungsi dari tombol pilih Bahasa.

Dari hasil evaluasi tahap pengembangan, aplikasi *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali sudah sesuai dengan rancangan yang sudah dibuat pada tahap desain sehingga dapat diterapkan pada tahap implementasi.

D. Implementation (Implementasi)

Pada tahap *implementation* (implementasi), hasil aplikasi yang telah dikembangkan diuji cobakan dan diterapkan pada pengguna untuk diuji.

1. Pengujian *White Box*

Pengujian *whitebox* dilakukan dengan cara mengecek semua *Source Code* untuk memastikan tidak ada *error*. Pada aplikasi *Markerless Augmented Reality Legenda Asal Mula Selat Bali* akan dilakukan pengujian terhadap file-file utama yang menjadi inti proses dalam aplikasi yang dikembangkan. Dari hasil pengujian, semua *source code* yang digunakan pada aplikasi sudah dapat berjalan dengan baik tanpa terjadi *error*.

2. Pengujian *Black Box*

Bertujuan untuk mengetahui kebenaran proses sesuai dengan teknik *User Defined Target (UDT)* yang ada pada aplikasi *Markerless Augmented Reality Legenda Asal Mula Selat Bali*. Penguji akan diberikan angket setelah menggunakan aplikasi. Pengujian akan dilakukan oleh satu orang mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika Undiksha dimana penguji menggunakan aplikasi *Markerless Augmented Reality Legenda Asal Mula Selat Bali* dengan mencoba semua proses yang ada pada aplikasi mulai dari proses mulai saat aplikasi mulai dijalankan hingga proses keluar dari aplikasi. Dari hasil pengujian, semua fungsi dan fitur yang terdapat pada aplikasi sudah dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan rancangan yang dibuat.

3. Pengujian pada perangkat yang berbeda

Aplikasi diuji untuk pada 5 jenis *hardware (smartphone android)* berbeda yaitu *smartphone* Xiaomi Redmi Note 2, *smartphone* Oppo Neo 7, *smartphone* Asus Zenfone 5, *smartphone* Vivo Y51L, dan perangkat *smartphone* Samsung Galaxy Grand 2. Dari hasil pengujian, aplikasi dapat berjalan dengan baik.

E. *Evaluation* (Evaluasi)

1. Pengujian Ahli Isi

Setelah dilakukan pengujian, selanjutnya dilakukan analisis data dari hasil pengujian ahli isi. Berdasarkan

penilaian dari ahli isi, dapat dianalisa rata-rata persentase keseluruhan penilaian yaitu 80%, aplikasi *Markerless Augmented Reality Legenda Asal Mula Selat Bali* berada dalam kriteria sangat baik. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 2.

2. Pengujian Ahli Media

Berdasarkan penilaian dari ahli media, maka dapat dianalisa rata-rata persentase keseluruhan penilaian yaitu 95.00%. Aplikasi *Markerless Augmented Reality Legenda Asal Mula Selat Bali* berada dalam kriteria sangat baik. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 3.

3. Pengujian *Usability*

Dari hasil analisis uji *usability* diketahui bahwa aplikasi *Markerless Augmented Reality Legenda Asal Mula Selat Bali* masuk ke dalam kriteria sangat baik dan sesuai dengan harapan peneliti. Berdasarkan hasil pengujian maka didapatkan tingkat *learnability* aplikasi berada pada kategori sangat baik. Hal ini menggambarkan bahwa secara keseluruhan pengguna yang menggunakan aplikasi *Markerless Augmented Reality Legenda Asal Mula Selat Bali* merasa cepat dalam menguasai aplikasi sehingga pengguna tidak perlu lagi selalu melihat panduan sebelum menggunakan aplikasi. Dengan mahirnya pengguna aplikasi dalam menggunakan aplikasi, maka akan timbul kenyamanan dan kemudahan dalam menggunakan aplikasi ini. Nilai terendah dalam komponen *learnability* adalah 3 yaitu diberikan oleh 2 dari 10 orang responden pada butir pernyataan nomor 3 yaitu pada cara untuk menampilkan objek animasi 3 dimensi. Hal ini dikarenakan teknik penyampaian animasi 3 dimensi dengan metode *markerless augmented reality* masih merupakan teknologi baru di kalangan masyarakat. Untuk menanggapi keadaan ini, peneliti menambahkan lagi panduan penggunaan untuk memperjelas cara menampilkan objek animasi 3 dimensi seperti menampilkan lebih detail syarat-syarat objek yang bisa digunakan sebagai *marker* serta posisi yang benar saat melakukan deteksi *marker*.

Tingkat *efficiency* aplikasi *Markerless Augmented Reality Legenda Asal Mula Selat Bali* secara keseluruhan juga sudah

sangat baik dengan presentase 84.5%. Namun komponen ini menjadi komponen dengan presentase paling rendah dari keseluruhan 5 komponen dalam uji *usability* yang dilakukan peneliti. Hal ini dikarenakan 4 dari 10 orang memberikan nilai 2 pada butir pernyataan nomor 6 yaitu mengenai kemudahan dalam menampilkan objek animasi 3 dimensi. Ini dapat terjadi karena dalam penggunaan aplikasi *Markerless Augmented Reality* harus dilakukan dengan cara yang benar dan sesuai dengan panduan yang telah diberikan agar aplikasi bisa berjalan sesuai fungsinya. Responden yang kesulitan dalam menampilkan objek animasi 3 dimensi dikarenakan masih belum terbiasa untuk menggunakan aplikasi *markerless augmented reality*. Hal ini menjadi kendala utama pada setiap aplikasi yang menggunakan metode *markerless augmented reality*. Namun peneliti sudah meminimalisir keadaan ini dengan menyimpan satu *marker* yang di deteksi oleh aplikasi, sehingga jika kamera keluar dari area *marker* maka pengguna bisa mengarahkan kamera ke area *marker* sebelumnya dan animasi 3 dimensi akan kembali dilanjutkan tanpa melakukan deteksi ulang. Dengan adanya evaluasi komponen *efficiency* ini, diharapkan bisa menjadi panduan bagi peneliti yang akan melakukan penelitian sejenis kedepannya.

Komponen ketiga ada *memorability* atau tingkat kemudahan dalam mengingat fitur yang ada pada aplikasi. Dari hasil yang diperoleh, aplikasi *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali sudah sangat baik. Ini dikarenakan peneliti membuat fitur dan tombol pada aplikasi menjadi lebih sederhana agar mudah diingat. Misalnya dalam aplikasi peneliti hanya menggunakan kurang lebih 4 jenis tombol yang sudah umum digunakan dengan masing-masing tombol mempunyai satu fungsi tersendiri. Selain itu untuk menghindari perbedaan penafsiran fungsi tombol aplikasi, maka peneliti juga menambahkan teks dan gambar pada tombol yang dianggap penting.

Selanjutnya komponen *error* adalah komponen yang penting dalam uji *usability*. Pada aplikasi *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali pengguna hampir tidak menemukan *error*

baik pada fitur ataupun tombol yang disediakan sehingga komponen ini masuk ke dalam kategori sangat baik. Hasil ini bisa terwujud karena peneliti sudah melakukan pengujian yang serius pada tahap pengujian *white box* dan *black box* sehingga saat aplikasi diimplementasikan di lapangan, tingkat *error* bisa diminimalisir bahkan dihilangkan.

Komponen terakhir adalah tingkat *satisfaction* atau kepuasan pengguna dalam menggunakan aplikasi. Dari hasil yang diperoleh, tingkat kepuasan pengguna pada aplikasi *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali sudah sangat baik. Ini dikarenakan teknik penyampaian materi dengan teknik *markerless augmented reality* sangat menarik, selain itu fitur dan tombol yang disediakan sudah berjalan tanpa adanya *error*, serta kejelasan tampilan animasi seta suara narasi menjadi poin penting dalam kepuasan pengguna, terbukti hampir semua responden memberikan nilai 5 pada poin-poin tersebut.

Dari hasil uji *usability*, secara keseluruhan aplikasi *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali memiliki rerata dengan presentase 92.14% yang masuk ke dalam kategori sangat baik sehingga peneliti tidak melakukan revisi terhadap aplikasi ini. Selain itu aplikasi *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali tersebut sebelumnya sudah diuji oleh ahli isi dan ahli media. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 2. Hasil perhitungan *usability*

No	Pernyataan	Skor	Presentase (%)	Kategori
1	Learnability	237	94.8 %	Sangat Baik
2	Efficiency	169	84.5 %	Baik
3	Memorability	89	89 %	Sangat Baik
4	Error	247	98.8 %	Sangat Baik
5	Satisfaction	234	93.6 %	Sangat Baik
Rata-rata presentase			92.14 %	Sangat Baik

4. Pengujian Respon Pengguna

Dari hasil analisis uji respon pengguna diketahui bahwa aplikasi *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali masuk ke dalam kriteria sangat baik dengan rerata persentase dari 10 subyek (butir) penilaian yaitu 90.80 %. Dengan demikian dapat disimpulkan aplikasi ini sudah dapat diterima di kalangan masyarakat dan dapat digunakan sesuai dengan fungsinya.

Tabel 3. Hasil perhitungan ahli isi

No	Item Pernyataan	Skor Penguji	PP (%)	Kategori
Pembelajaran				
1	Isi Aplikasi <i>Markerless Augmented Reality</i> Legenda Asal Mula Selat Bali dapat digunakan untuk melestarikan cerita rakyat.	4	80.00%	Sangat Baik
2	Isi aplikasi sudah sesuai dengan buku yang berjudul <i>Siddhimantra Tatwa</i> yang diterbitkan oleh Mahakertawarga DBMAS Pusat Provinsi Bali Tahun 2008	4	80.00%	Sangat Baik
Isi Materi dari Aplikasi				
3	Isi materi aplikasi sudah sesuai dengan buku yang berjudul <i>Siddhimantra Tatwa</i> yang diterbitkan oleh Mahakertawarga DBMAS Pusat Provinsi Bali Tahun 2008.	4	80.00%	Sangat Baik
4	Pergerakan animasi sudah sesuai dengan jalannya cerita Legenda Asal Mula Selat Bali yang terdapat dalam buku yang berjudul <i>Siddhimantra Tatwa</i> yang diterbitkan oleh Mahakertawarga DBMAS Pusat Provinsi Bali Tahun 2008.	4	80.00%	Sangat Baik
Pemakaian Kata dan Bahasa				
5	Menggunakan huruf/karakter yang sesuai.	4	80.00%	Sangat Baik
6	Aplikasi yang sudah dibuat menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	4	80.00%	Sangat Baik
7	Aplikasi yang sudah dibuat menggunakan bahasa Inggris yang baik dan benar	4	80.00%	Sangat Baik
Total Rata-Rata Persentase			80.00%	Sangat Baik

Tabel 4. Hasil perhitungan ahli media

No	Item Pernyataan	Skor Penguji 1	Skor Penguji 2	Skor	PP (%)	Kategori
1	Kejelasan suara narasi dalam AR Legenda Asal Mula Selat Bali	5	5	10	100.00%	Sangat Jelas
2	Kesesuaian musik (<i>back sound</i>)	4	4	8	80.00%	Sangat Sesuai
3	Ketepatan pemilihan jenis huruf	4	4	8	80.00%	Sangat Tepat
4	Ketepatan pemilihan ukuran huruf	4	4	8	80.00%	Sangat Tepat
5	Kesesuaian komposisi warna huruf dengan warna latar (<i>background</i>)	5	5	10	100.00%	Sangat Tepat
6	Keterbacaan objek 3D	5	5	10	100.00%	Sangat Tepat
7	Kesesuaian ukuran menu pada layar <i>smartphone</i> /tab	5	5	10	100.00%	Sangat Sesuai
8	Kemenarikan tampilan AR Legenda Asal Mula Selat Bali	5	4	9	90.00%	Sangat Menarik
9	Kejelasan petunjuk penggunaan AR Legenda Asal Mula Selat Bali	5	5	10	100.00%	Sangat Jelas
10	Kemudahan memilih menu AR Legenda Asal Mula Selat Bali	5	5	10	100.00%	Sangat mudah

No	Item Pernyataan	Skor Penguji 1	Skor Penguji 2	Skor	PP (%)	Kategori
11	Kecepatan reaksi tombol menu AR Legenda Asal Mula Selat Bali	5	5	10	100.00%	Sangat cepat
12	Ketepatan fungsi tombol menu AR Legenda Asal Mula Selat Bali	5	5	10	100.00%	Sangat Tepat
Total Rata-Rata Persentase					95.00%	Sangat Baik

Peneliti juga membahas hasil penelitian yang didapatkan dan bisa dikaitkan dengan teori yang sesuai dengan hasil penelitian yang telah dikerjakan.

Respon pengguna secara keseluruhan terhadap aplikasi *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali masuk dalam kriteria sangat baik. Pengguna sangat tertarik dengan untuk menggunakan aplikasi ini, terbukti 29 dari 30 responden mengatakan aplikasi ini sangat baik. Hal itu dikarenakan saat pengguna menggunakan aplikasi *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali, pengguna mendapatkan pengetahuan baru, baik itu pengetahuan terhadap cerita rakyat Bali, nilai moral dari cerita Legenda Asal Mula Selat Bali, dan juga pengetahuan baru tentang teknologi *markerless augmented reality* yang dapat dijalankan di perangkat *android*.

Dalam penelitian *augmented reality* sebelumnya yang dilakukan oleh Widiantara (2014) yang berjudul "Pengembangan Aplikasi *Augmented Reality Story Book Project* 'Legenda Asal Mula Barong Landung'", pada hasil penelitian yang dilakukan didapatkan bahwa aplikasi yang dikembangkan dapat digunakan sebagai sarana guna menarik minat pembaca untuk memperkenalkan dan melestarikan cerita rakyat yang hampir punah karena gempuran teknologi. Hal itu sejalan dengan hasil pengujian respon pengguna pada aplikasi *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali yaitu diketahui bahwa pengguna merasa aplikasi ini menarik dan bermanfaat karena dapat menampilkan cerita rakyat dengan cara yang berbeda tidak seperti biasanya yang hanya ditampilkan dalam bentuk bacaan buku cerita.

Aplikasi dibuat dua bahasa yaitu bahasa Indonesia dan bahasa Inggris, jadi selain dapat menjadi media pelestari cerita

rakyat Bali, juga dapat sebagai media pengenalan cerita rakyat Bali kepada orang luar yang tertarik dengan kebudayaan Bali khususnya cerita rakyat. Hal serupa juga terjadi dalam uji respon pengguna dalam penelitian *markerless augmented reality* yang dikembangkan Antara (2015) yang berjudul "Pengembangan Aplikasi *Markerless Augmented Reality* Pengenalan Keris dan Proses Pembuatan Keris", aplikasi ini menampilkan jenis-jenis keris dan cara pembuatan keris. Pada hasil uji respon pengguna, semua pengguna setelah menggunakan aplikasi menyatakan aplikasi *Markerless Augmented Reality* Pengenalan Keris Dan Proses Pembuatan Keris bermanfaat untuk membantu memahami pengetahuan tentang keris. Hal ini juga senada dengan teori yang dikemukakan oleh Widiantara dalam jurnalnya yang berjudul *Augmented Reality Story Book Project* 'Legenda Asal Mula Barong Landung', dikatakan bahwa sesungguhnya pelestarian kebudayaan bangsa dapat diupayakan dengan bantuan teknologi.

Jadi pemilihan teknologi *augmented reality* dalam memperkenalkan dan melestarikan kebudayaan Bali dirasa sudah tepat sehingga diharapkan memberikan dampak yang positif terhadap upaya pelestarian kebudayaan Bali khususnya dalam hal cerita rakyat Bali.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, rancangan, implementasi dan pengujian pada pengembangan aplikasi *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: aplikasi dapat menampilkan animasi 3 dimensi cerita Legenda Asal Mula Selat Bali diiringi narasi yang menggunakan Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris serta musik pengiring, aplikasi menyediakan popup untuk memilih

adegan, aplikasi dapat melakukan rotasi dan *zoom in zoom out* pada objek yang ditampilkan. Respon yang diperoleh dari ahli isi adalah aplikasi *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali masuk ke dalam kategori sangat baik dengan rata-rata persentasi penilaian 80%. Hasil dari pengujian ahli media dapat dilihat bahwa aplikasi layak uji coba lapangan dengan revisi dan sesuai saran yang diberikan dengan rata-rata persentasi penilaian 95.00% yaitu masuk ke dalam kategori sangat baik. Pada Pengujian untuk mengetahui respon pengguna, aplikasi *Markerless Augmented Reality* Legenda Asal Mula Selat Bali masuk ke dalam kriteria sangat baik dengan rerata persentase dari 10 subyek (butir) penilaian yaitu 90.80 %. Selain itu, hasil pengujian tingkat *usability*, aplikasi ini mempunyai tingkat *usability* sangat baik dengan rerata presentase yaitu sebesar 92.14 %.

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan dan kesimpulan, dapat disarankan bagi pembaca yang ingin mengembangkan sistem ini sebagai berikut: (1) animasi agar lebih baik dari sebelumnya. (2) lebih memperhatikan ukuran dari aplikasi (3) diharapkan untuk pengembangan selanjutnya dapat menampilkan kualitas penanda sebelum menampilkan objek 3 dimensi. (4) Untuk pengembangan berikutnya diharapkan aplikasi dapat melakukan pendeteksian objek yang dideteksi dari berbagai sudut namun tetap dapat menampilkan posisi objek 3 dimensi yang baik agar dapat meningkatkan efisiensi dalam penggunaan aplikasi khususnya aplikasi yang menggunakan teknik *mrkerless user definded target*.

DAFTAR PUSTAKA

- Augment. (2015, Desember 22). *How augmented reality works*. Retrieved Desember 22, 2015, from Augmentdev: <http://www.augmentedev.com/how-augmented-reality-works/>
- Danandjaja, J. (2007). *Folklor Indonesia, Ilmu Gosip, Dongeng, dan Lain-lain*. Jakarta: Pustaka Utama Grafiti.
- Darmawiguna, I. G. (2015). The Augmented Reality Story Book Project: A collection of Balinese Miths and Legend. *Springer Internetal Publishing Switzerland*, Volume 9254 of the series Lecture Notes in Computer Science, 71-88.
- Rosa, D. (2010). *Cerita Rakyat 33 Provinsi dari Aceh Sampai Papua*. Jakarta Selatan: TransMedia Pustaka.
- Sanjani, D. A., Crisnapati, P. N., Wirawan, I. M., & Darmawiguna, I. G. (2015). Pengembangan Aplikasi Pengenalan Gedung Universitas Pendidikan Ganesha Berbasis Markerless Augmeted Reality. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI) Volume 4, Nomor 1*, 9.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Vuforia. (2016, 10 22). *Vuforia Supported Versions*. Retrieved from Vuforia Developer Library: <https://library.vuforia.com/articles/Solution/Vuforia-Supported-Versions>