

Pengenalan Aplikasi Kebudayaan Aceh Menggunakan Augmented Reality Pada Pramuwisata Aceh

Introduction the Aceh Culture Application Utilize Augmented Reality Toward Aceh Tour Guide

Jamis Salam, Mulkan Fadhl¹

¹ Prodi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Ubudiyah Indonesia
Jl. Alue Naga, Tibang, Kec. Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia
e-mail: jamissalam@gmail.com

Abstrak – Pemanfaatan teknologi memberikan kemudahan dalam menyampaikan informasi terutama teknologi perangkat komunikasi yang berkembang saat ini. Pada penelitian ini penyampaian informasi pengenalan kebudayaan Aceh dikembangkan dalam bentuk teknologi *Augmented Reality* (AR), yang menggabungkan dunia maya kedalam dunia nyata dengan memanfaatkan fitur kamera pada *smartphone*. Tujuan aplikasi ini sebagai media edukasi dan informasi pengenalan kebudayaan Aceh dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality*. Dengan kemampuan AR dalam visualisasi bentuk objek, maka aplikasi ini dibuat sebagai media edukasi dan penyampaian informasi kebudayaan Aceh dimana user dapat berinteraksi dengan objek tersebut. Teknologi AR memudahkan user berinteraksi dengan menggunakan objek 2 dimensi maupun 3 dimensi. Metode *Augmented Reality* yang digunakan adalah *Marker Based Tracking*, oleh karena itu dibutuhkan *marker* masing-masing objek untuk menampilkan objek pada aplikasi *Augmented Reality*. Aplikasi dengan teknologi AR ini dikembangkan pada pramuwisata Aceh, sehingga dapat membantu pramuwisata dalam mengenalkan kebudayaan di Aceh. Konten aplikasi ini berisi video dan objek 3D sebagai objek yang ditampilkan pada aplikasi. Aplikasi ini juga dilengkapi fitur *zoom in*, *zoom out*, dan *rotate* pada objek 3D yang tampil sehingga user dapat mengamati sisi objek 3D tersebut yang akan terlihat semakin lebih nyata. Hasil penelitian ini adalah sebuah aplikasi *Augmented Reality* berbasis android dengan menggunakan buku *marker* sebagai objek untuk menampilkan objek pada aplikasi *smartphone* android.

Kata Kunci: Augmented Reality, Kebudayaan Aceh, Pramuwisata, Virtual Tour Guide.

Abstract — Utilization of technology provides convenience in conveying information, especially communication device technology that is currently developing. In this study the delivery of information on the introduction of Aceh culture was developed in the form of *Augmented Reality* (AR) technology, which combines cyberspace into the real world by utilizing the camera features on smartphones. The purpose of this application as a media education and information introduction to the culture of Aceh by utilizing *Augmented Reality* technology. With AR's ability to visualize object shapes, this application is made as an educational media and delivery of Aceh cultural information where users can interact with these objects. AR technology makes it easy for users to interact by using 2-dimensional and 3-dimensional objects. The *Augmented Reality* method used is *Marker Based Tracking*, therefore we need markers of each object to display the objects in the *Augmented Reality* application. Application with AR technology was developed in Aceh guides, so it can help guides in introducing culture in Aceh. This application content contains videos and 3D objects as objects that are displayed on the application. This application also features a *zoom in*, *zoom out*, and *rotate* on 3D objects that appear so that users can observe the side of the 3D object that will look even more real. The results of this study are an android-based *Augmented Reality* application using book markers as objects to display objects on the android smartphone application.

Keywords: Aceh Culture, Augmented Reality, Guides, Virtual Tour Guide

I. PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang ini kemajuan teknologi semakin hari semakin berkembang dengan cepat sehingga teknologi yang dihasilkan semakin canggih, begitu juga dengan cara dan perilaku masyarakat dalam menanggapi perkembangan dan pemanfaatan teknologi.

Aceh merupakan salah satu daerah yang banyak memiliki kebudayaan yang beragam mulai dari suku, bahasa, dan kesenian daerahnya. Dari keberagaman kebudayaan yang ada di Aceh terdapat pula kesamaan dan ciri khas tersendiri di daerah Aceh yang mencakup bahasa, pakaian adat dan kesenian daerah.

Augmented Reality (AR) adalah salah satu teknologi informasi yang dapat diterapkan pada bidang pekerjaan, pendidikan dan hiburan karena *Augmented Reality* merupakan teknologi yang melapiskan objek virtual pada tampilan langsung perangkat pengguna di dunia nyata, dan menghasilkan ilusi bahwa benda-benda virtual itu ada di dalam ruang nyata pengguna. (Azuma, 2017).

Aplikasi pengenalan kebudayaan Aceh menggunakan *Augmented Reality* ini dikembangkan pada pramuwisata Aceh dalam bentuk aplikasi *virtual tour guide*. *Virtual tour guide* merupakan aplikasi yang dapat membantu sebagai pemandu wisatawan dalam memberikan informasi mengenai objek wisata.

Berdasarkan data dari Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Aceh jumlah kunjungan wisatawan ke Aceh terus meningkat, data rekapitulasi terakhir yaitu tahun 2018 mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya yaitu wisatawan nusantara sebesar 4,5% dan wisatawan mancanegara 40%. Data tersebut dapat dilihat pada halaman lampiran skripsi ini.

II. BAHAN DAN METODE

Adapun bahan dan metode yang digunakan dalam membangun aplikasi ini yaitu:

2.1 Kebudayaan Aceh

Aceh merupakan provinsi yang terletak di ujung utara pulau Sumatera yang heterogen terdiri dari berbagai suku bangsa, yang masing-masing suku bangsa tersebut memiliki kebudayaan dan kesenian daerah sendiri-sendiri. Hal ini membuat Aceh kaya akan seni budaya tersebut (Kurnia, 2017, hal. 16).

2.2 Pramuwisata

Pemandu wisata atau disebut juga pramuwisata merupakan suatu profesi di bidang kepariwisataan yang bertugas untuk memberikan informasi dan bimbingan serta saran kepada wisatawan pada saat melakukan aktivitas wisatanya. Pemandu wisata adalah seseorang yang memandu wisatawan dan menginterpretasikan warisan budaya serta alam dari suatu daerah (Kristiana, Sinulingga, & Lestari, 2018, hal. 1).

2.3 Augmented Reality

Augmented Reality merupakan penggabungan benda-benda yang ada di dunia maya (virtual) ke dalam dunia nyata dalam bentuk dua dimensi maupun tiga dimensi yang dapat disentuh, maupun dilihat, dan juga dapat didengar. *Augmented Reality* merupakan cabang dari *Virtual Reality* (VR). Dalam AR, informasi ditingkatkan atau ditambahkan dengan menggabungkan antara realitas dan objek maya yang telah didesain sebelumnya. Dengan AR pengguna dapat berinteraksi dengan dunia nyata secara bersamaan menggunakan komputer atau *gadget* untuk mengeksplorasi informasi dan berinteraksi dengan benda-benda virtual (Heriza, 2016).

a. *Marker Based Tracking*

Marker based tracking adalah AR yang menggunakan *marker* atau penanda objek dua dimensi yang memiliki suatu pola yang akan dibaca komputer melalui media webcam atau kamera yang tersambung dengan komputer, biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih (R. A. Setyawan & Dzikri, 2016, hal. 296).

b. *Markerless*

Dengan metode *markerless* pengguna tidak perlu lagi mencetak sebuah *marker* untuk menampilkan elemen-elemen digital. Dalam hal ini, *marker* yang dikenali berbentuk posisi perangkat, arah, maupun lokasi (R. A. Setyawan & Dzikri, 2016, hal. 296).

2.4 Unity

Unity adalah sebuah software pemrograman yang digunakan untuk membuat berbagai macam aplikasi. Mayoritas pengguna Unity adalah untuk pembuatan aplikasi game. Tetapi dengan menggunakan Unity dapat juga untuk membuat berbagai macam aplikasi seperti presentasi, website, bahkan dapat digunakan untuk membuat *Augmented Reality* (Pamoedji, Maryuni, & Sanjaya, 2017, hal. 15).

2.5 Vuforia SDK

Vuforia adalah *Software Development Kit* (SDK) untuk perangkat mobile yang memungkinkan pembuatan aplikasi *Augmented Reality*. Vuforia menggunakan teknologi computer vision untuk mengenali dan melacak gambar real-time dan objek 3D sederhana. Kemampuan pengaktifan gambar memungkinkan pengembang untuk memposisikan dan mengarahkan objek virtual, seperti model 3D dan media lainnya, dapat dilihat melalui perangkat kamera mobile. Objek virtual kemudian melacak posisi dan orientasi gambar secara real-time sehingga perspektif pada objek sesuai perspektif image goal. Vuforia SDK mendukung berbagai jenis target 2D dan 3D termasuk gambar target *markerless*, konfigurasi multi-target 3D, dan *marker frame*. Vuforia menyediakan *Application Programming Interfaces* (API) di bahasa C, Java, Objective-C, dan Net melalui pengembangan *game engine Unity*. Dengan cara ini, SDK mendukung pengembangan asli untuk iOS dan Android sambil memungkinkan pengembangan aplikasi AR pada *Unity portabel* untuk kedua platform. Aplikasi AR dikembangkan dengan menggunakan Vuforia karena kompatibel dengan berbagai perangkat mobile termasuk iPhone, iPad, ponsel dan tablet Android yang menjalankan OS Android versi 2.2 atau lebih tinggi dan prosesor ARMv6 dengan *Floating Point Unit 7* untuk kemampuan pemrosesan. Vuforia membuat database penyimpanan gambar bisa dilakukan dengan kemampuan memori yang diberikan (Rahayu, Jatnika, Medyawati, & Hustinawaty, 2017, hal.502).

2.6 Pengertian Android

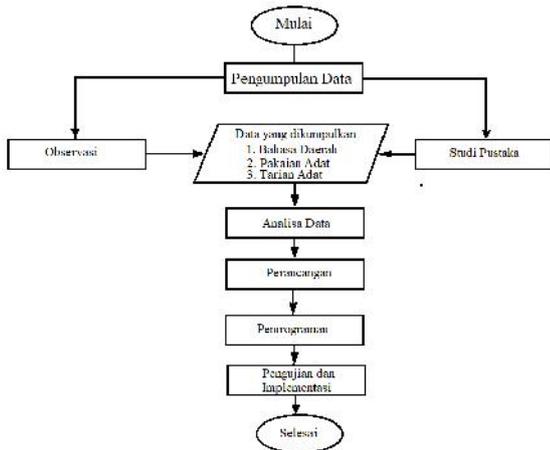
Android adalah sistem operasi *mobile* yang didasarkan pada versi modifikasi dari Linux. Ini pada awalnya dikembangkan oleh startup dengan nama yang sama, Android, Inc pada tahun 2005, sebagai bagian dari strategi untuk memasuki ruang *mobile*, Google membeli Android, Inc dan mengambil alih pekerjaan pembangunan (serta tim pengembang) (DiMarzio, 2017).

2.7 Metode Pengumpulan Data

Metode ini menjelaskan tentang teknik pengumpulan data, dari hasil penelitian.

a. Diagram pengumpulan data

Diagram pengumpulan data ini dibuat bertujuan untuk memberi gambaran mengenai proses pengumpulan data yang dilakukan dalam pembuatan aplikasi.

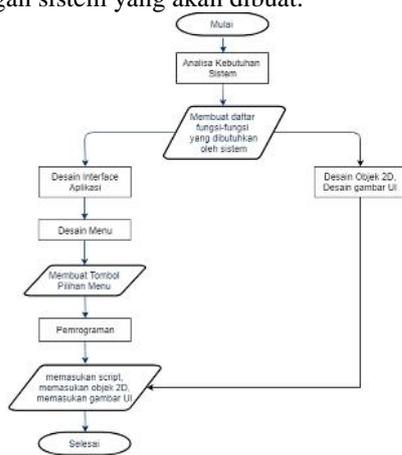


Gambar 1 Diagram Pengumpulan Data

Tahapan pertama yang dilakukan adalah proses pengumpulan data, dimana dalam proses ini dilakukan dengan dua metode yaitu observasi dan studi pustaka, dari kedua proses ini nantinya akan menghasilkan data mengenai kebudayaan Aceh. Setelah proses ini selesai, kemudian proses analisa data dilakukan untuk menghasilkan konsep informasi seperti apa yang akan ditentukan pada aplikasi, kemudian dilanjutkan dengan proses perancangan aplikasi dan proses pemrograman untuk menghasilkan aplikasi yang siap digunakan, setelah proses perancangan dan pemrograman selesai dilakukan maka dilanjutkan pada proses pengujian dan implementasi agar dapat memastikan aplikasi berjalan dengan baik.

b. Diagram Perancangan Aplikasi

Pada perancangan ini dilakukan untuk menentukan tahapan-tahapan dalam proses pembuatan aplikasi *Augmented Reality* pengenalan kebudayaan Aceh. Dimana pada tahapan tersebut digambarkan urutan-urutan dalam perancangan sistem yang akan dibuat.



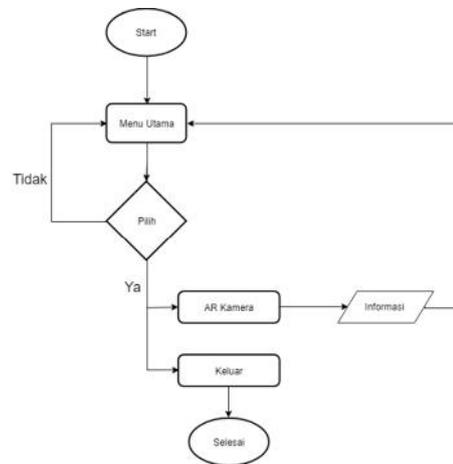
Gambar 2 Diagram Perancangan Aplikasi

Tahapan awal dimulai melakukan analisa kebutuhan sistem dengan membuat daftar fungsi-fungsi yang diperlukan oleh sistem yang secara umum terdiri dari desain interface tau tampilan dan desain objek 2 dimensi

serta desain gambar *user interface*. Tahapan selanjutnya adalah desain interface aplikasi dimana pada tahap ini dilakukan penyesuaian tampilan meliputi tata letak menu, urutan halaman (Scene) dan menambahkan item-item yang diperlukan. Tahapan berikutnya desain menu aplikasi tahapan ini dilakukan pembuatan tombol (button) berdasarkan dari tahapan analisa kebutuhan sistem. Penentuan identitas fungsi tombol juga dilakukan pada tahapan ini. Tahapan terakhir ialah melakukan pemrograman dimana pada tahapan ini meliputi penulisan *script*, menerapkan objek 2 dimensi yang telah didesain sebelumnya ke dalam sistem aplikasi serta desain gambar *user interface* ke dalam sistem aplikasi.

c. Flowchart

Dalam alur sistem *flowchart* yang dibuat pada aplikasi *Augmented Reality* pengenalan kebudayaan Aceh.



Gambar 3 Flowchart Aplikasi Pengenalan Kebudayaan Aceh

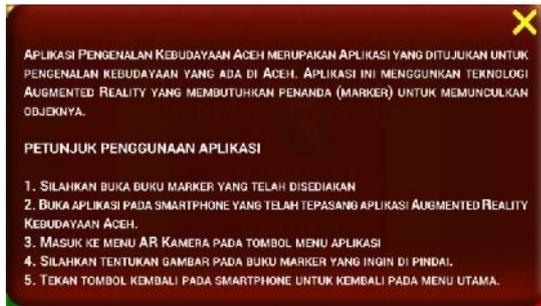
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi

Implementasi merupakan salah satu tahap dalam pengembangan sebuah perangkat lunak. Berikut ini merupakan tahapan dalam implementasi aplikasi Pengenalan Kebudayaan Aceh menggunakan *Augmented Reality* pada aplikasi *android*.

3.2 Tampilan User Interface Aplikasi

Pada Tampilan ini *user interface* pada layar *smartphone* di terapkan dengan posisi orientasi *landscape*. Orientasi *landscape* ini diterapkan pada semua menu yang terdapat dalam aplikasi ini. Adapun tampilan dasar aplikasi Pengenalan Kebudayaan Aceh Menggunakan *Augmented Reality* ini dapat dilihat pada gambar-gambar berikut ini.



Gambar 4 Tampilan Halaman Petunjuk Penggunaan Aplikasi

Gambar diatas merupakan tampilan utama pada saat aplikasi dijalankan, tampilan ini bertujuan untuk memberitahukan kepada *user* tentang aplikasi dan cara penggunaan aplikasi.



Gambar 5 Tampilan Menu Utama Aplikasi

Gambar diatas adalah tampilan setelah tampilan utama ditutup, tampilan ini merupakan tampilan menu utama aplikasi dimana pada tampilan ini terdapat baris judul, tombol AR Kamera yang berfungsi untuk memulai proses *scan marker* menggunakan kamera dan tombol keluar yang berfungsi untuk keluar dari program aplikasi.

3.3 Hasil Desain Buku *Marker*

Pada hasil desain buku *marker* merupakan gambaran buku *marker* yang telah dirancang sebelumnya. Pada setiap halaman buku *marker* ini terdapat gambar *marker* masing-masing daerah yang terdiri dari gambar *marker* bahasa daerah, pakaian adat dan tarian adat. Setiap gambar *marker* dilengkapi dengan kalimat penjelasan.



Gambar 6 Sampul Buku *Marker*

Pada gambar diatas merupakan gambar sampul atau *cover* dari buku *marker* yang telah didesain.



Gambar 7 Halaman Buku *Marker* Aceh Tenggara

Gambar diatas Halaman Buku *Marker* Aceh Tenggara

3.4 Hasil Pengujian Aplikasi Pada Perangkat

Pada hasil pengujian aplikasi ini menggunakan 2 perangkat *smartphone android*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi berjalan sesuai dengan fungsi-fungsi yang telah diterapkan pada aplikasi, dimana pengujian ini dilakukan terhadap 3 objek utama dalam aplikasi yaitu bahasa daerah, pakaian adat dan tarian adat masing-masing objek tersebut memerlukan *marker* yang sebelumnya telah didesain pada buku *marker* yang telah dibuat. Adapun spesifikasi ke 2 perangkat sebagai berikut:

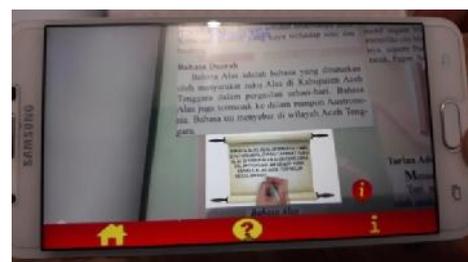
a. Perangkat Pertama

Nama perangkat : Samsung J7 Prime
 Sistem Operasi : Android 8.1.0
 Kamera : 13 MP (belakang)
 Processor : Octa-Core 1.6 GHz
 RAM : 3 GB

b. Perangkat Kedua

Nama perangkat : Xiaomi Redmi 4A
 Sistem Operasi : Android 6.0.1
 Kamera : 13 MP (belakang)
 Processor : Quad core 1.4GHz
 RAM : 2 GB

1. Pengujian Pada Perangkat Pertama



Gambar 8 Pengujian Objek Bahasa Daerah Pada Perangkat Pertama

Pada gambar diatas merupakan gambar hasil pengujian objek bahasa daerah pada salah satu *marker* pada buku *marker*. Gambar tersebut dapat dijelaskan bahwa setelah kamera berhasil melakukan *scan* terhadap *marker* maka akan muncul video yang menjelaskan tentang bahasa daerah sesuai dengan *marker* yang di *scan*.



Gambar 9 Pengujian Objek Pakaian Adat Pada Perangkat Pertama

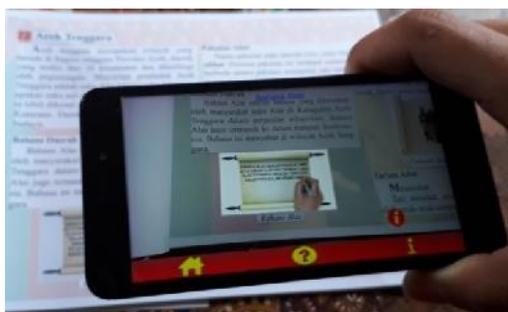
Gambar diatas merupakan gambar hasil pengujian objek pakaian adat pada salah satu *marker* pada buku *marker*. Gambar tersebut dapat dijelaskan bahwa setelah kamera berhasil melakukan *scan* terhadap *marker* maka akan muncul Objek 3D sesuai dengan *marker* yang di *scan*.



Gambar 10 Pengujian Objek Pakaian Adat Setelah di Rotasikan Pada Perangkat Pertama

Gambar diatas merupakan gambar hasil pengujian objek pakaian adat pada salah satu *marker* pada buku *marker*. Gambar tersebut dapat dijelaskan bahwa pengujian dilakukan dengan merotasikan objek 3D melalui tombol rotasi yang tampil.

2. Pengujian Pada Perangkat Ke Dua



Gambar 11 Pengujian Objek Bahasa Daerah Pada Perangkat Kedua

Pada gambar diatas merupakan gambar hasil pengujian objek bahasa daerah pada salah satu *marker* pada buku *marker*. Gambar tersebut dapat dijelaskan bahwa setelah kamera berhasil melakukan *scan* terhadap *marker* maka akan muncul video yang menjelaskan tentang bahasa daerah sesuai dengan *marker* yang di *scan*.



Gambar 12 Pengujian Objek Pakaian Adat Pada Perangkat Kedua

Gambar diatas merupakan gambar hasil pengujian objek pakaian adat pada salah satu *marker* pada buku *marker*. Gambar tersebut dapat dijelaskan bahwa setelah kamera berhasil melakukan *scan* terhadap *marker* maka akan muncul Objek 3D sesuai dengan *marker* yang di *scan*.



Gambar 13 Pengujian Objek Pakaian Adat Setelah di Rotasikan Pada Perangkat Kedua

Gambar diatas merupakan gambar hasil pengujian objek pakaian adat pada salah satu *marker* pada buku *marker*. Gambar tersebut dapat dijelaskan bahwa pengujian dilakukan dengan merotasikan objek 3D melalui tombol rotasi yang tampil.

3.5 Pengujian *Black Box*

Pengujian *black box* digunakan untuk mendemonstrasikan fungsi perangkat lunak yang di operasikan apakah *input* data dan *output* data sesuai apa yang diharapkan. Pada pengujian ini dilakukan dengan 2 tahap, tahap pertama yaitu pengujian komponen internal aplikasi dan tahap ke dua pengujian aplikasi terhadap komponen eksternal. Langkah selanjutnya adalah melakukan pengecekan terhadap fungsi logika pada aplikasi ini. Untuk mengecek apakah terdapat kesalahan logika dalam aplikasi ini, maka dibuat tabel percobaan sebagai berikut :

Tabel 1 Pengujian *Blcak Box Menu Utama* Perangkat Pertama

No	Data Input	Data Output	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Klik tombol AR Kamera	Halaman AR Kamera Tampil	Menampilkan halaman AR Kamera	Sesuai harapan	Valid
2	Klik tombol Keluar	Aplikasi keluar	Keluar dari aplikasi	Sesuai harapan	Valid

Pada tabel 1 di atas menunjukkan hasil pada aplikasi ini sesuai dengan hasil yang diharapkan. Berdasarkan hasil tersebut dapat dipastikan bahwa aplikasi pengenalan kebudayaan Aceh menggunakan *Augmented Reality* ini pada fungsional menu utama tidak ditemukan *error* atau kesalahan logika.

Tabel 2 Pengujian *Blcak Box Menu Utama* Perangkat Kedua

No	Data Input	Data Output	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Klik tombol AR Kamera	Halaman AR Kamera Tampil	Menampilkan halaman AR Kamera	Sesuai harapan	Valid
2	Klik tombol Keluar	Aplikasi keluar	Keluar dari aplikasi	Sesuai harapan	Valid

Pada tabel 2 di atas menunjukkan hasil pada aplikasi ini sesuai dengan hasil yang diharapkan. Berdasarkan hasil tersebut dapat dipastikan bahwa aplikasi pengenalan kebudayaan Aceh menggunakan *Augmented Reality* ini pada fungsional menu utama tidak ditemukan *error* atau kesalahan logika.

Tabel 3 Pengujian Jarak Kamera dengan *Marker* Pada Perangkat Pertama

No	Data Input	Data Output	Hasil Pengamatan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	10 cm	Terdeteksi	Menampilkan objek dengan jarak 10 cm	Sesuai harapan	Valid
2	20 cm	Terdeteksi	Menampilkan objek dengan jarak 20 cm	Sesuai harapan	Valid
3	30 cm	Terdeteksi	Menampilkan objek dengan jarak 30 cm dengan waktu lebih lama	Sesuai harapan	Valid
4	40 cm	Tidak terdeteksi	Objek tidak tampil	Tidak sesuai harapan	Tidak valid

Berdasarkan tabel 3 diatas dapat dijelaskan bahwa, pengujian yang dilakukan pada perangkat pertama dengan jarak 10 sampai dengan 30 cm kamera dapat mendeteksi *marker*, namun pada saat jarak 40 cm kamera tidak dapat mendeteksi *marker* dan pada saat jarak 30 cm kamera masih dapat mendeteksi *marker* namun memerlukan waktu lebih lama.

Tabel 4 Pengujian Jarak Kamera dengan *Marker* Pada Perangkat Kedua

No	Data Input	Data Output	Hasil Pengamatan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	10 cm	Terdeteksi	Menampilkan objek dengan jarak 10 Cm	Sesuai harapan	Valid
2	20 cm	Terdeteksi	Menampilkan objek dengan jarak 20 Cm	Sesuai harapan	Valid
3	30 cm	Terdeteksi	Objek tidak tampil	Tidak sesuai harapan	Tidak valid
4	40 cm	Tidak terdeteksi	Objek tidak tampil	Tidak sesuai harapan	Tidak valid

Berdasarkan tabel 4 diatas dapat dijelaskan bahwa, pengujian yang dilakukan pada perangkat kedua dengan jarak 10 cm sampai dengan 20 cm dapat mendeteksi *marker*, namun pada saat jarak 30 cm dan 40 cm kamera tidak dapat mendeteksi *marker*.

IV. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan sebelumnya terhadap aplikasi Pengenalan kebudayaan Aceh menggunakan *Augmented Reality* berbasis android, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Aplikasi Pengenalan kebudayaan Aceh dapat diterapkan menggunakan teknologi *Augmented Reality* pada perangkat platform android.
2. Memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* sebagai sarana pendukung pengenalan kebudayaan Aceh akan terlihat lebih menarik karena kemampuan teknologi ini dalam menggabungkan objek dunia maya dengan dunia nyata.
3. Aplikasi pengenalan kebudayaan Aceh yang dikembangkan pada pramuwisata Aceh ini dapat membantu pramuwisata Aceh dalam mengenalkan kebudayaan di Aceh. Media buku *marker* yang telah dibuat dapat dikembangkan ke dalam buku pelajaran dengan didukung teknologi *Augmented Reality* tentunya akan menambah daya tarik minat pembaca.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Azuma, R. T. (2017). *Making Augmented Reality a Reality*. JTu1F.1. <https://doi.org/10.1364/3d.2017.jtu1f.1>
- DiMarzio, J. . (2017). *Beginning Android Programming with Android Studio* (C. Kughen, C. (Shod) Darby, & R. Kughen, Ed.). Indianapolis: John Wiley & Sons.
- Heriza, R. (2016). *Implementasi Augmented Reality (Ar) Pada Pengenalan Koleksi Museum Aceh*

Sebagai Sarana Pembelajaran Multimedia Berbasis Android. Universitas Sumatera Utara.

Kristiana, Y., Sinulingga, P., & Lestari, R. (2018). *Kunci Sukses Pemandu Wisata*. Yogyakarta: Deepublish.

Kurnia, R. (2017). *Ensiklopedia Provinsi Aceh: Mengenal Masyarakat Aceh*. Jakarta: bee media pustaka.

Pamoedji, andre kurniawan, Maryuni, & Sanjaya, R. (2017). *Mudah Membuat Game Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR) dengan Unity 3D*.

Jakarta: PT elex media komputindo.

Rahayu, dewi agushinta, Jatnika, I., Medyawati, H., & Hustinawaty. (2017). *Implementasi Database Cloud Buah pada Vuforia*. 502–512. Diambil dari <https://jurnal.darmajaya.ac.id/index.php/PSND/article/view/768>

Setyawan, R. A., & Dzikri, A. (2016). *Analisis Penggunaan Metode Marker Tracking Pada Augmented Reality Alat Musik Tradisional Jawa Tengah*. 7(1), 295–304. <https://doi.org/https://doi.org/10.24176/simet.v7i1>