

AUGMENTED REALITY BOOK

Pengenalan Gerak Dasar

TARI BALI

I Made Adi Yoga Dewantara¹, Padma Nyoman Crisnapati²,
Made Windu Antara Kesiman³, I Gede Mahendra Darmawiguna⁴
Jurusan Pendidikan Teknik Informatika
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Bali

E-mail: adiogadewantara@yahoo.com¹, crisnapati@yahoo.com², dekndu@yahoo.com³,
igd.mahendra.d@gmail.com⁴

Abstrak— Tari Bali sebagai warisan kebudayaan daerah harus dilestarikan dan dijaga keberadaannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan teknologi dengan cara mengembangkan aplikasi yang dapat digunakan sebagai media untuk mempelajari dan memperkenalkan gerak dasar tari Bali dengan lebih interaktif dan menarik.

Metode penelitian yang digunakan adalah pengembangan untuk mengembangkan aplikasi *Augmented Reality Book* pengenalan gerak dasar tari Bali, dengan menggunakan model *waterfall* sampai pada tahap pengujian sistem. Aplikasi ini menggunakan *library* *vuforia* yang mampu memainkan suara dan menampilkan objek 3D gerak dasar tari Bali ke dalam sebuah lingkungan nyata dengan menggunakan bantuan buku dan *smartphone* berbasis android.

Hasil akhir dari penelitian ini berupa buku yang berisikan informasi dan gambar terkait gerakan-gerakan dasar tari Bali yang difungsikan sebagai penanda dan Aplikasi *Augmented Reality Book* berbasis android yang mampu menampilkan objek penari dengan posisi dan gerakan dasar tari Bali dalam bentuk 3D tepat di atas *marker* lengkap dengan tampilan gerakan dasar tari Bali dan suara narasi penjelasan dari gerakan-gerakan yang ditampilkan. Aplikasi ini dapat dijadikan sebagai media untuk memperkenalkan sekaligus melestarikan kebudayaan bangsa.

Kata kunci: Tari Bali, *Augmented Reality Book*, *library* *Vuforia*, *Android*.

Abstract— *Balinese dance as a local cultural heritage should be conserved and maintained. The purpose of this research was to utilize the technology*

by developing an application that could be used as a media to learn and introducing the basic movements of Balinese dance with more interactive and attractive way.

The method used was development research. This research aimed to develop an Augmented Reality Book application about the basic movements of Balinese dance by using the waterfall model until the system testing phase. This application used vuforia libraries that could play sound and display the 3D objects of Balinese dance basic movements in a real environment by using books and android based smartphones.

The result of this research is a book contains of the information and images related to the basic movements of Balinese dance and also functioned as a marker of Augmented Reality Book application android based that can display the basic positions and movements of Balinese dance in 3D objects above the marker, completed by the display of Balinese dance basic movements and spoken narrations which explain the movements shown. This application can be used as a media to introduce and conserve the national culture.

Keywords— *Balinese dance, Augmented Reality Book, library Vuforia, Android.*

I. PENDAHULUAN

Kebudayaan merupakan salah satu aspek yang sangat penting bagi umat manusia di seluruh dunia khususnya di Indonesia. Keaneka ragaman seni dan budaya yang dimiliki Indonesia sangat dikenal luas di seluruh dunia. Kelebihan ini yang



tentunya menjadikan Indonesia dikenal dan dijadikan sebagai salah satu tujuan wisata bagi para wisatawan. Keunikan budaya dari masing-masing daerah di Indonesia membuat para wisatawan tertarik untuk berkunjung ke Indonesia agar dapat melihat dan merasakan secara langsung keunikan apa saja yang ada di dalam kebudayaan Indonesia^[1].

Indonesia kaya akan seni dan budaya. Masing-masing daerah yang terbentang luas dari Sabang sampai Merauke memiliki kebudayaannya masing-masing. Kebudayaan tersebut merupakan warisan budaya yang terus berkembang selama berabad-abad. Salah satunya adalah Provinsi Bali, pulau yang dikenal dengan nama pulau dewata sudah sangat terkenal di dunia dengan beragam seni dan budaya baik itu seni tari yang beragam jenisnya dan memiliki keunikan dalam gerakan, seni musik tradisional Bali yang menggunakan tabuh gamelan Bali, kebudayaan berpakaian masyarakat Bali, struktur rumah adat Bali yang khas, upacara-upacara adat tradisional dan masih banyak lagi kebudayaan yang ada di Bali^[2].

Remaja akan cenderung lebih tertarik dengan apa yang ditampilkan melalui teknologi *augmented reality* tersebut karena lebih menarik dibandingkan dengan mempelajari dari buku-buku kebudayaan yang ada ataupun lewat video yang sudah sangat umum digunakan.

Namun, permasalahan yang muncul terhadap keinginan untuk mengenal dan mempelajari tarian Bali lebih jauh akan terbentur dalam referensi mengenai tarian Bali yang masih minim dan terbatas pada bidang 2 dimensi sehingga masyarakat kesulitan dalam mempelajarinya, sehingga perlu diupayakan suatu cara untuk dapat mempermudah seseorang untuk mengenal dan mempelajari tentang tarian Bali ini^[3]. Masalah ini dapat diupayakan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi, khususnya teknologi multimedia yaitu dengan membuat dan menampilkan objek berupa 3 dimensi dari gerakan tari Bali tersebut. Tujuannya untuk mempermudah seseorang baik itu masyarakat asing maupun masyarakat lokal untuk dapat mengenal dan mempelajari tarian Bali ini dengan lebih interaktif dan menarik. Maka dari itu peneliti termotivasi untuk mengembangkan sebuah aplikasi *Augmented Reality Book* yang menampilkan animasi 3 dimensi tentang pengenalan dasar tari Bali dalam bentuk penelitian yang berjudul. “**Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Book Pengenalan Dasar Gerak Tari Bali**”.

II. KAJIAN TEORI

A. Augmented Reality

Secara umum, *Augmented Reality (AR)* adalah suatu teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. Ronald T. Azuma (1997) mendefinisikan *Augmented Reality* sebagai penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata, dan terdapat integrasi antarbenda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata. 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^[4]. Selain menambahkan benda maya dalam lingkungan nyata, realitas bertambah juga berpotensi menghilangkan benda-benda yang sudah ada. Menambah sebuah lapisan gambar maya dimungkinkan untuk menghilangkan atau menyembunyikan lingkungan nyata dari pandangan pengguna.

B. Vuforia

Vuforia merupakan *software library* untuk *augmented reality*, yang menggunakan sumber yang konsisten mengenai *computer vision* yang fokus pada *image recognition*. Vuforia mempunyai banyak fitur-fitur dan kemampuan, yang dapat membantu pengembang untuk mewujudkan pemikiran mereka tanpa adanya batas secara teknis. Dengan support untuk iOS, Android, dan Unity3D, *platform* Vuforia mendukung para pengembang untuk membuat aplikasi yang dapat digunakan di hampir seluruh jenis *smartphone* dan *tablet*. Pengembang juga diberikan kebebasan untuk mendesain dan membuat aplikasi yang mempunyai kemampuan antara lain :

1. Teknologi *computer vision* tingkat tinggi.
2. Terus-menerus mengenali *multiple image*.
3. *Tracking* dan *Detection* tingkat lanjut.
4. Dan solusi pengaturan database gambar yang fleksibel.

Target pada vuforia merupakan obyek pada dunia nyata yang dapat dideteksi oleh kamera, untuk menampilkan obyek virtual.



C. Unity 3D

Unity 3D merupakan sebuah tools yang terintegrasi untuk membuat bentuk obyek 3 dimensi pada video games atau untuk konteks interaktif lain seperti Visualisasi Arsitektur atau animasi 3D real-time. Lingkungan dari pengembangan Unity 3D berjalan pada Microsoft Windows dan Mac Os X, serta aplikasi yang dibuat oleh Unity 3D dapat berjalan pada Windows, Mac, Xbox 360, Playstation 3, Wii, iPad, iPhone dan tidak ketinggalan pada platform Android. Unity juga dapat membuat game berbasis browser yang menggunakan Unity web player plugin, yang dapat bekerja pada Mac dan Windows, tapi tidak pada Linux^[3].

D. Augmented Reality Book

Augmented Reality Book (AR-Book) merupakan penggabungan antara buku biasa dengan teknologi AR. *AR-Book* secara garis besar memiliki dua komponen utama, yaitu buku yang dilengkapi dengan *marker* berjenis *Quick Response Code (QR)* pada hampir setiap halamannya, dan yang kedua yaitu peralatan untuk menangkap *marker* dan menampilkan hasilnya. *Augmented Reality Book* termasuk dalam kategori sumber belajar yang didesain khusus, karena dikembangkan sebagai komponen dalam hal mempermudah pengguna memahami isi buku dengan cara menampilkan objek berupa 3 dimensi pada gambar 2 dimensi yang tertera pada buku. *Augmented Reality Book* merupakan media karena berbentuk bahan cetakan yang dapat menampilkan informasi yang diperlukan^[4].

E. Tari Bali

Seni tari adalah suatu bidang seni yang yang secara langsung menggunakan tubuh manusia sebagai media untuk mengungkapkan nilai-nilai keindahan lewat gerak.

Gerak yang dimaksud adalah gerak yang sudah diolah atau distilir, namun yang terpenting adalah gerak yang mengandung unsur-unsur keindahan. Gerak yang digunakan tersebut disebut dengan istilah gerak wantah atau gerak yang bersumber dari kehidupan sehari-hari. Misalnya: gerak berjalan, menoleh, menunjuk, ulap-ulap dan lain-lainnya. Jadi gerak wantah adalah gerak tari yang bersumber dari kehidupan sehari-hari yang belum diolah dan distilir dan belum mengandung keindahan.

Dasar-dasar tari Bali garis besarnya terdiri dari tiga bagian utama yang disebut: Agem, Tandang, Tangkep^[5].

III. METODOLOGI

A. Analisis Masalah dan Solusi

Pengembangan aplikasi *Augmented Reality Book* pengenalan gerak dasar tari Bali ini menggunakan proses SDLC (*System Development Life Cycle*) dengan model *waterfall* yaitu model yang bersifat sistematis dan berurutan dalam membangun perangkat lunak, mulai dari tahap analisis, desain, implementasi, *testing*, *operation*, dan *maintenance*. Dimana tahap pertama yang dilakukan adalah analisis masalah dan solusi yang merupakan bagian dari *Requirements analysis and definition* (analisis kebutuhan dan definisi) pada model tersebut.

Pada tahap analisis masalah, penulis melakukan penelitian dan pencarian informasi terkait perkembangan gerak dasar tari Bali. Penulis menemukan bahwa masyarakat di Bali, terutama remaja masih rendah minat dan kepeduliannya untuk melestarikan kebudayaan yang dimiliki. Salah satu contohnya adalah alat-alat musik tradisional yang ada di Bali mulai ditinggalkan, mereka sekarang lebih cenderung tertarik untuk memainkan alat musik-musik *modern* yang dianggap lebih keren ketimbang memainkan gerak dasar tari yang merupakan kebudayaan asli di Indonesia. Selain itu teknologi juga dikatakan sebagai faktor yang menurunkan minat remaja akan kebudayaan, karena remaja cenderung tertarik mengikuti perkembangan teknologi yang semakin menarik.

B. Analisis Perangkat Lunak

Pada tahap kedua yaitu analisis perangkat lunak yang pada model *waterfall* masuk kedalam bagian dari *System and software design* (sistem dan desain perangkat lunak).

1) Kebutuhan Perangkat Lunak

Secara umum perangkat lunak ini menggunakan teknologi *Augmented Reality* berbasis android dengan menggunakan buku sebagai media pendukung penggunaan aplikasi ini. Buku dengan teknologi AR ini secara garis besar berisikan tentang gambar dari tiap gerak dasar tari Bali yang difungsikan sebagai penanda (*marker*) dan penjelasan mengenai gerak dasar tari Bali tersebut. *Marker* akan menampilkan objek 3 dimensi yang telah dibuat sesuai dengan isi buku. Buku berbasis AR ini menjelaskan tentang gerak dasar tari Bali khususnya Bali.

2) Tujuan Pengembangan Perangkat Lunak

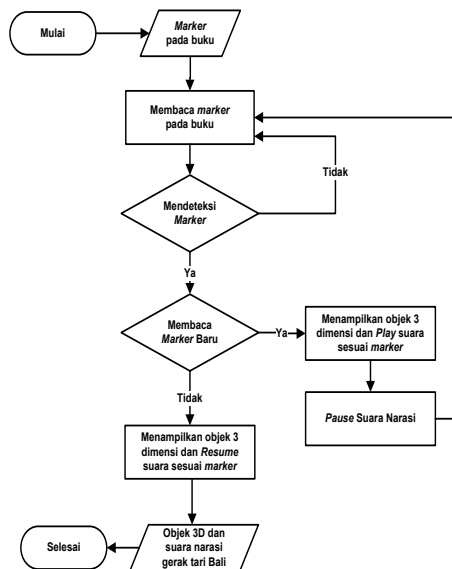
Tujuan dari pengembangan perangkat lunak ini adalah mengembangkan sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk menampilkan objek 3 dimensi berupa Gerak Dasar Tari Bali, tepat diatas gambar penanda ketika diarahkan oleh kamera *smartphone*.

3) Masukan dan Keluaran Perangkat Lunak

1. Masukan: *marker* atau penanda yang ditampilkan pada buku dan gambar. Hasil tangkapan kamera mencari *marker* berupa *frame* yang akan diidentifikasi oleh aplikasi.
2. Keluaran: objek 3 dimensi penari Bali putra dan putri yang dihasilkan dari hasil pencocokan *marker* lengkap dengan narasi penjelasannya.

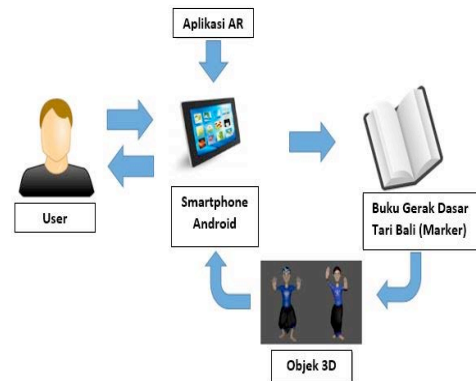
4) Model Fungsional Perangkat Lunak

Berdasarkan analisis sistem yang telah dilakukan maka digunakanlah *flowchart* untuk mendeskripsikan alur proses aplikasi yang menggambarkan hubungan antara pengguna dengan perangkat lunak, seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Flowchart* Aplikasi *Augmented Reality Book* Pengenalan Gerak Dasar Tari Bali

Begitu pula dengan proses interaksi yang terjadi antara aplikasi dengan *user* terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Blok Diagram Proses interaksi aplikasi dengan *user*

C. Perancangan Perangkat Lunak

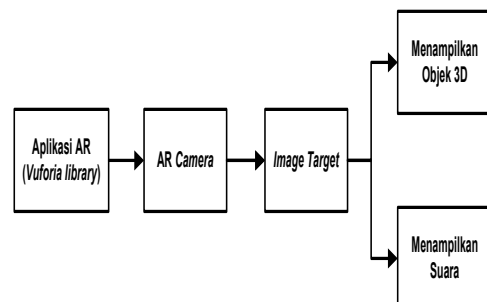
Tahap perancangan perangkat lunak adalah tahap selanjutnya setelah melakukan analisis perangkat lunak. Rancangan perangkat lunak yang dibuat bersifat *user friendly* agar pengguna merasa nyaman dan mudah untuk menggunakannya.

1) Batasan Perancangan Perangkat Lunak

Adapun batasan yang terdapat dalam implementasi perangkat lunak *Augmented Reality Book* Pengenalan Gerak Dasar Tari Bali yaitu aplikasi ini hanya dapat berjalan pada perangkat android versi 2.2 (Froyo) keatas, dengan OpenGL ES diatas 2.0, dan arsitektur ARMv7.

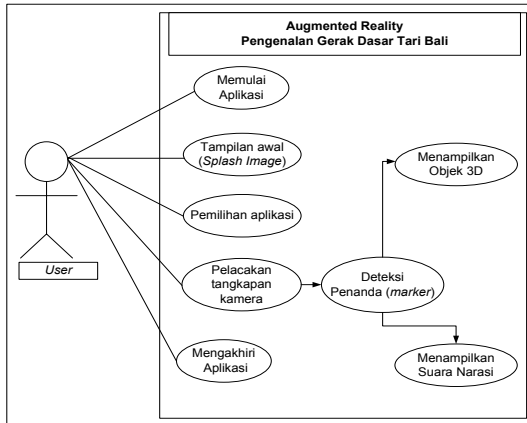
2) Perancangan Arsitektur Perangkat Lunak

Perancangan arsitektur perangkat lunak menggambarkan bagian-bagian modul, struktur ketergantungan antar modul, dan hubungan antar modul dari perangkat lunak yang dibangun seperti yang terlihat pada Gambar 3.



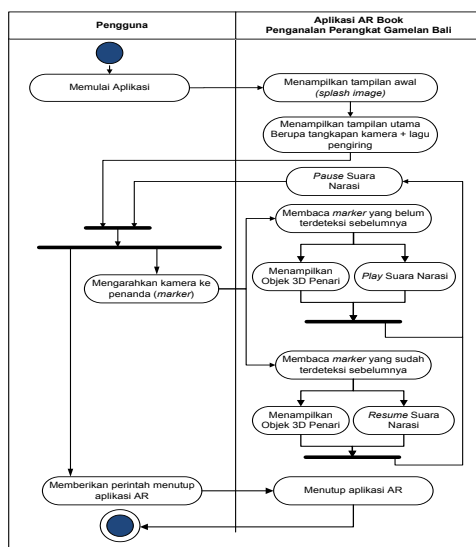
Gambar 3. *Structure Chart* Perangkat Lunak

Begitu pula *Use Case Diagram* menggambarkan kebutuhan sistem dari sudut pandang *user* dan memfokuskan pada proses komputerisasi seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Use Case Diagram* Perangkat Lunak

Berdasarkan *Use Case Diagram* tersebut, maka dapat ditentukan *activity diagram* dari aplikasi *Augmented Reality Book Pengenalan Gerak Dasar Tari Bali* seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. *Activity Diagram* Perangkat Lunak

IV. PEMBAHASAN

A. Implementasi Perangkat Lunak

Pada tahap implementasi perangkat lunak akan dipaparkan beberapa hal yang berkaitan dengan implementasi perangkat lunak, yaitu lingkungan

implementasi perangkat lunak, batasan implementasi perangkat lunak, implementasi struktur data perangkat lunak serta implementasi layar antarmuka perangkat lunak.

1) Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak

Pada lingkungan perangkat lunak, aplikasi dijalankan pada Sistem Operasi Windows 8 Pro, Sistem Operasi Android Jelly Bean v4.2.2, Blender 2.66, Vuforia Qualcomm Augmented Reality, Unity 4.0.1f2, SDK Android Tools, Audacity.

Pada lingkungan perangkat keras, aplikasi dijalankan pada Laptop Toshiba Satellite L745, Intel® Core™ i3 CPU @ 2.13GHz, RAM 2.00 GB, Harddisk 320 GB, dan dilengkapi dengan alat input dan output.

Dan pada perangkat android dengan spesifikasi Smartphone Samsung Galaxy 10.1(GT-P7500), Resolusi 800 x 1280 pixels, 10 inches, Dual-core 1 GHz ARM Cortex-A9 processor, RAM 2 GB dan Camera 3.15MP.

2) Batasan Implementasi Perangkat Lunak

Batasan yang terdapat dalam implementasi perangkat lunak aplikasi *Augmented Reality Book Pengenalan Gerak Dasar Tari Bali* yaitu aplikasi ini hanya dapat berjalan pada perangkat android versi 2.2 (Froyo) keatas, dengan OpenGL ES diatas 2.0, dan arsitektur ARMv7.

Aplikasi ini juga harus dibagi menjadi 2 file aplikasi berformat “.apk” karena perangkat android tidak dapat menampilkan keseluruhan dari objek 3D gamelan dalam satu aplikasi.

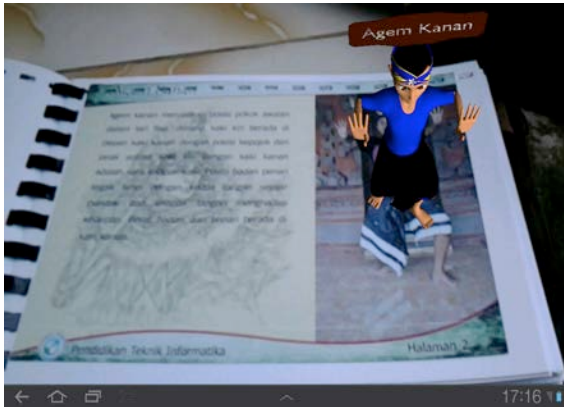
3) Implementasi Arsitektur Perangkat Lunak

Implementasi proses perangkat lunak *Augmented Reality Book Pengenalan Gerak Dasar Tari Bali*, yakni *QCARBehaviour.cs*, *BackCatcher.cs*, *Data SetLoadBehaviour.cs*, *DefaultTrackable EventHandler.cs* dan *ImageTarget Behaviour.cs*. Penerapan pada perangkat lunak Unity menggunakan *class – class* yang disimpan dalam format file “.cs”.

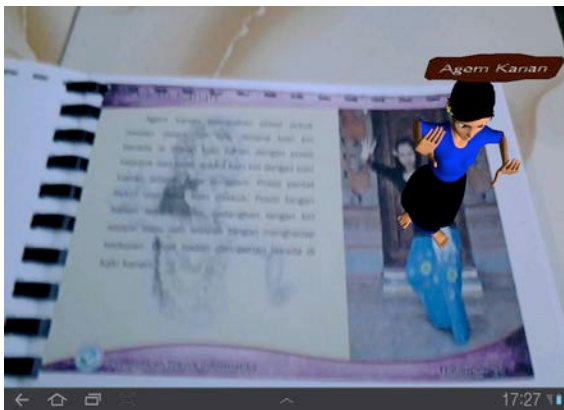
4) Implementasi Layar Antarmuka Perangkat Lunak

Implementasi tampilan layar antarmuka perangkat lunak *Augmented Reality Book Pengenalan Gerak Dasar Tari Bali* menggunakan fitur-fitur yang terdapat pada Unity 3D.

Implementasi layar antarmuka aplikasi *Augmented Reality Book Pengenalan Gerak Dasar Tari Bali* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6a. Implementasi Layar Utama Aplikasi menampilkan objek Penari Putra Agem Kanan



Gambar 6b. Implementasi Layar Utama Aplikasi menampilkan objek Penari Putri Agem Kanan

B. Pengujian Perangkat Lunak

Tahap selanjutnya setelah implementasi perangkat lunak adalah tahap pengujian perangkat lunak. Pada tahap pengujian ini akan dipaparkan mengenai tujuan pengujian perangkat lunak, pelaksanaan pengujian perangkat lunak serta evaluasi dari pengujian perangkat lunak.

1) Tujuan Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak aplikasi *Augmented Reality Book Pengenalan Gerak Dasar Tari Bali* dilakukan dengan menggunakan pengujian *blackbox testing*. Dimana pengujian ini hanya dilihat berdasarkan keluaran yang dihasilkan dari data atau kondisi masukan yang diberikan untuk fungsi yang terdapat pada perangkat lunak tanpa melihat bagaimana proses untuk mendapatkan keluaran.

Tujuan pengujian aplikasi adalah:

- Menguji kebenaran proses aplikasi sesuai dengan buku *AR-Book*.
- Menguji lama waktu menampilkan (render) objek 3D pada aplikasi.
- Menguji penggunaan aplikasi pada tiga orang dengan menggunakan *smartphone android* yang berbeda.

2) Pelaksanaan Pengujian Perangkat Lunak

Berdasarkan perancangan pengujian perangkat lunak di atas, maka pengujian aplikasi *Augmented Reality Book Pengenalan Gerak Dasar Tari Bali* dilakukan oleh: 1) Pengembang untuk pengujian kesesuaian proses aplikasi; 2) beberapa orang mahasiswa dari jurusan Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja. Pengujian dilakukan sesuai dengan kasus uji yang telah dirancang sebelumnya dengan menggunakan tiga jenis angket yaitu:

- Angket kesesuaian jalannya proses aplikasi dengan gambar pada buku
- Angket lama waktu menampilkan objek 3D di luar ruangan dan di dalam ruangan
- Angket penggunaan aplikasi pada jenis *hardware* berdeda.

3) Evaluasi Hasil Pengujian Perangkat Lunak

Melalui hasil pengujian angket kesesuaian jalannya proses aplikasi dengan gambar pada buku diketahui bahwa proses aplikasi telah sesuai dengan buku *AR-Book Pengenalan Gerak Dasar Tari Bali*. Semua proses aplikasi berfungsi dengan baik. Suara dan objek 3 dimensi yang ditampilkan sesuai dengan gambar pada buku.

Berdasarkan hasil pengujian melalui angket lama waktu menampilkan (render) objek 3D pada siang dan malam hari, Kedua kondisi memiliki waktu tercepat menampilkan (render) objek 3 dimensi yaitu saat *smartphone* ke penanda (*marker*) berjarak 30 cm. Hal ini disebabkan karena ketika berjarak 10 cm dan 20 cm masih ada gambar penanda yang sulit terdeteksi keseluruhan, sehingga ketika berjarak 30 cm keseluruhan dari gambar penanda dapat terdeteksi dengan baik, hanya saja terdapat faktor dari penanda yang kurang baik sehingga aplikasi membutuhkan waktu untuk melakukan *render* objek yaitu pada objek nyalud. Dari kedua kondisi uji tersebut

waktu terlalu lama adalah ketika menampilkan objek nyalud karena selain dipengaruhi oleh jarak, *marker* yang digunakan juga memiliki kualitas warna yang tidak kompleks sehingga lebih sulit terdeteksi.

Berdasarkan hasil pengujian melalui angket penggunaan aplikasi pada beberapa *hardware* yang berbeda secara umum sudah dapat dikatakan memuaskan. Namun terdapat *hardware* yang kurang mampu untuk menjalankan aplikasi *Augmented Reality Book Pengenalan Gerak Dasar Tari Bali* dengan baik. Saat aplikasi sudah berjalan dan berhasil menampilkan beberapa objek, ketika ingin menampilkan objek lainnya terjadi *error* dan aplikasi keluar tanpa kehendak penguji.

V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, implementasi dan pengujian pada penelitian pengembangan aplikasi *Augmented Reality Book* pengenalan gerak dasar tari Bali, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi *Augmented Reality Book* pengenalan gerak dasar tari Bali dirancang menggunakan *Flowchart Diagram* dan *Use Case Diagram* dengan entitas pengguna (*user*).
2. Aplikasi *Augmented Reality Book* pengenalan gerak dasar tari Bali diimplementasikan dengan *library* Vuforia menggunakan aplikasi Unity 3D yang dapat melakukan pelacakan penanda sehingga mampu menampilkan objek 3 dimensi gerak dasar tari Bali dan suara gerak dasar tari serta diikuti dengan suara narasi penjelasan tiap gerak dasar tari.
3. Berdasarkan hasil pengujian mengindikasikan bahwa aplikasi *Augmented Reality Book* pengenalan gerak dasar tari Bali, sehingga dapat digunakan sebagai sarana guna menarik minat pembaca khususnya remaja untuk mempelajari, memperkenalkan dan melestarikan gerak dasar tari Bali yang tentunya turut melestarikan budaya bangsa.

REFERENSI

- [1] Muhammad, Djibril. 2012. 14 Maret. "Gerak dasar tari Samantha, Gloria. 2012. 16 Maret. "Mahasiswa dari 34 Negara pelajar Tabuh dan Tari Bali". National Geographic Indonesia. Tersedia pada

<http://nationalgeographic.co.id/berita/2012/03/mahasiswa-dari-34-negara-pelajar-tabuh-dan-tari-bali> (diakses tanggal 8 Desember 2012)

- [2] Bandem, Dr. I Made. 1986. *PRAKEMPA Sebuah Lontar Gambelan Bali*. Denpasar : Akademi Seni Tari Indonesia Denpasar.
- [3] Vania, Talitha. 2011. "AR Wajah dengan Hough Transform". Repository Universitas Gunadarma. (hlm. 3)
- [4] Wirga, Evans Winanda et.al. 2012 "Pembuatan Aplikasi Augmented Reality Book Berbasis Android Menggunakan Unity3D". Repository Universitas Gunadarma (hlm. 3)
- [5] ASTI, Team Survey. 2010. "Gerak dasar tari Bali". Yayasan Bali Galang. Tersedia pada http://www.babadbali.com/seni/gerak_dasar_tari/ga-gam-gong-kebyar.html (diakses tanggal 27 November 2012)