



AUGMENTED REALITY BOOK Pengenalan Gedung Universitas Pendidikan Ganesha

Ni Luh Nita Sari¹, Padma Nyoman Chrisnapati², I Gede Mahendra Darmawiguna³, Made Windu Antara Kesiman⁴

Jurusan Pendidikan Teknik Informatika
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Bali

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

Abstrak – Teknologi yang digunakan oleh Universitas Pendidikan Ganesha (UNDIKSHA) dalam bentuk miniatur 3D yang hanya tersedia di gedung Rektorat perlu untuk dikembangkan. Untuk merealisasikannya, kebutuhan untuk membuat cara yang efektif untuk dapat menampilkan objek-objek tersebut sangatlah penting seiring dengan perkembangan teknologi. Penelitian ini bertujuan memanfaatkan teknologi dengan mengembangkan aplikasi yang dapat mengabadikan bentuk-bentuk gedung UNDIKSHA dalam suatu media yang tidak membutuhkan ruang menyimpan yang besar, praktis, canggih, dan menarik. Salah satu teknologi yang sedang populer di kalangan masyarakat adalah teknologi *augmented reality* (AR) yang memadukan antara kondisi nyata dengan benda-benda maya menjadi satu kesatuan.

Metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi *Augmented Reality Book* pengenalan Gedung Universitas Pendidikan Ganesha adalah model SDLC sampai pada tahap pengujian sistem. Aplikasi ini menggunakan *library vuforia* yang mampu menampilkan objek 3 dimensi gedung UNDIKSHA ke dalam sebuah lingkungan nyata dengan menggunakan bantuan buku dan *smartphone android*.

Hasil akhir dari penelitian ini berupa buku yang terdiri dari gambar dan informasi terkait gedung UNDIKSHA, gambar yang terdapat pada buku ini berfungsi sebagai *marker* untuk menampilkan objek gedung UNDIKSHA lengkap dengan suara narasi dalam bahasa Inggris.

Kata kunci : UNDIKSHA, Objek 3D, *Augmented Reality Book*, *Vuforia*, *Android*.

Abstract - The technology which is used by UNDIKSHA in the form of three dimensional miniatures which is only available in rectorate building is needed to be improved. In order to make it into reality, the need of making an effective way to display the objects is important along with the advancement of technology. The aim of this research is to improve the use of technology by developing the right application which can be used to display all the buildings in UNDIKSHA which has big capacity, practical, advanced, and interesting. One of the most popular technologies today is *augmented reality* which combines the real things in a virtual form.

The method of this research is developing *augmented reality book application* which is about the introduction of Ganesha University of Education's buildings in a model of *Software Development Life Cycle* up to system testing. This application used *library vuforia* which is able to display three dimensional object of UNDIKSHA's building in real environment by using books and *android smart phone*.

The result of this research is a book of picture and information about the buildings in which the picture is used as the marker to display the building as an object completed with narration in English.

Keywords : UNDIKSHA, 3D Objects, *Augmented Reality Book*, *Vuforia*, *Android*.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan sumber daya manusia (SDM) selalu diiringi dengan munculnya peralatan teknologi yang semakin canggih dan inovatif. Begitu pula sebaliknya, di zaman yang modern ini dimana teknologi berkembang dengan pesat menjadikan sumber daya manusia juga mengalami peningkatan,

hal ini dikarenakan oleh adanya hubungan timbal balik antara sumber daya manusia dengan kemajuan teknologi. SDM yang maju dapat menciptakan peralatan teknologi yang canggih. Teknologi yang canggih dapat membantu manusia berkreasi dengan mudah sehingga dapat mengasah kemampuannya. Selain itu dengan teknologi yang semakin maju menuntut dan membantu manusia untuk dapat bekerja lebih cepat dan praktis, sehingga sangatlah penting bagi manusia untuk dapat mengoperasikan peralatan teknologi.

Suatu organisasi atau lembaga pendidikan dewasa ini menganggap bahwa promosi merupakan bagian penting dari pemasaran, karena pihak lembaga pendidikan berharap dengan promosi yang dilaksanakan secara efektif dapat bersaing dengan lembaga lain yang menghasilkan lulusan atau memberi jasa yang sejenis. Dengan pandangan demikian kegiatan promosi secara berkesinambungan dan terarah akan mampu mencapai hasil yang maksimal.

Menurut Grace Andreani dalam penelitiannya terhadap minat beli Samsung berbasis Android pada Mahasiswa Universitas Sumatera Utara. Berdasarkan Uji F, promosi melalui media sosial seperti *facebook*, *youtube*, dan *twitter* berpengaruh positif dan signifikan terhadap minat beli Samsung berbasis Android pada mahasiswa Universitas Sumatera Utara [1].

Hal ini tentunya akan memberi dampak yang baik juga dalam promosi suatu lembaga pendidikan. Universitas Pendidikan Ganesha (UNDIKSHA) merupakan lembaga pendidikan tinggi yang mengemban kewajiban untuk dapat menghasilkan sarjana yang kompeten dan profesional sebagai tenaga pendidik. Sebagai media promosi, UNDIKSHA memanfaatkan peranan teknologi seperti web UNDIKSHA melalui internet. Sedangkan untuk mengabadikan atau sebagai arsip lembaga, UNDIKSHA memiliki data gambar dan miniatur 3D bangunan UNDIKSHA dengan memanfaatkan sterofoam. Miniatur ini menjadi pajangan di loby rektorat sehingga pengunjung mengetahui secara umum gedung kuliah UNDIKSHA. Namun miniatur 3D tersebut memiliki beberapa kelemahan, yaitu tidak praktis dari segi ukuran, karena membutuhkan ruang yang besar, hanya dapat dilihat oleh orang mengunjungi rektorat, dan dari segi pemanfaatan teknologi terlihat kurang mengikuti perkembangan teknologi. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah teknologi yang dapat mengabadikan bentuk-bentuk gedung kuliah UNDIKSHA dalam suatu media yang tidak membutuhkan ruang menyimpan yang besar, praktis, canggih, dan menarik.

Salah satu teknologi yang sedang populer di kalangan masyarakat adalah teknologi *augmented reality* (AR) yang memadukan antara kondisi nyata dengan benda-benda maya menjadi satu kesatuan. Teknologi ini sudah banyak dimanfaatkan diberbagai bidang kehidupan. Pemanfaatan AR dalam upaya pengenalan profil UNDIKSHA sangatlah efisien dari segi ruang penyimpanan dan tentunya memiliki beberapa keunggulan lainnya. Dengan memanfaatkan AR ini, kita hanya membutuhkan sebuah buku dan aplikasi AR UNDIKSHA berbasis android sehingga ketika gambar gedung di deteksi oleh kamera smartphone yang telah diinstal AR UNDIKSHA dapat menampilkan gambar 3D dari bangunan UNDIKSHA secara menyeluruh maupun secara detail. Sehingga selain lebih praktis dari segi media/ruang menyimpan, dengan teknologi ini menjadi lebih menarik perhatian masyarakat dan bangunan yang ditampilkan mirip seperti bangunan asli beserta dengan *landscape* geografisnya. Informasi yang diberikan juga lebih lengkap. Karena ketika gambar 3D ditampilkan akan disertai dengan informasi mengenai gedung yang ditampilkan baik berupa suara maupun teks yang tertulis di buku AR UNDIKSHA.

Penerapan Teknologi AR sudah pernah diterapkan oleh alumnus Jurusan Pendidikan Teknik Informatika tahun 2013, yaitu Dwi Suparyanta memperkenalkan Pura Besakih.

Suparyanta dalam artikelnya mengatakan bahwa, berdasarkan hasil pengujian mengindikasikan bahwa aplikasi *Augmented Reality Book* pengenalan tata letak bangunan Pura Besakih, dapat digunakan sebagai sarana guna menarik minat pembaca untuk mempelajari, memperkenalkan, dan melestarikan Pura Besakih [2].

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tergugah untuk mengembangkan suatu aplikasi *augmented reality* (AR) *book* sebagai media pengenalan gedung Universitas Pendidikan Ganesha.

II. KAJIAN TEORI

A. Universitas Pendidikan Ganesha

Universitas Pendidikan Ganesha (UNDIKSHA) ditetapkan berdasarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2006, tanggal 11 Mei 2006. Sejarah perkembangan UNDIKSHA sangatlah panjang dan sangat terkait dengan sejarah pendidikan guru di Indonesia. Pada tahun 1950-an, di Indonesia didirikan kursus B-I (baca: B satu) dan B-II (baca : B dua) yang bertugas mendidik calon guru SMTA. Terkait dengan kebijakan tersebut, pada tahun 1955 di Singaraja didirikan kursus B.I Bahasa Indonesia yang



kemudian ditambah dengan kursus B-I perniagaan pada tahun 1957.

Selain lembaga pendidikan guru berupa kursus B-I dan B-II, pemerintah juga mendirikan Perguruan Tinggi Pendidikan Guru (PTPG) di empat kota, yaitu Malang, Bandung, Batusangkar, dan Tondano pada tahun 1954. Pada tahun 1958, PTPG diubah menjadi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) dan menjadi bagian dari suatu Universitas. Menghindari adanya dualism lembaga yang menangani masalah pendidikan guru, sejak 1 Januari 1960 semua kursus B-I dan B-II di Indonesia diintegrasikan ke dalam FKIP pada universitas terdekat.

Seirama dengan kebijaksanaan yang diambil pemerintah, sejak tanggal 1 Januari 1962, kursus B-I Bahasa Indonesia dan B-I Perniagaan Singaraja dijadikan FKIP cabang Universitas Airlangga Surabaya. Kebijakan tersebut tidak berlangsung lama karena sejak dibuka Universitas Udayana Denpasar pada tanggal 9 Agustus 1962, FKIP cabang Universitas Airlangga dilepas dari Universitas Airlangga dan selanjutnya diintegrasikan ke Universitas Udayana menjadi FKIP Universitas Udayana.

Keberadaan FKIP sebagai lembaga yang menangani masalah pendidikan guru mendapat tantangan dari kelompok orang yang mendirikan lembaga pendidikan guru dengan nama Institut Pendidikan Guru (IPG). Menghindari hal-hal yang tidak diinginkan, Presiden Soekarno mengambil kebijakan dengan mengintegrasikan FKIP dan IPG menjadi Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan (IKIP) berdasarkan Surat Keputusan Presiden No. 1 Tahun 1963, tahun itu juga FKIP Universitas Udayana dilepas dan diintegrasikan pada IKIP Malang, menjadi IKIP Malang cabang Singaraja.

IKIP Malang cabang Singaraja hanya bertahan lima tahun karena tahun 1968 IKIP Malang cabang Singaraja kembali diintegrasikan ke Universitas Udayana menjadi dua fakultas, yaitu Fakultas Keguruan (FKg) dan Fakultas Ilmu Pendidikan (FIP). Langkah ini diambil karena adanya kebijakan pemerintah untuk mengintegrasikan kembali semua IKIP Cabang di Indonesia ke Universitas atau Institut Negeri terdekat, yang tertuang pada SK Dirjen Perguruan Tinggi No.161 Tahun 1967. Sampai dengan Tahun 1979, Fakultas Keguruan Universitas Udayana memiliki 9 (Sembilan) jurusan, yaitu : 1) Jurusan Pendidikan Bahasa Indonesia, 2) Jurusan Pendidikan Bahasa Inggris, 3) Jurusan Pendidikan Matematika, 4) Jurusan Pendidikan Fisika, 5) Jurusan Pendidikan Biologi, 6) Jurusan Pendidikan Ekonomi, 7) Jurusan

Pendidikan Sejarah, 8) Jurusan Pendidikan Geografi, dan 9) Jurusan Civic/Hukum.

Mengacu pada Surat Keputusan Presiden Republik Indonesia No. 8 Tahun 1993 secara resmi menyatakan perubahan status FKIP Udayana menjadi Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) Singaraja.

Melalui perjuangan yang cukup berat untuk melaksanakan rencana perluasan mandat dan melalui studi kelayakan tentang usulan perubahan Institusi dari STKIP menjadi Universitas, akhirnya berdasarkan Keputusan Presiden No. 19 Tahun 2001 tertanggal 5 Februari 2001, STKIP Singaraja disetujui berubah menjadi Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan (IKIP) Negeri Singaraja. Perkembangan besar di lembaga ini terjadi setelah diterbitkannya Perpres No.11/2006 tanggal 11 Mei 2006 tentang perubahan status IKIP Negeri Singaraja menjadi Universitas Pendidikan Ganesha (UNDIKSHA) [3] [4].

B. *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) adalah sebuah teknologi yang pada awal dikembangkannya memiliki lingkup utama di “*visual augmentation*”, penambahan objek digital dalam. Secara sederhana *Augmented Reality* bisa didefinisikan sebagai lingkungan nyata yang ditambahkan obyek virtual. Penggabungan obyek nyata dan virtual ini dimungkinkan dengan teknologi *display* yang sesuai serta interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu.

Ronald T. Azuma (1997) mendefinisikan *Augmented Reality* sebagai sistem yang menggabungkan dunia nyata dan virtual, interaktif dalam *real-time* dan register dalam 3D [6].

Sistem *Augmented Reality* juga memiliki tiga komponen utama yaitu:

1. *Tracking system* menentukan posisi dan orientasi obyek- obyek dalam dunia nyata.
2. *Graphic system* menggunakan informasi yang disediakan *tracking system* untuk menggambarkan gambar-gambar *virtual* pada tempat yang sesuai, sebagai contoh melalui obyek-obyek nyata.
3. Tampilan sistem menggabungkan dunia nyata dengan gambar *virtual* dan mengirimkan hasilnya ke pengguna (Rakacita,2011). [5]

C. *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*.

D. *Augmented Reality Book*

Augmented Reality Book (AR-Book) atau yang dalam bahasa Indonesia berarti buku berbasis *Augmented Reality* merupakan penggabungan antara buku biasa dengan teknologi *Augmented Reality*. *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. Alat tersebut dapat berbentuk *handheld display (HHD)*, *head mounted display (HMD)*, *virtual retinal display (VRD)*, atau bahkan tampilan berbasis layar biasa.

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 dimensi yang tertera pada buku. *Augmented Reality Book* juga dapat dikatakan sebagai media karena berbentuk bahan cetakan yang dapat menampilkan informasi yang diperlukan.

E. *Marker*

Pada proses pembuatan aplikasi AR diperlukan sebuah *marker* sebagai penanda untuk menampilkan suatu objek. Dalam pembuatan *marker* diperlukan sebuah file gambar dengan ekstensi JPG yang nantinya akan di-*upload* ke situs resmi QCAR. *Marker* yang telah di-*upload* akan dinilai kualitasnya oleh sistem, semakin banyak rating dengan tanda bintang maka kualitas *marker* akan semakin baik. *Marker* yang digunakan harus cenderung memiliki warna kontras untuk mendapatkan rating terbaik, *marker* yang buruk akan sulit dideteksi device atau bahkan tidak bekerja.

Setelah semua *marker* berhasil di-*upload*, maka seluruh *marker* tersebut akan dirubah menjadi sebuah *library marker* yang nantinya kembali harus di-*download* agar dapat digunakan untuk proses *coding* pada aplikasi Unity 3D.

F. Unity3D

Unity 3D merupakan sebuah aplikasi yang terintegrasi untuk membuat bentuk objek tiga dimensi (3D) 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. *Web player* yang dihasilkan juga digunakan untuk pengembangan pada *widgets* Mac.

Adapun fitur-fitur yang dimiliki oleh Unity 3D antara lain sebagai berikut.

- Integrated development environment (IDE)* atau lingkungan pengembangan terpadu.
- Penyebaran hasil aplikasi pada banyak *platform*.
- Engine* grafis menggunakan Direct3D (Windows), OpenGL (Mac, Windows), OpenGL ES (iOS), dan *proprietary API* (Wii).

III. METODOLOGI

A. Analisis Masalah dan Usulan Solusi

Pengembangan aplikasi *Augmented Reality Book* pengenalan gedung Universitas Pendidikan Ganesha 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*. 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 dan kebutuhan, penulis melakukan penelitian dan pencarian informasi terkait gedung UNDIKSHA. Seperti yang kita ketahui bahwa untuk dapat menjaga keutuhan informasi dari suatu objek dari hal-hal yang tidak diinginkan, seperti salah satunya bencana alam, dibutuhkan proses pengarsipan informasi, baik berupa pembukuan, maupun dokumentasi gambar. Namun, seringkali metode pengarsipan seperti itu memiliki banyak resiko, seperti arsip hilang, rusak, dan sulit untuk menatanya. Salah satu contoh dari kelemahan pengarsipan konvensional adalah gedung UNDIKSHA yang awalnya terdiri dari tiga lokasi yaitu kampus atas, kampus tengah, dan kampus bawah, saat ini sudah banyak mengalami perubahan. Sangat sedikit masyarakat yang masih ingat atau

mengetahui informasi terkait kampus atas UNDIKSHA. Bahkan saat ini untuk mencari data tentang kampus atas sudah sangat sulit. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah aplikasi yang canggih sehingga dapat menjaga keutuhan informasi bahkan untuk waktu yang sudah lama agar informasi mengenai gedung UNDIKSHA tetap terjaga meskipun telah banyak mengalami perubahan ke arah yang lebih baik.

Berdasarkan analisis masalah di atas maka dapat diusulkan solusi berupa pemanfaatan teknologi untuk dapat menjadi arsip modern sekaligus bertujuan memperkenalkan gedung UNDIKSHA kepada civitas akademika UNDIKSHA maupun kepada masyarakat, yaitu sebuah perangkat lunak (aplikasi) *augmented reality* pengenalan gedung UNDIKSHA.

Aplikasi ini menampilkan objek 3 dimensi gedung UNDIKSHA beserta tata letak dan narasinya. Selain objek, pengembangan aplikasi ini dibuat referensi berupa buku yang berisi informasi tertulis dan gambar yang akan digunakan sebagai penanda agar dapat menampilkan objek 3 dimensi. Diharapkan dengan dikembangkannya aplikasi ini dapat menarik minat civitas akademika UNDIKSHA untuk mengenal lebih dekat gedung UNDIKSHA, kemudian juga masyarakat umum agar lebih mudah mengakses informasi tanpa harus berkeliling kampus UNDIKSHA, dan tentunya aplikasi ini nantinya dapat menjadi arsip modern yang menyimpan informasi gedung UNDIKSHA apabila dikemudian hari dilakukan perubahan atau renovasi gedung UNDIKSHA.

B. Analisis Perangkat Lunak

1. Kebutuhan Perangkat Lunak (Fungsional)

Berdasarkan analisis dalam pembuatan aplikasi *Augmented Reality Book* pengenalan gedung Universitas Pendidikan Ganesha, terdapat proses-proses yang dapat diimplementasikan oleh aplikasi, diantaranya yaitu :

1. Aplikasi mampu menampilkan tata letak gedung UNDIKSHA
2. Dalam menampilkan tata letak bangunan Undiksha, sistem dapat melakukan pergerakan yaitu pergerakan rotasi
3. Aplikasi mampu memperdengarkan narasi dalam bahasa Inggris yang merupakan penjelasan dari 3D gedung UNDIKSHA

2. Kebutuhan Perangkat Lunak (Non Fungsional)

Kebutuhan non fungsional dari aplikasi *Augmented Reality Book* pengenalan gedung Universitas Pendidikan Ganesha, terdapat proses-

proses yang dapat diimplementasikan oleh aplikasi, diantaranya yaitu :

1. Pengembangan Aplikasi *Augmented Reality Book* pengenalan gedung Universitas Pendidikan Ganesha dibuat *user friendly* agar menarik bagi pengguna aplikasi.
2. Aplikasi *Augmented Reality Book* pengenalan gedung Universitas Pendidikan Ganesha dapat berjalan optimal pada *smartphone* dengan sistem operasi Android versi 4.1 keatas.
2. Tujuan Pengembangan Perangkat Lunak

Aplikasi *Augmented Reality Book* pengenalan gedung Universitas Pendidikan Ganesha merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menampilkan objek 3 dimensi berupa gedung UNDIKSHA beserta tata letaknya diatas gambar penanda ketika diarahkan oleh kamera *smartphone*. Aplikasi ini diharapkan mampu memenuhi proses-proses sebagai berikut :

- a. Mampu menampilkan objek 3 dimensi gedung UNDIKSHA.
- b. Mampu menampilkan tata letak gedung yang muncul lengkap dengan narasi penjelasannya dalam Bahasa Inggris.
- c. Mampu menampilkan objek 3D bangunan UNDIKSHA yang dapat diputar ke arah kiri dan kanan serta dapat *direset* sesuai keinginan user.

3. Masukan dan Keluaran Perangkat Lunak

a. Masukan Perangkat Lunak

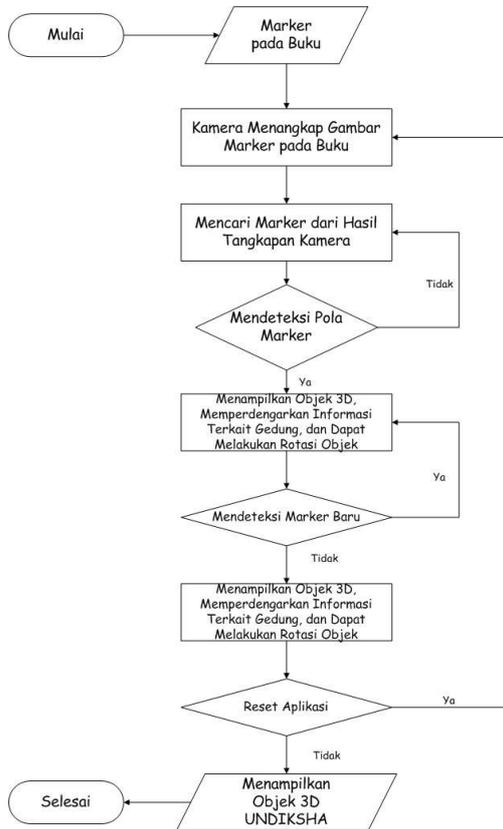
Masukan dalam perangkat lunak *Augmented Reality Book* pengenalan gedung Universitas Pendidikan Ganesha adalah *marker* atau penanda yang ditampilkan pada buku dan gambar atau *frame* hasil tangkapan kamera ketika mencari *marker*.

b. Masukan Perangkat Lunak

Keluaran dari perangkat lunak ini adalah objek 3D gedung UNDIKSHA yang dihasilkan dari hasil pencocokan *marker* lengkap dengan narasi penjelasannya dalam Bahasa Inggris. Selain itu aplikasi dapat melakukan rotasi objek ke arah kiri dan kanan, dan mengembalikan posisi objek seperti semula dengan menekan tombol reset.

4. Model Fungsional Perangkat Lunak

Berdasarkan analisis sistem yang telah dilakukan maka, digunakanlah *flowchart* untuk mendeskripsikan alur proses aplikasi. *Flowchart* untuk Aplikasi *Augmented Reality Book* Pengenalan Gedung Universitas Pendidikan Ganesha terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Rancangan Aplikasi Augmented Reality Book Pengenalan Gedung Universitas Pendidikan Ganesha.

5. Perancangan Perangkat Lunak

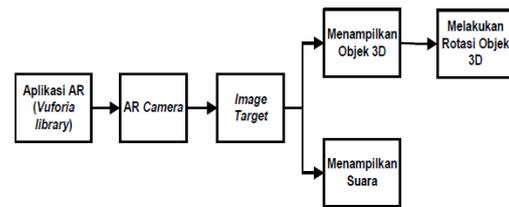
a. Batasan Perancangan Perangkat Lunak

Adapun batasan perancangan perangkat lunak Augmented Reality Book Pengenalan Gedung Universitas Pendidikan Ganesha dapat dipaparkan sebagai berikut.

1. Pada aplikasi ini, selain dapat menampilkan objek 3D gedung UNIDKSHA juga dapat memperdengarkan narasi yang merupakan penjelasan dari gedung UNIDKSHA dalam Bahasa Inggris.
2. Objek 3D gedung UNIDKSHA yang ditampilkan sesuai dengan gedung UNIDKSHA pada saat penulis terakhir mengambil data penelitian, yaitu pada bulan Mei tahun 2014.
3. Objek 3D gedung UNIDKSHA yang ditampilkan hanya dapat melakukan satu jenis pergerakan yaitu pergerakan rotasi.
4. Pengembangan aplikasi ini dapat berjalan optimal pada sistem operasi Android versi 4.0 (IceCreamSandwich) ke atas, dengan OpenGL ES diatas 2.0, dan arsitektur ARMv7.

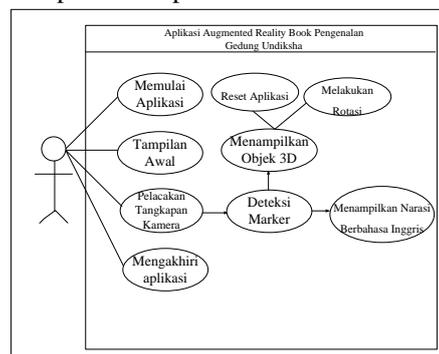
b. Perancangan Arsitektur Perangkat Lunak

Perancangan arsitektur perangkat lunak menggambarkan bagian-bagian modul, struktur ketergantungan antar modul, dan hubungan antar modul dari perangkat lunak yang dibangun. Perancangan arsitektur perangkat lunak Aplikasi Augmented Reality Book Pengenalan Gedung Universitas Pendidikan Ganesha digambarkan pada structure chart pada Gambar 2.



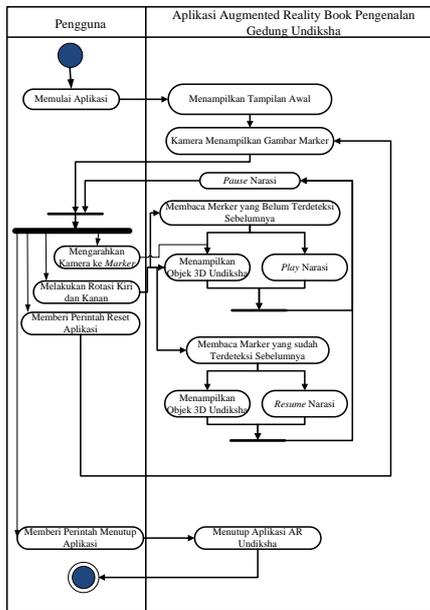
Gambar 2 Structure Chart Perangkat Lunak Aplikasi Augmented Reality Book Pengenalan Gedung Universitas Pendidikan Ganesha.

Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Sebuah use case merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. Seorang/sebuah aktor adalah sebuah entitas manusia atau mesin yang berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu. Use case diagram tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Use Case Diagram Perangkat Lunak Aplikasi Augmented Reality Book Pengenalan Gedung Universitas Pendidikan Ganesha.

Berdasarkan Use Case Diagram tersebut, maka dapat ditentukan activity diagram dari Aplikasi Augmented Reality Book Pengenalan Gedung Universitas Pendidikan Ganesha seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Activity Diagram Aplikasi Augmented Reality Book Pengenalan Gedung Universitas Pendidikan Ganesha

IV. PEMBAHASAN

A. Implementasi Perangkat Lunak

Tahap Implementasi perangkat lunak *Augmented Reality Book* Pengenalan Gedung Universitas Pendidikan Ganesha ini terdiri dari lingkungan implementasi perangkat lunak, batasan implementasi perangkat lunak, implementasi arsitektur perangkat lunak, implementasi struktur data perangkat lunak serta implementasi layar antarmuka perangkat lunak.

1. Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak

Lingkungan implementasi perangkat lunak aplikasi *Augmented Reality Book* Pengenalan Gedung Universitas Pendidikan Ganesha menggunakan beberapa perangkat lunak sebagai berikut:

- Sistem Operasi Microsoft Windows 8.
- Sistem Operasi Android 4.2.2 (JellyBean)
- Blender 2.70a.
- Vuforia Qualcomm Augmented Reality.
- Unity4.2.0f4.
- SDK Android Tools.
- Adobe Photoshop CS6
- Audacity

Dan perangkat keras sebagai berikut.

- Laptop Samsung
- Processor Intel® Core™ i5 CPU 2.60 GHz
- RAM 4.00 GB
- Harddisk 500 GB
- Dilengkapi alat *input* dan *output*

- Smartphone Advan Vandroid T5C 7.85"
- Resolusi 768 x 1024 pixels
- Quad-core 1.3 GHz Cortex-A7 Processor
- RAM 1 GB
- Camera Primer 8 MP

2. Batasan Implementasi Perangkat Lunak

Batasan yang terdapat dalam implementasi perangkat lunak aplikasi *Augmented Reality Book* Pengenalan Gedung Universitas Pendidikan Ganesha yaitu

- Aplikasi ini hanya menjelaskan objek 3D gedung UNDIKSHA Kampus Tengah dan Kampus Bawah (Singaraja) sampai tahun ajaran 2012/2013.
- Pada penjelasan setiap bangunan menggunakan bahasa Inggris sebagai bahasa pengantar.
- Aplikasi ini akan berjalan optimal pada perangkat Android dengan kecepatan minimal 1 GHz, RAM minimal 1 GB, dan resolusi layar 1024 x 768 pixels.

3. Implementasi Arsitektur Perangkat Lunak

Sesuai dengan hasil perancangan arsitektur perangkat lunak, dapat diimplementasikan proses yang digunakan untuk membuat perangkat lunak *Augmented Reality Book* Pengenalan Gedung Universitas Pendidikan Ganesha, yaitu : *DefaultTrackableEventHandler.cs*, *DataSetLoadBehaviour.cs*, *BackCatcher.cs*, *QCARBehaviour.cs*, *ImageTargetBehaviour.cs*, *Left.cs*, *Right.cs*, dan *Reset.cs*. penerapan pada perangkat lunak Unity menggunakan *class-class* yang disimpan dalam format file ".cs".

4. Implementasi Layar Antarmuka Perangkat Lunak

Implementasi antarmuka dilakukan sesuai dengan rancangan antarmuka yang telah dibuat sebelumnya.

a. Implementasi Antarmuka Menu Utama



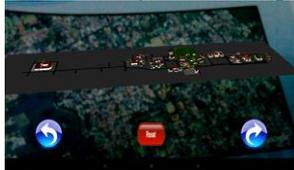
Gambar 5 Implementasi Antarmuka Menu Utama

b. Implementasi Antarmuka Splash Image



Gambar 6. Implementasi Antarmuka *Splash Image*

c. Implementasi Layar Utama Aplikasi



Gambar 7a. Implementasi Tampilan Aplikasi Menampilkan *Landscape* UNDIKSHA



Gambar 7b. Implementasi Tampilan Aplikasi Menampilkan Gedung Rektorat



Gambar 7c. Implementasi Tampilan Aplikasi Menampilkan Gedung LPPL



Gambar 7d. Implementasi Tampilan Aplikasi Menampilkan Gedung Puskom



Gambar 7e. Implementasi Tampilan Aplikasi Menampilkan Gedung Auditorium



Gambar 7f. Implementasi Tampilan Aplikasi Menampilkan Gedung Seminar



Gambar 7g. Implementasi Tampilan Aplikasi Menampilkan Gedung Perpustakaan



Gambar 7h. Implementasi Tampilan Aplikasi Menampilkan Gedung Pasca Sarjana



Gambar 7i. Implementasi Tampilan Aplikasi Menampilkan Gedung FBS



Gambar 7j. Implementasi Tampilan Aplikasi Menampilkan Gedung FOK



Gambar 7k. Implementasi Tampilan Aplikasi Menampilkan Gedung FTK



Gambar 7l. Implementasi Tampilan Aplikasi Menampilkan Gedung FIP



Gambar 7m. Implementasi Tampilan Aplikasi Menampilkan Gedung FMIPA



Gambar 7n. Implementasi Tampilan Aplikasi Menampilkan Gedung FEB



Gambar 7o. Implementasi Tampilan Aplikasi Menampilkan Gedung FIS



Gambar 7p. Implementasi Tampilan Aplikasi Menampilkan Parhyangan UNDIKSHA



Gambar 7q. Implementasi Tampilan Aplikasi Menampilkan Pura Kresek

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 valuasi dari pengujian perangkat lunak.

1) Tujuan Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak aplikasi *Augmented Reality Book* Pengenalan Gedung Universitas Pendidikan Ganesha dilakukan dengan menggunakan pengujian *blackbox testing*. 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.

Adapun tujuan pengujian aplikasi *Augmented Reality Book* Pengenalan Gedung Universitas Pendidikan Ganesha adalah :

1. Mengetahui kesesuaian aplikasi dengan marker pada buku AR Book UNDIKSHA

2. Menguji lama waktu menampilkan objek 3D pada aplikasi yang menggunakan penanda pada buku AR Book UNDIKSHA
 3. Menguji penggunaan aplikasi pada lima 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 Gedung Universitas Pendidikan Ganesha dilakukan pada 5 orang mahasiswa Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja. Pengujian dilakukan sesuai dengan kasus uji yang telah dirancang Sebelumnya dengan menggunakan tiga jenis angket yaitu:
1. Angket kesesuaian jalannya proses aplikasi dengan gambar pada buku
 2. Angket lama waktu menampilkan objek 3D di luar ruangan pada siang hari dan di dalam ruangan pada malam hari
 3. Angket penggunaan aplikasi pada jenis hardware berbeda
- C. Evaluasi Hasil Pengujian Perangkat Lunak

Melalui hasil pengujian angket kesesuaian jalannya proses aplikasi dengan marker pada buku, maka diketahui bahwa proses aplikasi telah sesuai dengan AR-Book Undiksha. Semua proses aplikasi dapat berfungsi dengan baik. Suara dan objek 3 dimensi yang ditampilkan sesuai dengan marker pada buku, selain itu fitur *soft button* untuk merotasi dan mereset objek mampu berfungsi dengan baik.

Berdasarkan pengujian lama waktu menampilkan objek 3 dimensi dipengaruhi oleh bagus tidaknya pencahayaan. Pencahayaan pada siang hari menghasilkan lama waktu yang lebih cepat. Selain faktor pencahayaan, jarak antara *smartphone* ke *marker* dan kualitas *marker* juga ikut mempengaruhi lama waktu menampilkan objek. Semakin dekat jarak antara *smartphone* dengan *marker* maka waktu yang dibutuhkan juga semakin lama, hal ini disebabkan karena *marker* tidak dideteksi secara utuh oleh kamera dan semakin dekat jaraknya akan menutupi *marker* sehingga *marker* menjadi gelap.

Berdasarkan pengujian dengan beberapa *smartphone* android yang berbeda, dapat diketahui bahwa dari 5 jenis *smartphone* yang digunakan dengan spesifikasi OS Jelly Bean dapat menampilkan objek beserta narasinya dengan sangat

baik dan tidak terjadi *error* selama menggunakan aplikasi. Selain itu, aplikasi dapat digunakan dengan mudah di semua hardware.

V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, implementasi dan pengujian pada penelitian pengembangan aplikasi *Augmented Reality Book* Pengenalan Gedung Universitas Pendidikan Ganesha, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Aplikasi *Augmented Reality Book* Pengenalan Gedung Universitas Pendidikan Ganesha dirancang menggunakan *Flowchart Diagram* dan *Use Case Diagram* dengan entitas pengguna (*user*).
2. Aplikasi *Augmented Reality Book* Pengenalan Gedung Universitas Pendidikan Ganesha diimplementasikan dengan *library* Vuforia menggunakan aplikasi Unity 3D yang dapat melakukan pelacakan penanda sehingga mampu menampilkan objek 3 dimensi gedung UNDIKSHA serta diikuti dengan suara narasi penjelasannya dalam bahasa Inggris.

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan dan kesimpulan, dapat disarankan bagi pembaca yang ingin mengembangkan sistem ini sebagai berikut.

1. Aplikasi ini terfokus pada penampilan objek yang dapat dihasilkan, jadi untuk pengembangan selanjutnya agar terdapat penambahan jenis *button*, menu, dan fitur lainnya yang dapat menjadikan aplikasi AR lebih menarik.
2. Pengembangan aplikasi AR UNDIKSHA selanjutnya, *marker* atau penanda dapat dibuat lebih inovatif, tidak hanya pada buku, lebih dari itu berada di lingkungan nyata dan dapat berinteraksi langsung dengan pengguna sehingga aplikasi AR bisa lebih interaktif.
3. Pengembangan aplikasi AR Undiksha ini hanya menampilkan bentuk luar gedung UNDIKSHA, sehingga selanjutnya perlu untuk dikembangkan agar *user* dapat menelusuri bagian dalam (ruangan) dari masing-masing objek yang ditampilkan.



REFERENSI

- [1] Andreani, Grace. 2013. *"Pengaruh Promosi Melalui Media Sosial Terhadap Minat Beli Samsung Berbasis Android Pada Mahasiswa Universitas Sumatera Utara"*.
- [2] Dwi Suparyanata, Kadek. 2013. *"Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Book Pengenalan Tata Letak Pura Besakih"*. Skripsi Strata 1 Pendidikan Teknik Informatika. Singaraja : Karmapati Pendidikan Teknik Informatika, UNDIKSHA
- [3] Universitas Pendidikan Ganesha. 2013. *"Pedoman Studi Program Sarjana dan Diploma Fakultas Ilmu Pendidikan"*.
- [4] Website Universitas Pendidikan Ganesha. <http://www.undiksha.ac.id>. Diakses pada hari Minggu, 15 Desember 2013.
- [5] Ronald T. Azuma. 1997. *A Survey of Augmented Reality*. Jurnal Ilmiah : Teleoperators and Virtual Environments