

Augmented Reality Book Sistem Rumah Tradisional Bali Berdasarkan Asta Kosala-Kosali

I Made Endra Wiartika P¹, Padma Nyoman C², I Gede Mahendra Darmawiguna³, Made Windu Antara Kesiman⁴

Jurusan Pendidikan Teknik Informatika

Universitas Pendidikan Ganesha

Singaraja, Bali

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

Abstrak— Perkembangan zaman membawa perubahan terhadap keberadaan rumah di Bali yang mulai mendapat pengaruh dari arsitektur luar. Asta Kosala-kosali merupakan tata cara, tata letak, dan tata bangunan untuk bangunan tempat tinggal di Bali yang sesuai dengan landasan filosofis, etis, dan ritual sudah mulai ditinggalkan oleh masyarakat Bali. Tujuan dari penelitian adalah dikembangkannya aplikasi yang dapat dijadikan media untuk mempermudah mempelajari, memperkenalkan dan melestarikan konsep sistem rumah tradisional Bali berdasarkan Asta Kosala-kosali. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (research and development), untuk mengembangkan aplikasi Augmented Reality Book sistem rumah tradisional Bali berdasarkan Asta Kosala-kosali. Augmented Reality Book menggunakan library vuforia mampu menggabungkan benda maya ke dalam sebuah lingkungan nyata dengan menggunakan bantuan buku dan smartphone android menampilkan objek tiga dimensi bangunan tradisional Bali berdasarkan konsep Asta Kosala-kosali dan memainkan suara narasi penjelasan, sehingga lebih mudah untuk mengamati dan berinteraksi dengan objek yang dimunculkan. Hasil penelitian dikembangkannya buku dan aplikasi sistem rumah tradisional Bali berbasis android yang dapat dijadikan solusi guna mempermudah dan memberikan pengalaman baru dalam mempelajari konsep Asta Kosala-kosali. Sehingga masyarakat Bali memahami bahwa pembuatan rumah di Bali bersumber pada konsep Asta Kosala-kosali yang berdasarkan atas pola keseimbangan atau keharmonisan (Tri Hita Karana).

Kata Kunci— *Augmented Reality Book, Android, Vuforia, Rumah Tradisional Bali, Asta Kosala-kosali*

Abstract—The times brought changes the existence of homes in Bali under the influence of the external architecture. *Asta Kosala-Kosali* is ordinance, layout, and urban design for residential buildings in Bali which accordance with the

philosophical foundation, ethical, and ritual has begun to be forgotten by Balinese people. Destination of the research is the development of applications that can be used as media for learning, introduce and preserve the concept of a traditional Balinese house system based Asta Kosala-Kosali. The research method used is a research and development, to develop an Augmented Reality Book application of traditional Balinese house system based Asta Kosala-Kosali. Augmented Reality Book using the library vuforia able to incorporate a virtual object into a real environment the help of books and android smartphone displaying 3D objects on the concept of traditional Balinese buildings based Asta Kosala-Kosali and playing a sound narrative explanation, so it is easier to observe and interact with the objects that appear. Results of the research is the development a book and system of traditional Balinese house applications based on android that can be solution to facilitate and provide a new experience in learning the concept of Asta Kosala-Kosali. So Balinese people understand when making house in Bali rooted in the concept of Asta Kosala-Kosali are based on a balance or harmony (Tri Hita Karana).

Keywords— *Augmented Reality Book, Android, Vuforia, Tradisional House in Bali, Asta Kosala-kosali*

I. PENDAHULUAN

Keberadaan rumah berarsitektur Bali yang mulai mendapat pengaruh dari arsitektur luar. Seperti yang disampaikan oleh Ketut Rana (2011), Ketua Ikatan Arsitek Indonesia (IAI) Bali pada berita Kompas menyatakan, arsitek dari luar Bali datang memberi sentuhan, kemudian lahirlah bentuk dan jenis bangunan-bangunan asing. Kami tidak mengenal itu. Arsitektur Bali kini semakin jauh dari jati diri dan semangat lokalitas. Porsi bangunan yang berarsitektur Bali sangat sedikit [1]. Hal serupa juga di sampaikan oleh Gelebet

dan kawan-kawan (1980) bahwa arsitektur tradisional telah tergeser oleh bentuk-bentuk kekinian yang dipandang modern. Aturan-aturan arsitektur tradisional telah banyak dilupakan dan ditinggalkan, termasuk pola tata ruang, dimensi, proses mendirikan bangunan, dan lain-lainnya [2].

Masyarakat Bali belum memahami pembuatan rumah di Bali bersumber pada konsepsi *Asta Kosala-kosali* dan *Asta Bumi* yang berdasarkan atas pola keseimbangan atau keharmonisan *Tri Hita Karana*. Generasi muda mulai mempelajari arsitektur modern dan mulai melupakan kebudayaan yang ada di Bali. Keberadaan materi tentang ajaran *Asta Kosala-kosali* masih jarang dan sebagian besar masih menggunakan bahasa dengan gambar yang menyulitkan masyarakat untuk memahaminya. Pemahaman tentang sistem *Asta Kosala-kosali*, tidak cukup hanya penjelasan teori dan melihat gambar dua dimensi, karena yang dijelaskan disini tentang bentuk fisik suatu rumah tradisional Bali yang akan sulit untuk diimajinasikan.

Berdasarkan permasalahan diatas maka dikembangkan aplikasi *Augmented Reality Book* sistem rumah tradisional Bali berdasarkan *Asta Kosala-kosali* yang dapat menggabungkan benda maya ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi. Harapannya yaitu mempelajari tentang *Asta Kosala-kosali* menjadi lebih menarik dan berperan dalam menumbuhkan minat pembaca untuk memahaminya.

II. KAJIAN TEORI

A. *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. Benda-benda maya berfungsi menampilkan informasi yang tidak dapat diterima oleh manusia secara langsung. Hal ini membuat *Augmented Reality* berguna sebagai alat untuk membantu persepsi dan interaksi penggunaannya dengan dunia nyata [3]. Informasi yang ditampilkan oleh benda maya membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata. Dalam perkembangannya saat ini *Augmented Reality* tidak hanya bersifat visual saja, tapi sudah dapat diaplikasikan untuk semua indera, termasuk pendengaran, sentuhan, dan penciuman. Selain digunakan dalam bidang-bidang seperti kesehatan, militer, industri manufaktur, *Augmented Reality* juga telah diaplikasikan dalam perangkat-perangkat yang digunakan orang banyak, seperti pada telepon genggam [3].

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

E. *Asta Kosla-kosali*

Asta Kosala-kosali merupakan sebuah tata cara, tata letak, dan tata bangunan untuk bangunan tempat tinggal serta bangunan tempat suci yang ada di Bali yang sesuai dengan landasan filosofis, etis, dan ritual dengan memperhatikan konsepsi perwujudan, pemilihan lahan, *dewasa* (hari baik) membangun rumah, serta pelaksanaan yadnya [4]. Menurut kepercayaan masyarakat Hindu Bali, bangunan memiliki jiwa

bhuana agung (alam makrokosmos) sedangkan manusia yang menempati bangunan adalah bagian dari buana alit (mikrokosmos). Antara manusia (mikrokosmos) dan bangunan yang ditempati harus harmonis, agar bisa mendapatkan keseimbangan antara kedua alam tersebut. Karena itu, membuat bangunan harus sesuai dengan tatacara yang ditulis dalam Lontar *Asta Bhumi* dan Lontar *Asta Kosala-kosali* [5]. Rumah tradisional Bali merupakan tempat tinggal yang berpola tradisional berdasarkan lingkungan dengan latar belakang norma-norma dan nilai-nilai tradisional Bali. Dalam lontar *Asta Kosala-kosali* bangunan rumah tradisional Bali terdiri dari beberapa jenis bangunan, yaitu *angkul-angkul* dan *penyenger*, *natah*, *bale daja*, *bale dangin*, *bale dauh*, *paon* dan *lumbung* Bali [5].

III. METODOLOGI

A. Analisis Masalah dan Solusi

Dalam pengembangan aplikasi *Augmented Reality Book* sistem rumah tradisional Bali berdasarkan *Asta Kosala-kosali* ini menggunakan proses SDLC (*System Development Life Cycle*) dengan model *waterfall*. Dimana tahap pertama yang dilakukan adalah analisis masalah dan solusi yang masuk kedalam bagian dari *Requirements analysis and definition* (analisis kebutuhan dan definisi) pada model tersebut.

Pada tahap analisis masalah ini, penulis melakukan penelitian dan menganalisis kenyataan yang terjadi tentang berbagai jenis kebudayaan Bali yang telah terpengaruhi oleh kebudayaan daerah lain bahkan negara lain terutama sistem perumahan yang ada di Bali yang bertolak belakang dengan konsep aturan-aturan arsitektur tradisional banyak dilupakan dan ditinggalkan, termasuk pola tata ruang, dimensi, proses mendirikan bangunan yang asri dan alami (*asta kosala-kosali*).

Pada tahap solusi, berdasarkan permasalahan diatas penulis mempunyai usulan solusi pemanfaatan teknologi untuk turut serta melestarikan kebudayaan Indonesia, khususnya Bali, yaitu sebuah aplikasi *Augmented Reality* berbasis android yang dapat digunakan untuk mempermudah dan memberikan pengalaman baru dalam mempelajari konsep *Asta Kosala-kosali*.

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. Suara narasi penjelasan dan objek tiga dimensi akan muncul tepat

diatas *marker* dengan bantuan *smartphone* android sesuai penjelasan dan gambar yang ada pada buku. *Augmented Reality Book* ini menjelaskan tentang sistem rumah tradisional Bali berdasarkan *Asta Kosala-kosali*

2) Tujuan Pengembangan Perangkat Lunak

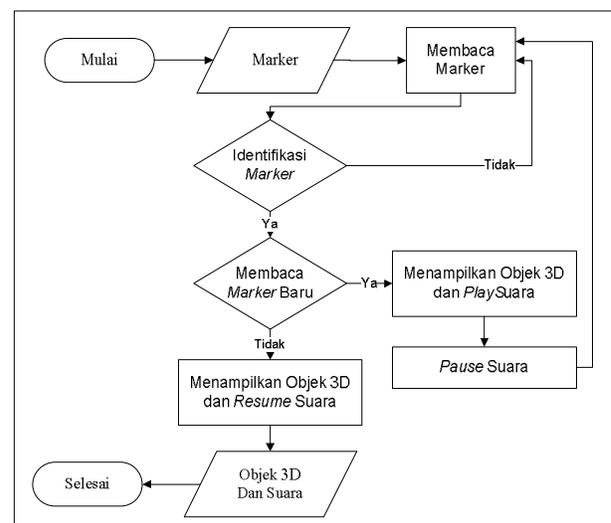
Tujuan dari pengembangan perangkat lunak ini adalah mengembangkan sebuah perangkat lunak yang mampu menampilkan suara dan objek 3 dimensi berupa bangunan tradisional Bali, tepat diatas gambar penanda (*marker*) ketika diarahkan dengan menggunakan kamera *smartphone* android.

3) Masukan dan Keluaran Perangkat Lunak

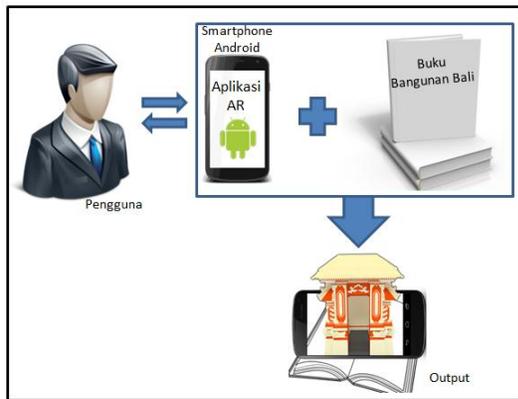
1. Masukan: *marker* atau penanda yang ditampilkan pada buku. Hasil tangkapan kamera mencari *marker* berupa *frame* yang akan diidentifikasi oleh aplikasi.
2. Keluaran: *render* objek 3 dimensi bangunan tradisional Bali berdasarkan *Asta Kosala-kosali* yang ditampilkan dari hasil identifikasi penanda (*marker*). Suara dihasilkan dari objek 3 dimensi yang ditampilkan.

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. *Flowchart* aplikasi *AR-Book* sistem rumah tradisional Bali dapat dilihat pada Gambar 1. *Blok diagram* proses interaksi aplikasi *AR-Book* sistem rumah tradisional Bali dengan user dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. *Flowchart* Perangkat Lunak *AR-Book* Sistem Rumah Tradisional Bali



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* sistem rumah tradisional Bali berdasarkan *Asta Kosala-kosali* yaitu aplikasi ini hanya dapat berjalan pada perangkat android versi 2.2 (Froyo) keatas, dengan OpenGL ES 2.0 keatas, dan arsitektur ARMv7.

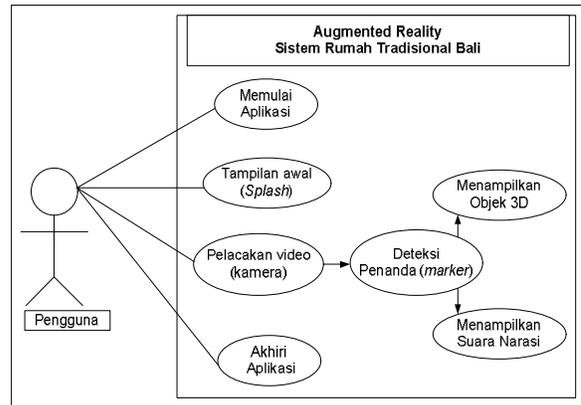
2) Perancangan Arsitektur Perangkat Lunak

Perancangan arsitektur perangkat lunak menggambarkan bagian-bagian modul, struktur ketergantungan antar modul, dan hubungan antar modul dari perangkat lunak yang dibangun.

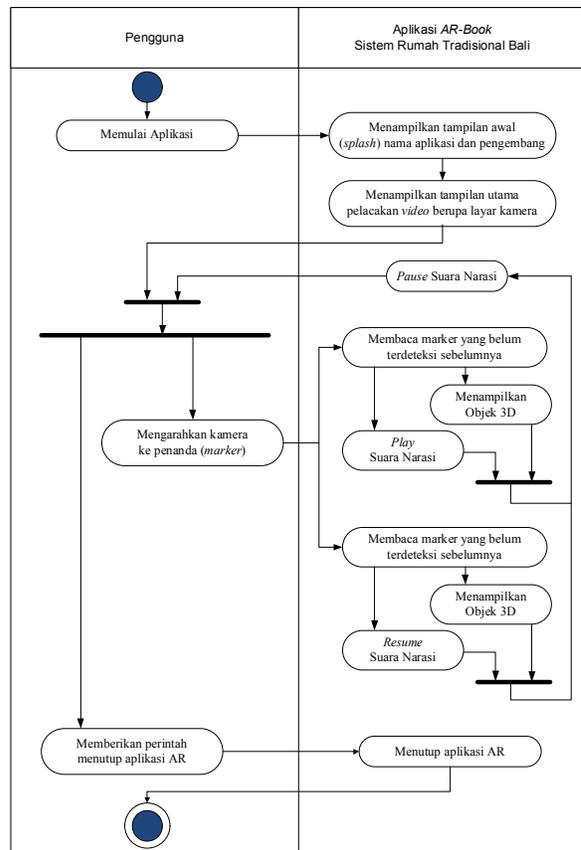
Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Menggambarkan kebutuhan sistem dari sudut pandang pengguna (*user*), memfokuskan pada proses komputersasi (*automated process*). *Use case diagram* aplikasi *AR-Book* sistem rumah tradisional Bali dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan use case diagram diatas, maka dapat ditentukan *activity diagram* dari aplikasi *Augmented Reality Book* sistem rumah tradisional Bali berdasarkan *Asta Kosala-kosali*. *Activity diagram* menggambarkan berbagai aliran aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing aliran berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity diagram* lebih menggambarkan proses-proses dan jalur-jalur aktivitas dari level atas secara umum, berupa urutan aktivitas dalam sebuah proses. *Activity*

diagram aplikasi *AR-Book* sistem rumah tradisional Bali dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Use Case Diagram Perangkat Lunak



Gambar 4. 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 dan Audacity.

Pada lingkungan perangkat keras, aplikasi dijalankan pada Laptop Sony Vaio VPCEA16FG dengan spesifikasi, Intel® Core™ i5 CPU M 520 @ 2.40GHz 2.40GHz, RAM 4.00 GB, Harddisk 500 GB, VGA ATI Mobility Radeon HD 5650. 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* sistem rumah tradisional Bali berdasarkan *Asta Kosala-kosali* yaitu aplikasi ini hanya dapat berjalan pada perangkat android versi 2.2 (Froyo) keatas, dengan OpenGL ES 2.0 keatas, dan arsitektur ARMv7.

3) Implementasi Arsitektur Perangkat Lunak

Perangkat lunak *Augmented Reality Book* sistem rumah tradisional Bali berdasarkan *Asta Kosala-kosali*, yakni *QCARBehaviour.cs*, *DataSetLoadBehaviour.cs*, *BackCatcher.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

Tampilan layar antarmuka perangkat lunak Augmented Reality Book sistem rumah tradisional Bali berdasarkan *Asta Kosala-kosali* diimplementasikan menggunakan fitur-fitur yang terdapat pada Unity 3D. Tampilan awal berupa *splash image* yang berisikan informasi terkait pengembang aplikasi dan nama aplikasi. Layar utama aplikasi merupakan tampilan kamera pada smartphone android untuk pelacakan penanda (marker) dan melihat

objek 3 dimensi yang ditampilkan tepat di atas marker yang terdeteksi. Implementasi layar antarmuka aplikasi *Augmented Reality Book* sistem rumah tradisional Bali berdasarkan *Asta Kosala-kosali* dapat dilihat pada Gambar 5.



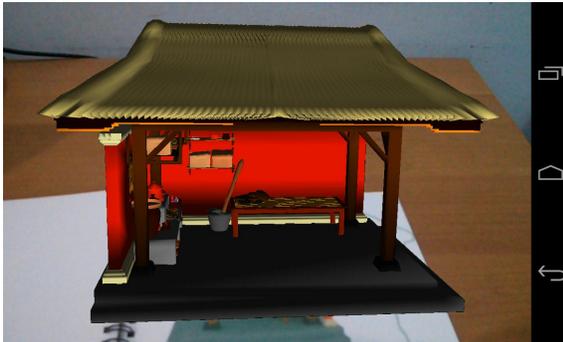
Gambar 5a. Implementasi Layar Utama Aplikasi Menampilkan Objek 3 Dimensi Sampul Buku



Gambar 5b. Implementasi Layar Utama Aplikasi Menampilkan Objek 3 Dimensi Natah



Gambar 5c. Implementasi Layar Utama Aplikasi Menampilkan Objek 3 Dimensi Bangunan Bale Daja



Gambar 5d. Implementasi Layar Utama Aplikasi Menampilkan Objek 3 Dimensi Bangunan Paon

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* sistem rumah tradisional Bali berdasarkan *Asta Kosala-kosali* 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 untuk.

- 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* sistem rumah tradisional Bali berdasarkan *Asta Kosala-kosali* dilakukan oleh: 1) Pengembang untuk pengujian kesesuaian proses aplikasi; 2) Lima orang yang diambil secara acak, yaitu mahasiswa dari jurusan Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja. Pengujian dilakukan pada hari Minggu 23 Juni 2013 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

Berdasarkan hasil pengujian melalui angket kesesuaian jalannya proses aplikasi dengan gambar pada buku diketahui bahwa proses aplikasi telah sesuai dengan dengan buku *AR-Book* sistem rumah tradisional Bali berdasarkan *Asta Kosala-kosali*. 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 aplikasi diketahui bahwa semua pada siang hari diluar ruangan waktu tercepat menampilkan (render) objek 3 dimensi yaitu saat *smartphone* ke penanda (*marker*) berjarak 30 cm, berbeda dengan di luar ruangan waktu tercepat menampilkan (render) objek 3 dimensi yaitu saat *smartphone* ke penanda (*marker*) berjarak 10 cm. karena saat didalam ruangan apabila jarak *smartphone* ke penanda (*marker*) semakin dekat, maka penanda akan terkena bayangan hitam dari *smartphone* sehingga mengakibatkan proses pelacakan terhadap penanda menjadi terganggu dan menampilkan (render) objek 3 dimensi menjadi lebih lama.

Berdasarkan hasil pengujian melalui angket penggunaan aplikasi pada beberapa *hardware* yang berbeda hampir semua menghasilkan keluaran (*output*) yang memuaskan, semua proses pada aplikasi dapat ditampilkan dengan baik, kesan penguji terhadap aplikasi sangat baik. Namun terdapat *hardware* yang kurang mampu untuk menjalankan aplikasi *Augmented Reality Book* sistem rumah tradisional Bali berdasarkan *Asta Kosala-kosali* dengan baik, karena *hardware* pada *smartphone* bersangkutan tidak mampu untuk melakukan *render* objek 3D yang rumit dan berkapasitas besar.

V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, implementasi dan pengujian pada penelitian pengembangan aplikasi *Augmented Reality Book* sistem rumah tradisional Bali berdasarkan *Asta Kosala-kosali*, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Aplikasi *Augmented Reality Book* sistem rumah tradisional Bali berdasarkan *Asta Kosala-kosali*

- dirancang menggunakan *Flowchart Diagram* dan *Use Case Diagram* dengan entitas pengguna (*user*).
2. Aplikasi *Augmented Reality Book* sistem rumah tradisional Bali berdasarkan *Asta Kosala-kosali* diimplementasikan dengan *library* Vuforia menggunakan aplikasi Unity yang dapat melakukan pelacakan penanda sehingga mampu menampilkan objek 3 dimensi bangunan rumah tradisional Bali dan suara narasi penjelasan bangunan yang ditampilkan.
 3. Berdasarkan hasil pengujian mengindikasikan bahwa aplikasi *Augmented Reality Book* sistem rumah tradisional Bali berdasarkan *Asta Kosala-kosali* sudah berjalan dengan baik, sehingga dapat digunakan sebagai sarana guna menarik minat pembaca untuk mempelajari, memperkenalkan dan melestarikan konsep sistem rumah tradisional Bali berdasarkan *Asta Kosala-kosali*.

REFERENSI

- [1] Ririh, Natalia. 2011. "*Pesatnya Properti Dikhawatirkan Menggeser Arsitektur Bali*". Kompas. <http://properti.kompas.com/read/2011/11/01/16151898/Pesatnya.Proprieti.Dikhawatirkan.Menggeser.Arsitektur.Bali>
- [2] Gelebet, Nyoman. 1982. "*Arsitektur Tradisional Daerah Bali*". Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- [3] Andriyadi, Anggi. 2011. "*Augmented Reality With ARToolkit Reality Leaves a lot to Image*". Lampung : *Augmented Reality Team*.
- [4] Pulasari, 2007. "*Cakepan Asta Kosala-kosali Uperenggeniya Lan Dharmaning Bhagawan Siswa Karma*". Surabaya : Paramita.
- [5] Dwijedra, Acwin. 2010. "*Arsitektur Rumah Tradisional Bali Berdasarkan Asta Kosala-kosali*". Denpasar : CV. Bali Media Adhikarsa.