



ISSN 2252-9063

*Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika
(KARMAPATI)*

Volume 2, Nomor 5, Juli 2013

Augmented Reality Book Pengenalan Perangkat Gamelan Bali

I Kadek Yostab Mariyantoni¹, Padma Nyoman Crisnapati²,
I Gede Mahendra Darmawiguna³, Made Windu Antara Kesiman⁴

Jurusan Pendidikan Teknik Informatika
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Bali

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

Abstrak— Gamelan Bali semakin ditinggalkan oleh remaja, salah satu faktor penyebabnya adalah perkembangan teknologi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan teknologi dengan cara mengembangkan aplikasi yang dapat digunakan sebagai media untuk mempelajari dan memperkenalkan perangkat gamelan Bali dengan lebih interaktif dan menarik. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan, untuk mengembangkan aplikasi *Augmented Reality Book* pengenalan perangkat gamelan Bali, dengan menggunakan model *waterfall* sampai pada tahap pengujian sistem. Aplikasi ini menggunakan *library vuforia* yang mampu memainkan suara dan menampilkan objek 3 dimensi perangkat gamelan Bali ke dalam sebuah lingkungan nyata dengan menggunakan bantuan buku dan *smartphone* android. Hasil akhirnya berupa buku yang berisikan informasi dan gambar terkait gamelan Bali (khusus gong kebyar) yang difungsikan sebagai penanda dan juga aplikasi *Augmented Reality Book* berbasis android yang mampu menampilkan objek perangkat gamelan gong kebyar dalam bentuk 3 dimensi tepat di atas *marker* lengkap dengan suara dari perangkat gamelan dan suara narasi penjelasan. Aplikasi ini dapat dijadikan sebagai media untuk memperkenalkan sekaligus melestarikan budaya bangsa.

Kata kunci : Gamelan Bali, *Augmented Reality Book*, *library Vuforia*, Android, Gong Kebyar.

Abstract— *Balinese gamelan are being abandoned by teenagers, one of contributing factor is the development of technology. The destination of this*

research is to utilize technology in a way to develop applications that can be used as a media for learning and introduce Balinese gamelan instruments with a more interactive and interesting. The research method used is the research and development, to develop an Augmented Reality Book application for introduction the Balinese gamelan instrument, using the waterfall model until the system testing phase. This application uses library vuforia that can be play a sound and display 3D objects Balinese gamelan instruments in a real environment with the help of books and android smartphones. The final result is a book that contains information and images related to Balinese gamelan (specially gong kebyar) which functioned as a marker and also Augmented Reality Book application android based device that is capable of displaying objects gamelan gong kebyar in 3-dimensional form just above the marker complete with the sound of the device gamelan and voice narration explanation. This application can be used as a media to introduce and preserve the national culture.

Keywords— *Balinese gamelan, Augmented Reality Book, library Vuforia, Android, Gong Kebyar*

I. PENDAHULUAN

Minat masyarakat asing akan kesenian gamelan Bali cukup tinggi. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) memberikan kepercayaan kepada ISI Denpasar untuk mendidik mahasiswa asing yang berasal dari 34 negara dari berbagai belahan dunia untuk mendalami tabuh dan tari Bali. Selama kurun waktu 12 tahun periode 1999-2011, sudah 382 orang mahasiswa asing belajar tabuh dan tari Bali di ISI Denpasar. Hasil penelitian yang dilakukan di sejumlah negara, masyarakat setempat sangat

menikmati konser gamelan Bali yang disajikan seniman dan mahasiswa yang piawai memainkan aneka jenis alat musik Bali [1]. Sayangnya, keinginan untuk mengenal gamelan Bali lebih jauh terbentur masalah sulitnya mencari perangkat gamelan tersebut secara nyata, begitu pula dengan referensi mengenai gamelan Bali yang masih minim.

Pada era globalisasi seperti sekarang ini, kebanyakan remaja khususnya di Bali sudah cenderung lemah tingkat kepeduliannya terhadap kebudayaan yang dimiliki khususnya seni tabuh dan tari. Mereka lebih memilih mempelajari tarian modern (*Modern Dance*) dan musik modern daripada musik gamelan tradisional, bahkan bergaya hidup ke barat-baratan[2].

Di sisi lain teknologi juga menjadi salah satu faktor yang mejadikan rendahnya minat masyarakat khususnya remaja untuk turut melestarikan budaya yang ada. Hal ini harus ditekankan bahwa jangan sampai kemajuan teknologi menyebabkan para remaja atau anak muda kehilangan jati diri mereka, melainkan memanfaatkan teknologi untuk turut serta melestarikan kebudayaan bangsa.

Pelestarian kebudayaan bangsa dapat pula diupayakan dengan bantuan teknologi. Teknologi perkembangannya cukup pesat saat ini adalah teknologi *augmented reality* yang menggabungkan benda maya 3 dimensi ke lingkungan nyata. Dengan membuat dan menampilkan objek berupa 3D dari perangkat gamelan Bali tersebut ditambah dengan menampilkan suara yang dapat dihasilkan dari alat gamelan tersebut dapat mempermudah seseorang baik itu masyarakat asing maupun masyarakat lokal untuk dapat mengenal dan mempelajari gamelan Bali ini dengan lebih interaktif dan menarik. 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.

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[3]. Selain menambahkan benda maya dalam lingkungan nyata, realitas ditambah 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.

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.

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 (QRC)* 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* juga dapat dikatakan sebagai media karena berbentuk bahan cetakan yang dapat menampilkan informasi yang diperlukan.

E. Gamelan Bali

Salah satu contoh gamelan bali yaitu gong kebyar. Gong Kebyar adalah sebuah barungan (perangkat gamelan) yang tergolong baru. Sesuai dengan nama yang diberikan kepada barungan ini (Kebyar yang bermakna cepat, tiba-tiba dan keras) gamelan ini menghasilkan musik-musik keras dan dinamis.[4].

Perangkat gamelan gong kebyar terdiri dari 2 buah ugal, 4 buah pemade, 4 buah kantilan, 2 buah penyacah, 2 buah jublag, 2 buah jegogan, 1 buah rebab, 1 buah trompong, 1 buah riyong, 2 buah kendang, 2 jenis cengceng, 1 buah kajar, 2 buah gong, 1 buah kempli, 1 buah kempur, 1 buah bebende, 1-3 buah suling, dan 1 buah kemong[5].

III. METODOLOGI

A. Analisis Masalah dan Solusi

Pengembangan aplikasi *Augmented Reality Book* pengenalan perangkat gamelan 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*. Pada tahap analisis masalah ini, penulis melakukan penelitian dan pencarian informasi terkait perkembangan gamelan Bali.

Penulis menemukan bahwa masyarakat di Bali, terutama remaja masih rendah minat dan kepeduliannya untuk melestarikan kebudayaan yang dimiliki, bahkan sampai tidak mengetahui kebudayaan apa saja yang dimiliki daerahnya. Hal diatas bertolak belakang dengan masyarakat asing yang cenderung tertarik dengan kebudayaan di Indonesia. Mereka tertarik untuk mengetahui dan bahkan ingin langsung mempelajari perangkat-perangkat gamelan Bali yang ada, namun terkendala masalah alat yang sulit dicari dan referensi yang masih bersifat dua dimensi yang kurang menarik.

Pada tahap solusi, berdasarkan permasalahan diatas penulis mempunyai usulan pemanfaatan teknologi untuk turut serta melestarikan kebudayaan Indonesia, khususnya Bali, yaitu sebuah perangkat lunak (aplikasi) *augmented reality* yang dapat digunakan untuk menarik perhatian remaja untuk meningkatkan perhatian mereka terhadap gamelan Bali. Aplikasi menampilkan objek 3 dimensi berupa perangkat gamelan Bali dan juga dapat menampilkan bunyi atau melodi yang dapat dihasilkan dari perangkat gamelan Bali tersebut. Selain pengembangan aplikasi juga dibuat referensi berupa buku yang berisikan informasi mengenai perangkat gamelan Bali dan foto terkait perangkat gamelan bali yang digunakan sebagai penanda agar dapat menampilkan objek 3 dimensi.

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

Perangkat lunak yang akan dibangun adalah aplikasi 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 perangkat gamelan gong kebyar yang difungsikan sebagai penanda (*marker*) dan penjelasan mengenai perangkat gamelan Bali tersebut. *Marker* akan menampilkan objek 3 dimensi yang telah dibuat sesuai dengan isi buku. Buku berbasis AR ini menjelaskan tentang gamelan Bali khususnya Gong Kebyar.

2) Tujuan Pengembangan Perangkat Lunak

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

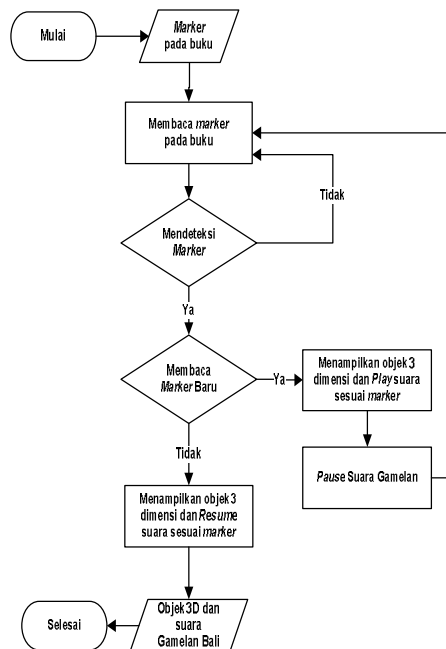
3) Masukan dan Keluaran Perangkat Lunak

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 gamelan Gong Kebyar yang dihasilkan dari hasil pencocokan *marker* dan contoh suara yang dapat dihasilkan dari perangkat gamelan Gong kebyar tersebut.

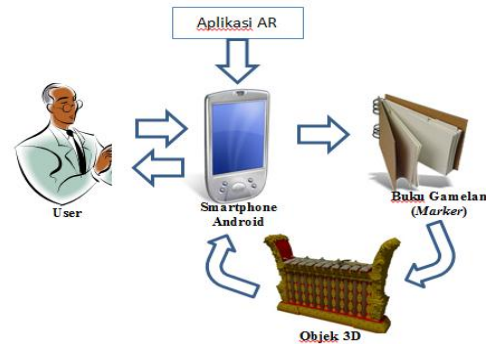
4) Model Fungsional Perangkat Lunak

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 Perangkat Gamelan 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

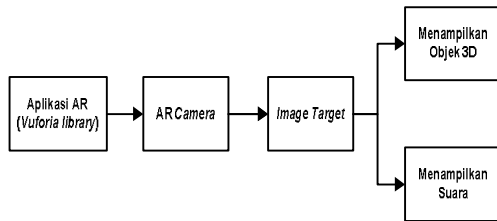
Adapun batasan yang terdapat dalam implementasi perangkat lunak *Augmented Reality Book* pengenalan perangkat gamelan Bali yaitu aplikasi ini hanya dapat berjalan pada perangkat android versi 2.2 (Froyo) keatas, dengan OpenGL ES diatas 2.0, dan arsitektur ARMv7.

2) Perancangan Arsitektur Perangkat Lunak

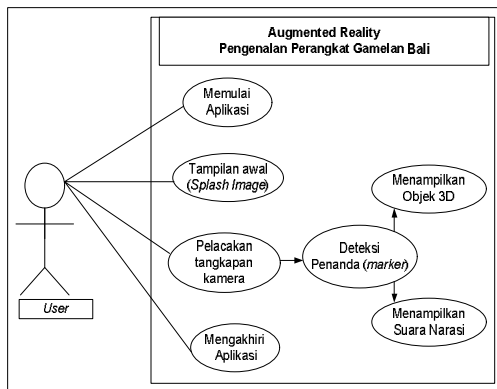
Perancangan arsitektur perangkat lunak menggambarkan bagian-bagian modul, struktur ketergantungan antar modul, dan hubungan antar modul dari perangkat lunak yang dibangun seperti yang terlihat pada Gambar 3.

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

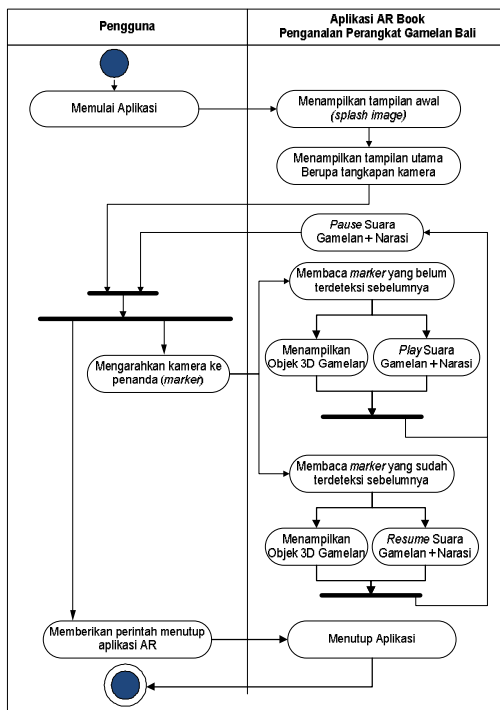
Berdasarkan *Use Case Diagram* tersebut, maka dapat ditentukan *activity diagram* dari aplikasi *Augmented Reality Book* Pengenalan Perangkat Gamelan Bali seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 3. Structure Chart Perangkat Lunak



Gambar 4. Use Case Diagram Perangkat Lunak



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 7, 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™ i5-2410 CPU @ 2.30GHz, RAM 6.00 GB, Harddisk 500 GB, dan dilengkapi dengan alat input dan output.

Dan pada perangkat android dengan spesifikasi Smartphone LG Nexus 4, Resolusi 768 x 1280 pixels, 4.7 inches, Processor Snapdragon Quad-core 1.5 GHz, RAM 2 GB dan Camera 8MP.

2) Batasan Implementasi Perangkat Lunak

Batasan yang terdapat dalam implementasi perangkat lunak aplikasi *Augmented Reality Book* pengenalan perangkat gamelan 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 perangkat gamelan Bali, yakni `QCARBehaviour.cs`, `BackCatcher.cs`, `DataSetLoadBehaviour.cs`, `DefaultTrackableEventHandler.cs` dan `ImageTargetBehaviour.cs`. Penerapan pada perangkat lunak Unity menggunakan *class* – *class* yang disimpan dalam format file `cs`.

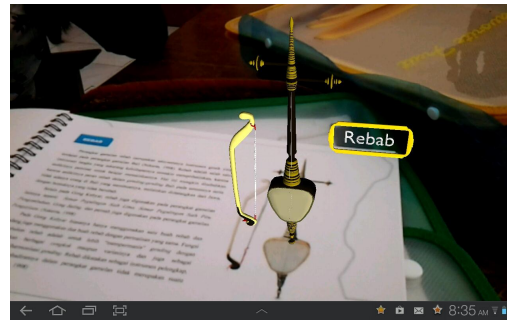
4) Implementasi Layar Antarmuka Perangkat Lunak

Implementasi tampilan layar antarmuka perangkat lunak *Augmented Reality Book* pengenalan perangkat gamelan Bali menggunakan fitur-fitur yang terdapat pada Unity 3D.

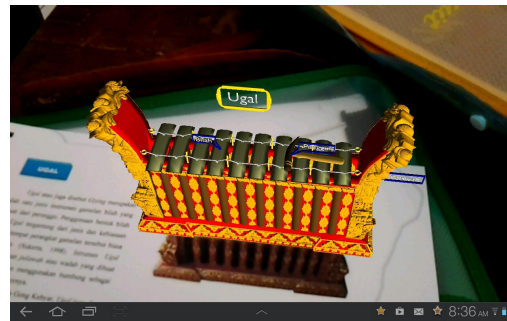
Implementasi layar antarmuka aplikasi *Augmented Reality Book* pengenalan perangkat gamelan Bali dapat dilihat pada Gambar 6.



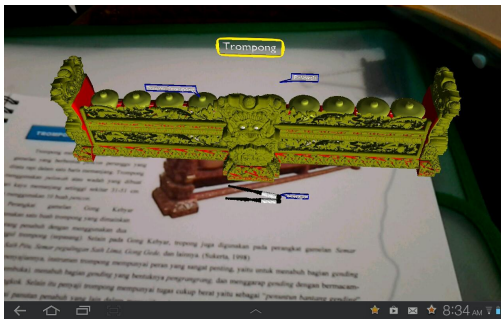
Gambar 6a. Implementasi Layar Utama Aplikasi menampilkan objek sampul



Gambar 6d. Implementasi Layar Utama Aplikasi menampilkan objek rebab



Gambar 6e. Implementasi Layar Utama Aplikasi menampilkan objek ugal



Gambar 6b. Implementasi Layar Utama Aplikasi menampilkan objek tromping



Gambar 6c. Implementasi Layar Utama Aplikasi menampilkan objek ceng-ceng kecek

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 perangkat gamelan Bali dilakukan dengan mempergunakan 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 perangkat gamelan 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* berbeda.
- 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 Perangkat Gong Kebyar*. 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 suling dan rebab. Dari kedua kondisi uji tersebut waktu terlama adalah ketika menampilkan objek suling 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 perangkat gamelan 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 perangkat gamelan Bali, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

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

REFERENSI

- [1] Muhammad, Djibril. 2012. 14 Maret. *Gamelan Bali sejajar dengan Seni Musik Barat*. Republika Online. <http://www.republika.co.id/berita/senggang/seni-budaya/12/03/14/m0uk29-gamelan-bali-sejajar-dengan-seni-musik-barat> (diakses tanggal 8 Desember 2012)



ISSN 2252-9063

*Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika
(KARMAPATI)*

Volume 2, Nomor 5, Juli 2013

- [2] ISI, Denpasar. 2011. *Dampak Teknologi terhadap minat berkesenian anak muda di Br. Mas Bedulu*. <http://isi-dps.ac.id/blog/dampak-teknologi-terhadap-minat-berkesenian-anak-muda-di-br-mas-bedulu> (diakses tanggal 27 November 2012)
- [3] Andriyadi, Anggi. 2011. *Augmented Reality With ARToolkit Reality Leaves a lot to Imagine*. Lampung : Augmented Reality Team.
- [4] Aryasa B.A., I W. M. 1977. *Perkembangan Seni Karawitan Bali*. Denpasar : Proyek Sasana Budaya Bali.
- [5] Rembang, I Nyoman. 1985. *Hasil Pendokumentasian Notasi Gending-Gending Lelambatan Klasik Pegongan Daerah Bali*. Denpasar : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jendral Kebudayaan, Proyek pengembangan Kesenian Bali.