

ENSIKLOPEDI RUMAH ADAT DI PULAU JAWA MENGGUNAKAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN YANG INTERAKTIF

Wijaya Wahyudi Akbar¹⁾, Oky Dwi Nurhayati²⁾, Kurniawan Teguh Martono²⁾
Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jalan Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang, Indonesia

Abstract – Technological advances become one of the important moments in human life, because the technology effect on all areas related to human. Both in the military, health, community services, education, and much more. Education is the key factor in the progress of a nation. Education that is integrated with the technological advances of course be one of the driving force of the nation's progress. One of them using augmented reality technology.

Applications Java Encyclopedia Traditional House is the result of the combined two essential components, namely education and technology. Using augmented reality-based technology that can facilitate learning in a familiar custom home on the island of Java. There are 6 custom homes in every province of the island of Java, namely kebaya in Jakarta, kesepuhan Cirebon in West Java, East Java situbondo, Padepokan in Central Java, Badui in Banten, and Kencono Traditional House in Yogyakarta.

Applications built using the C # programming language, it is very interactive. So that users not only know the 3-dimensional shape of an existing custom home, but know many things about the area tersebut. Telah conducted testing of these applications, functionally works well and reading the marker successfully.

Index Terms : education, augmented reality, c #, markers, traditional house

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Prihantono (2013), pesatnya perkembangan teknologi semakin berpengaruh pada segala bidang, seperti bidang edukasi, hiburan, militer, kesehatan, dan lain sebagainya. Dunia edukasi adalah dunia yang cakupannya meliputi seluruh belahan dunia, tak terbatas pada cakupan sebuah daerah. Salah satu contohnya seperti sejarah yang terjadi pada sebuah Negara bisa saja dipelajari oleh Masyarakat di Negara yang berbeda. Oleh karena itu perkembangan pola pembelajaran terutama ilmu mengenai Perkembangan Teknologi Informasi (TIK) di bidang edukasi sangat berpengaruh terhadap model dan pola pengajaran yang ada saat ini.

Dengan melatarbelakangi pentingnya mempelajari budaya sebuah bangsa, khususnya budaya Indonesia yang sangat menarik karena terdiri dari ribuan suku dan adat. Maka dari ini mencoba mengkolaborasikan budaya Indonesia dengan perkembangan teknologi informasi dalam bidang multimedia yaitu *Augmented Reality* dalam sebuah aplikasi interaktif yang bisa dijadikan sebagai media pembelajaran. Adapun materi yang akan dijadikan sebagai objek pembelajaran yaitu budaya Indonesia khususnya rumah adat yang menjadi identitas sebuah daerah. Materi ini sangat tepat dijadikan sebagai objek pembelajaran karena pelajar susah untuk melihat secara langsung seluruh rumah adat di Indonesia mengingat jaraknya yang jauh satu sama lain. Selain itu juga pelajar dapat mempelajari dan mengerti sejarah singkat dan ciri khas dari setiap rumah adat tersebut.

1.2 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah:

Menghasilkan sebuah aplikasi berbasis *Augmented Reality* mengenai budaya Indonesia khususnya rumah adat di Pulau Jawa yang bersifat interaktif dan menghibur.

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak menyimpang dari permasalahan, Tugas Akhir ini memiliki batasan masalah sebagai berikut.

1. Aplikasi ini dikembangkan pada Android.
2. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan *software* Vuforia.
3. Produk ini bersifat beta yang belum bisa digunakan secara umum.
4. Terdapat 6 rumah adat yang ada di Pulau Jawa yaitu di Daerah Jakarta, Banten, Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, dan Yogyakarta.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Multimedia

Pada awalnya multimedia hanya mencakup media yang menjadi konsumsi indra penglihatan (gambar diam, teks, gambar gerak video, dan gambar gerak rekaan/animasi), dan konsumsi indra pendengaran (suara) dan juga berupa (berwujud). Dalam perkembangannya multimedia mencakup juga kinetik (gerak) dan bau yang merupakan konsumsi indra penciuman. Multimedia mulai

memasukkan unsur kinetik sejak diaplikasikan pada pertunjukan film 3 dimensi yang digabungkan dengan gerakan pada kursi tempat duduk penonton. Kinetik dan film 3 dimensi membangkitkan sense realistik.

2.2 Augmented Reality

Suryawinata (2010), *Augmented Reality (AR)* adalah kombinasi antara dunia maya (*virtual*) dan dunia nyata (*real*) yang dibuat oleh komputer. Objek virtual dapat berupa teks, animasi, model 3D atau video yang digabungkan dengan lingkungan sebenarnya sehingga pengguna merasakan objek virtual berada dalam lingkungannya. AR adalah cara baru dan menyenangkan dimana manusia berinteraksi dengan komputer, karena dapat membawa objek virtual ke lingkungan pengguna, memberikan pengalaman visualisasi yang alami dan menyenangkan. Sistem ini berbeda dengan virtual reality (VR), yang sepenuhnya merupakan *virtual environment*. Hasilnya ditampilkan secara interaktif dan dalam waktu nyata (*realtime*). Terdapat integrasi antarbenda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata.

2.3 Vuforia

Menurut Mario (2013) Vuforia merupakan *software* untuk *Augmented Reality* yang dikembangkan oleh Qualcomm, mengenai visi komputer yang berfokus pada pengenalan gambar. Vuforia mempunyai banyak fitur-fitur dan kemampuan, yang dapat membantu pengembangan untuk mewujudkan pemikiran tanpa batas secara teknikal.

Dengan *support* untuk iOS, Android, dan Unity3D, *platform* Vuforia mendukung para pengembangan untuk membuat aplikasi yang dapat digunakan di hampir seluruh jenis *smartphone* dan tablet.

2.4 Android

Menurut situs Kessler (2010) Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri digunakan oleh bermacam perangkat bergerak. Awalnya, Google Inc. Membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat piranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia.

Terdapat beberapa versi pada sistem operasi Android, mulai dari versi 1.5 (Cup Cake), versi 1.6 (Donut), versi 2.1 (Eclair), versi 2.2 (Froyo), versi 2.3 (GingerBread), versi 3.0 (HoneyComb), versi 4.0 (Ice Cream Sandwich), Jelly Bean dan yang versi terbaru KitKat.

2.5 3D Max

Menurut Hendratman (2012) 3D Studio Max adalah *software* visualisasi (modelling dan animasi) Tiga Dimensi yang populer dan serbaguna. Hasilnya yang dibuat di 3D Studio Max sering digunakan di pertelevisian, Media Cetak, Games, Web, dan lain-lain. Aplikasi ini yang digunakan untuk membuat design

rumah adat.

2.6 Unity

Menurut Rickman (2014) Unity Technology dibangun pada tahun 2014 oleh David Helgason, Nicholas Francis dan Joachim Ante. *Game engine* dibangun atas kepedulian mereka terhadap indie developer developer yang tidak bisa membeli *game engine* karena terlalu mahal. Fokus perusahaan ini adalah membuat sebuah perangkat lunak yang bisa digunakan oleh semua orang, khususnya untuk membangun sebuah *game*. Di tahun 2009, Unity diluncurkan secara gratis dan di bulan april 2012, Unity mencapai popularitas tertinggi dengan lebih dari 1 juta *developer* terdaftar di seluruh dunia. Unity dapat membuat sebuah *game* 3D dengan mudah dan cepat. Secara default, Unity telah diatur untuk pembuatan game bergenre *First Person Shooting (FPS)*, namun Unity juga bisa digunakan untuk membuat *game* bergenre *Role Playing Game (RPG)*, dan *Real Time Strategy (RTS)*. Selain itu Unity merupakan sebuah *engine multiplatform* yang memungkinkan *game* di-publish untuk berbagai platform seperti Windows, Mac, Android, iOS, PS3 dan juga Wii.

2.7 Rumah Adat

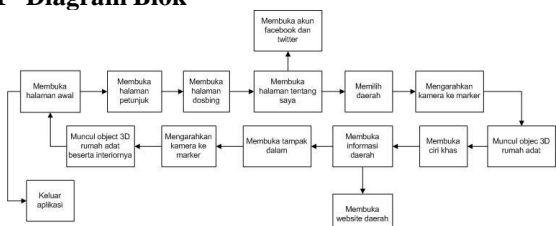
Pulau Jawa terdiri dari 6 Provinsi yaitu Banten, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur dan DIY Yogyakarta. Setiap provinsi yang ada memiliki ciri khas seperti makanan dan minuman, bahasa, pakaian dan rumah yang disebut dengan rumah adat. Dan berdasarkan judul tugas akhir, akan dijelaskan satu per satu rumah adat beserta ciri khanya yang ada di pulau Jawa.

III. PERANCANGAN SISTEM

Secara garis besar metode Waterfall mempunyai langkah-langkah sebagai berikut: Analisa, Desain, Penulisan, Pengujian dan Penerapan serta Pemeliharaan. Dan adapun tahapan perancangan menggunakan Metode Waterfall antara lain:

Langkah ini merupakan analisa terhadap kebutuhan system. Sistem analis akan menggali informasi sebanyak-banyaknya dari pengguna sehingga akan tercipta sebuah sistem komputer yang bisa melakukan tugas-tugas yang diinginkan oleh pengguna tersebut. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen pengguna *requirement* atau bisa dikatakan sebagai data yang berhubungan dengan keinginan pengguna dalam pembuatan sistem. Dokumen ini lah yang akan menjadi acuan sistem analis untuk menerjemahkan ke dalam bahasa pemrogram.

3.1 Diagram Blok

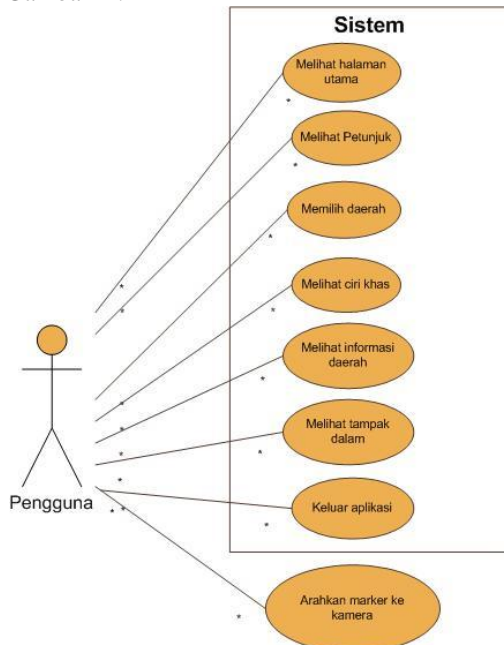


Gambar 1 Diagram Blok

Pada Gambar 1 dapat diketahui bahwa pengguna memiliki peran sebagai pengontrol jalannya aplikasi Ensiklopedi *Augmented Reality*. Dalam aplikasi ini hanya ada satu pengguna. Karena sifat dari aplikasi ini *stand alone* dimana tidak ada interaksi client server sehingga dalam proses menjalankannya hanya membutuhkan satu pengguna saja.

3.2 Use Case

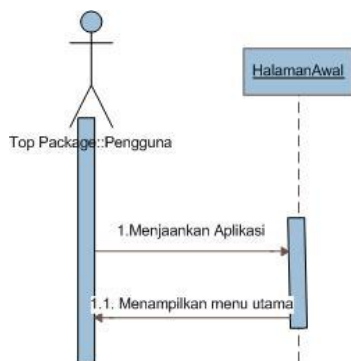
Fungsi yang harus dipenuhi dalam aplikasi permainan didefinisikan melalui *use case*. Diagram *use case* aplikasi pada Gambar 2 .



Gambar 1 Diagram Use Case

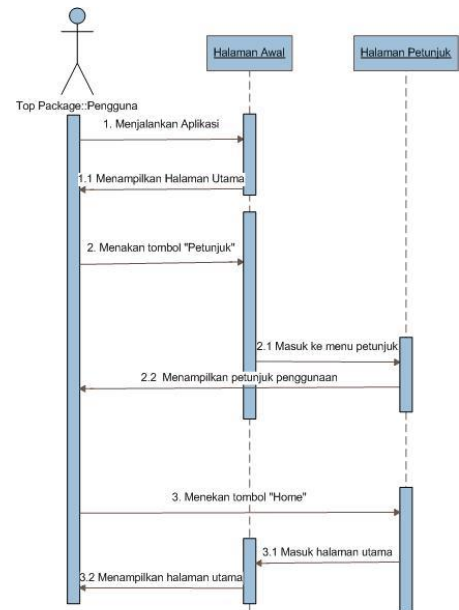
3.3 Sekuens

Terdapat beberapa diagram sekuens pada aplikasi ini. Antara lain:



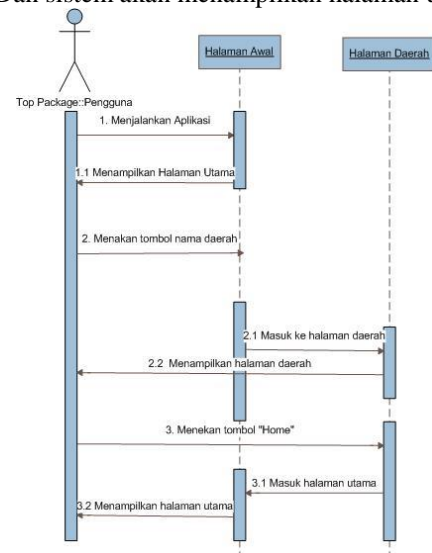
Gambar 2 Sekuens Halaman Utama

Gambar 3 menjelaskan bahwa pengguna menjalankan aplikasi Ensiklopedi pada layar *mobile device*. Dan sistem akan memberikan respon berupa tampilan halaman utama dari aplikasi. Pada tahapan ini, scene pada halaman utama adalah 1.Home. Yang kemudian pada halaman utama ini terdapat beberapa *button* yang dapat diakses.



Gambar 4 Sekuens Halaman Petunjuk

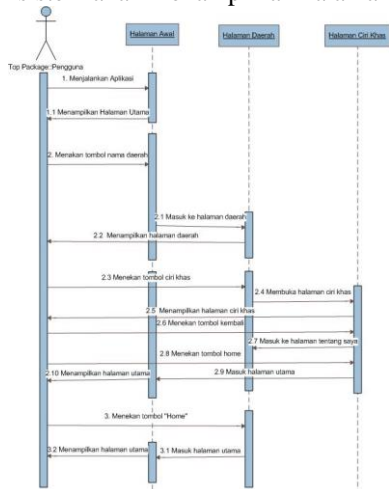
Gambar 4 menjelaskan bahwa pengguna menjalankan aplikasi Ensiklopedi pada layar *mobile device*. Dan sistem akan memberikan respon berupa tampilan halaman utama dari aplikasi. Kemudian pengguna menekan tombol "Petunjuk" dan akan memanggil kelas `GantiScene` dan method `ChangeToScene()` untuk memanggil scene 1.Home_Petunjuk, dan sistem akan menampilkan halaman petunjuk. Kemudian pengguna menekan tombol "home" pada halaman petunjuk untuk kembali ke halaman utama aplikasi dengan kelas `GantiScene` dan method `ChangeToScene()` untuk memanggil scene 1.Home. Dan sistem akan menampilkan halaman utama.



Gambar 5 Sekuens Halaman Daerah

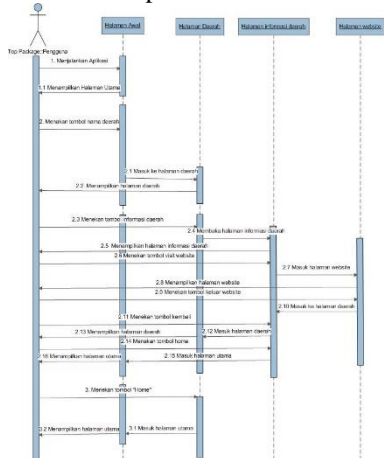
Gambar 5 menjelaskan bahwa pengguna menjalankan aplikasi Ensiklopedi pada layar *mobile device*. Dan sistem akan memberikan respon berupa tampilan halaman utama dari aplikasi. Kemudian pengguna menekan tombol nama daerah pada peta pulau Jawa dan akan memanggil kelas `GantiScene` dan method `ChangeToScene()` untuk memanggil *scene* daerah. Dan sistem akan menampilkan halaman utama daerah. Kemudian pengguna menekan

tombol “home” pada halaman petunjuk untuk kembali ke halaman utama aplikasi dengan kelas `GantiScene` dan method `ChangeToScene()` untuk memanggil `scene` 1.Home. Dan sistem akan menampilkan halaman utama.



Gambar 6 Sekuens Ciri Khas

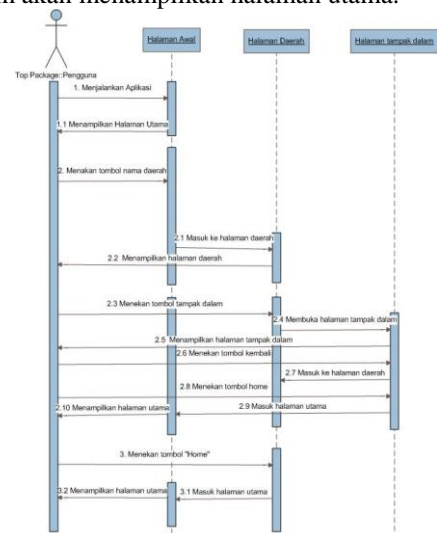
Gambar 6 menjelaskan bahwa pengguna menjalankan aplikasi Ensiklopedi pada layar *mobile device*. Dan sistem akan memberikan respon berupa tampilan halaman utama dari aplikasi. Kemudian pengguna menekan tombol nama daerah pada peta pulau Jawa dan akan memanggil kelas `GantiScene` dan method `ChangeToScene()` untuk memanggil `scene` ciri khas. Dan sistem akan menampilkan halaman utama ciri khas dari rumah adat. Pengguna menekan tombol “back” pada halaman ciri khas untuk kembali ke halaman utama rumah adat dengan kelas `GantiScene` dan method `ChangeToScene()` untuk memanggil `scene` halaman utama rumah adat. Dan sistem akan menampilkan halaman utama rumah adat. Kemudian pengguna menekan tombol “home” pada halaman petunjuk untuk kembali ke halaman utama aplikasi dengan kelas `GantiScene` dan method `ChangeToScene()` untuk memanggil `scene` 1.Home. Dan sistem akan menampilkan halaman utama.



Gambar 7 Sekuens Halaman Informasi Daerah

Gambar 7 menjelaskan bahwa pengguna menjalankan aplikasi Ensiklopedi pada layar *mobile device*. Dan sistem akan memberikan respon berupa tampilan halaman utama dari aplikasi. Kemudian pengguna menekan tombol nama daerah pada peta pulau Jawa dan akan memanggil kelas

`GantiScene` dan method `ChangeToScene()` untuk memanggil `scene` daerah. Kemudian pengguna pada halaman utama daerah menekan tombol informasi daerah dengan method `ChangeToScene()`. Dan sistem akan menampilkan informasi daerah. Pengguna menekan tombol “visit website” dengan kelas `URLJogja` dan method `OpenURL()`, kemudian sistem akan membuka website dan menampilkan informasi yang lain mengenai daerah. Lalu pengguna keluar dari website dan sistem akan menampilkan halaman informasi daerah. Pengguna menekan tombol “back” pada halaman informasi daerah untuk kembali ke halaman utama rumah adat dengan kelas `GantiScene` dan method `ChangeToScene()` untuk memanggil `scene` halaman utama rumah adat. Dan sistem akan menampilkan halaman utama rumah adat. Kemudian pengguna menekan tombol “home” pada halaman petunjuk untuk kembali ke halaman utama aplikasi dengan kelas `GantiScene` dan method `ChangeToScene()` untuk memanggil `scene` 1.Home. Dan sistem akan menampilkan halaman utama.



Gambar 8 Sekuens Halaman Tampak Dalam

Gambar 8 menjelaskan bahwa pengguna menjalankan aplikasi Ensiklopedi pada layar *mobile device*. Dan sistem akan memberikan respon berupa tampilan halaman utama dari aplikasi. Kemudian pengguna menekan tombol nama daerah pada peta pulau Jawa dan akan memanggil kelas `GantiScene` dan method `ChangeToScene()` untuk memanggil `scene` nama daerah. Dan sistem akan menampilkan halaman utama daerah. Dan pengguna menekan tombol “tampak dalam” pada halaman utama dengan method `ChangeToScene()` dan sistem akan menampilkan halaman AR tampak dalam. Pengguna menekan tombol “back” pada halaman tampak dalam untuk kembali ke halaman utama rumah adat dengan kelas `GantiScene` dan method `ChangeToScene()` untuk memanggil `scene` halaman utama rumah adat. Dan sistem akan menampilkan halaman utama rumah adat. Kemudian pengguna menekan tombol “home” pada halaman petunjuk untuk kembali ke halaman utama aplikasi dengan kelas `GantiScene` dan method `ChangeToScene()` untuk memanggil `scene` 1.Home. Dan sistem akan menampilkan halaman utama.

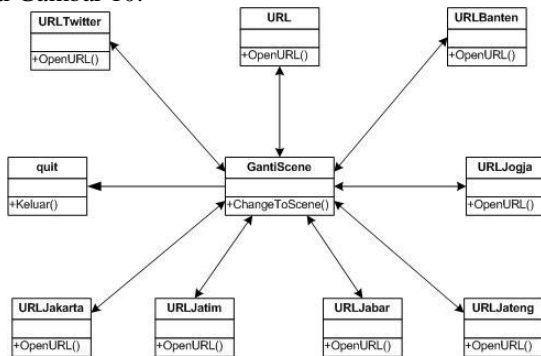


Gambar 9 Sekuens Keluar

Gambar 9 menjelaskan bahwa pengguna menjalankan aplikasi Ensiklopedi pada layar *mobile device*. Dan sistem akan memberikan respon berupa tampilan halaman utama dari aplikasi. Kemudian pengguna menekan tombol “Keluar” dan akan memanggil kelas `quit` dan method `Keluar()` dan sistem akan memberhentikan aplikasi dan keluar dari aplikasi.

3.4 Kelas Diagram

Proses yang terjadi pada setiap aktivitas dalam aplikasi merupakan interaksi suatu objek dengan objek lainnya. Interaksi yang terjadi merupakan proses mengirim dan menerima pesan agar suatu objek melakukan suatu aktivitas sesuai perintah yang diberikan pengguna. Hubungan antarkelas ditunjukkan pada diagram kelas sesuai Gambar 10.



Gambar 10 Kelas Diagram Aplikasi

Pada aplikasi ini, kelas utama dari aplikasi adalah `GantiScene` yang mempunyai method `ChangeToScene()`. Dapat dihubungkan dengan kelas yang ada seperti ada gambar di atas.

IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

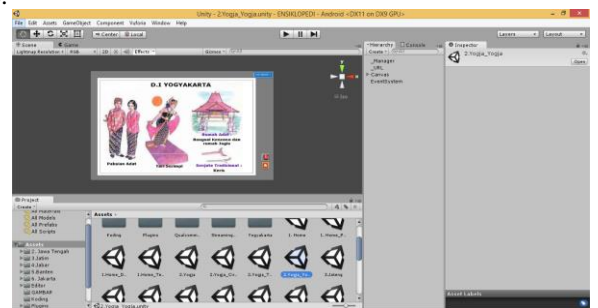
4.1 Implementasi

Buat scene sesuai rumah adat yang ada, seperti 2.Yogja_CiriKhas agar dapat dengan mudah dipanggil oleh script `GantiScene.cs`. Dan antarmuka halaman ciri khas seperti pada Gambar 11.



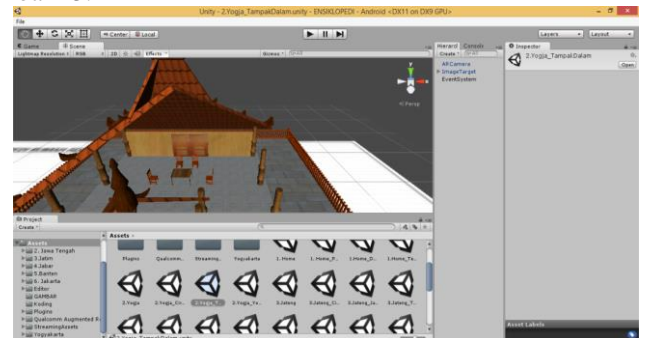
Gambar 11 Halaman Ciri Khas

Halaman ini akan memberikan informasi lebih lanjut mengenai daerah yang sedang dipelajari. Dengan menekan button yang berlabel nama daerah pada halaman utama rumah adat, maka akan membuka halaman ini. Halaman ini dapat diberi nama seperti 2.Jogja_Yogyakarta dan mempunyai tampilan antarmuka seperti pada Gambar 12.



Gambar 12 Halaman Informasi Daerah

Pada halaman ini menggunakan AR Camera, yang dimana ketika kamera diarahkan pada marker akan keluar 3D objek rumah adat tanpa menggunakan atap. Sehingga akan terlihat lebih jelas interior bangunan yang ada di dalamnya. Tampilan salah satu rumah adat seperti pada Gambar 13.



Gambar 13 Tampak Dalam

4.2 Pengujian Aplikasi

Pengujian digunakan untuk memastikan aplikasi dapat berjalan dengan lancar dan sesuai dengan. Pengujian fungsional program dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi yang dispesifikasikan dalam perancangan permainan dapat berjalan dengan baik. Fungsi yang diuji dan hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Pengujian

No.	Fungsi	Kondisi Awal	Kondisi Akhir	Hasil
1.	Memulai halaman utama	Pengguna belum membuka	Sistem menampilkan halaman uama	Berhasil

		aplikasi	aplikasi	
2.	Melihat petunjuk	Pengguna berada di halaman utama aplikasi	Sistem menampilkan halaman petunjuk dan kembali ke halaman utama	Berhasil
3.	Memilih daerah	Pengguna berada di halaman utama aplikasi	Sistem menampilkan halaman utama daerah	Berhasil
4.	Melihat ciri khas	Pengguna berada di halaman utama daerah	Sistem menampilkan halaman ciri khas rumah adat	Berhasil
5.	Melihat informasi daerah	Pengguna berada di halaman utama daerah	Sistem menampilkan halaman area kota yang dipilih	Berhasil
7.	Melihat tampak dalam	Pengguna berada di halaman utama daerah	Sistem menampilkan halaman tampak dalam	Berhasil
8.	Keluar aplikasi	Pengguna berada di halaman utama	Keluar dari aplikasi	Berhasil

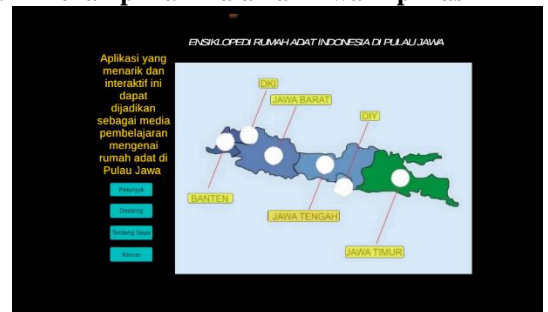
Tabel 2 merupakan menunjukkan keberhasilan pengujian terhadap jarak dan sudut.

Tabel 2 Pengujian terhadap jarak dan sudut

Sudut	Jarak (Cm)	Keterangan		Prosentase	Hasil Prosentase
		Berhasil	Gagal		
0°	10	0	6	$\frac{0}{6} \times 100 \%$	0 %
	20	0	6	$\frac{0}{6} \times 100 \%$	0 %
	30	0	6	$\frac{0}{6} \times 100 \%$	0 %
	40	0	6	$\frac{0}{6} \times 100 \%$	0 %
	50	0	6	$\frac{0}{6} \times 100 \%$	0 %
	60	0	6	$\frac{0}{6} \times 100 \%$	0 %
30°	10	0	6	$\frac{0}{6} \times 100 \%$	0 %
	20	6	0	$\frac{6}{6} \times 100 \%$	100 %
	30	6	0	$\frac{6}{6} \times 100 \%$	100 %
	40	6	0	$\frac{6}{6} \times 100 \%$	100 %

	50	0	6	$\frac{0}{6} \times 100 \%$	0 %
	60	0	6	$\frac{0}{6} \times 100 \%$	0 %
60°	10	6	0	$\frac{6}{6} \times 100 \%$	100 %
	20	6	0	$\frac{6}{6} \times 100 \%$	100 %
	30	6	0	$\frac{6}{6} \times 100 \%$	100 %
	40	6	0	$\frac{6}{6} \times 100 \%$	100 %
	50	0	6	$\frac{0}{6} \times 100 \%$	0 %
	60	0	6	$\frac{0}{6} \times 100 \%$	0 %
90°	10	6	0	$\frac{6}{6} \times 100 \%$	100 %
	20	6	0	$\frac{6}{6} \times 100 \%$	100 %
	30	6	0	$\frac{6}{6} \times 100 \%$	100 %
	40	6	0	$\frac{6}{6} \times 100 \%$	100 %
	50	6	0	$\frac{6}{6} \times 100 \%$	100 %
	60	6	0	$\frac{6}{6} \times 100 \%$	100 %

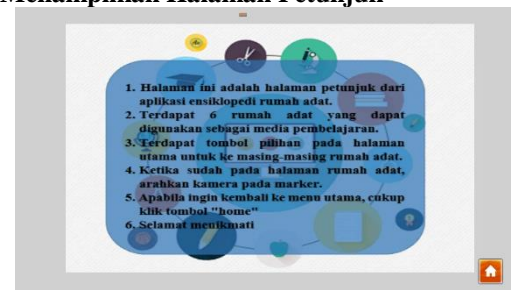
1. Menampilkan Halaman Awal Aplikasi



Gambar 14 Halaman Awal

Pada Gambar 4.13 merupakan tampilan halaman utama aplikasi atau yang bisa disebut dengan *Home*.

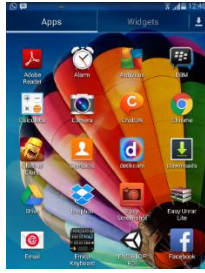
2. Menampilkan Halaman Petunjuk



Gambar 15 Halaman Petunjuk

Pada Gambar 15 merupakan halaman petunjuk dapat di akses dan *button* dapat berfungsi dengan baik.

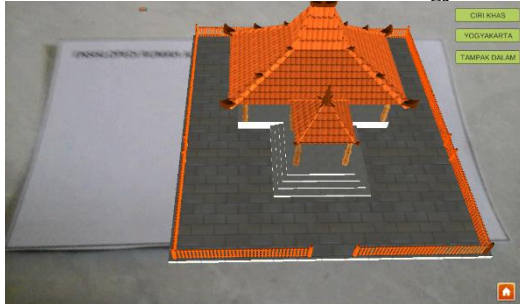
3. Fungsi Keluar



Gambar 16 Tampilan Device

Pada Gambar 16 menunjukkan bahwa fungsi *button* keluar berjalan dengan baik.

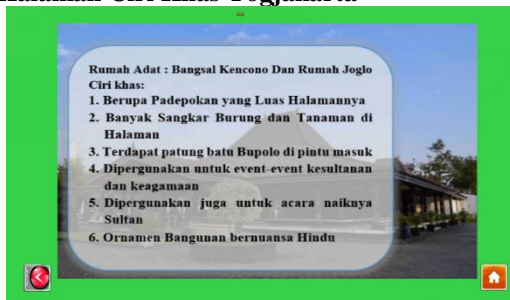
4. Membuka halaman utama daerah Yogyakarta



Gambar 17 Halaman Utama Daerah

Pada Gambar 17, menunjukkan bahwa halaman Yogyakarta dapat diakses dan objek 3D rumah adat Yogyakarta dapat terbaca.

5. Halaman Ciri Khas Yogyakarta



Gambar 18 Ciri Khas

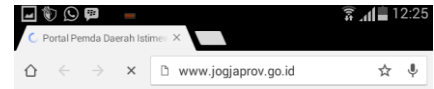
Pada Gambar 18, menunjukkan bahwa halaman ciri khas dapat diakses dan *button* berfungsi dengan baik.

6. Halaman Info Daerah



Gambar 19 Info Daerah

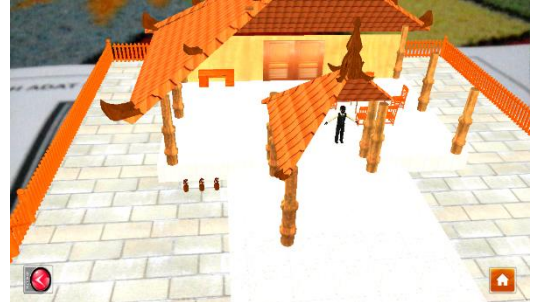
Pada Gambar 4.22, menunjukkan bahwa halaman info lebih mengenai daerah dapat diakses dan *button* berfungsi dengan baik.



Gambar 20 *Open URL*

Gambar 20, menunjukan bahwa *button* "Visit Website" dapat berfungsi dengan baik.

7. Tampak Dalam



Gambar 21 Tampak Dalam

Gambar 21, menunjukkan bahwa halaman tampak dalam dapat diakses dan *button* berfungsi dengan baik.

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pengujian pada aplikasi AR Ensiklopedi ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Seluruh URL Website dapat terbuka sehingga dapat memberikan informasi lebih.
2. Dalam penggunaan aplikasi harus diperhatikan jarak dan sudut kamera dengan marker.
3. Berdasarkan pengujian marker terhadap jarak dan posisi kamera. Sudut 0o merupakan sudut kamera tidak bisa membaca marker dan menampilkan objek 3D rumah adat pada jarak 10-60 Cm. Sedangkan pada sudut 90o, kamera dapat membaca marker dan menampilkan objek 3D dengan jarak ukur 10-60 cm. Sedangkan pada sudut 30o, dan 60o marker dapat terbaca pada jarak tertentu.
4. Berdasarkan pengujian terhadap aplikasi, seluruh marker dapat terbaca dan menampilkan 3 dimensi rumah adat, seluruh *button* berfungsi dengan baik, dan seluruh halaman dapat terbuka

5.2. Saran

Dalam pengembangan aplikasi AR Ensiklopedi ini masih banyak terdapat kekurangan, maka dari itu perlu banyak pembenahan yang harus dilakukan pada pengembangan selanjutnya. Beberapa hal yang disarankan yaitu :

1. Interface aplikasi yang lebih berwarna dan menarik.
2. Memberikan efek suara pada saat berada di halaman rumah adat, seperti lagu daerah masing-masing.
3. Akses halaman AR setiap daerah lebih cepat.