

Perancangan Buku Interaktif Pada Pengenalan dan Pembelajaran Candi di Mojokerto Berbasis *Augmented Reality*

Interactive Book Design on Introduction and Learning of Temple in Mojokerto Based Augmented Reality

Andri Bayu Setiawan¹, Ronny M. A., S.Kom., M.Kom.², Soffa Zahara, S.T., M.T.³

¹Mahasiswa, ²Dosen, ³Dosen

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS ISLAM MAJAPAHIT**

Jln. Raya Jabon, Mojokerto 61367, info@unim.ac.id

Abstract— Buku merupakan sumber ilmu yang didalamnya terdapat banyak informasi. Tetapi karena perkembangan zaman ketertarikan terhadap buku mulai menurun dengan semakin banyaknya pengguna *smartphone*, hal itu memicu kurangnya minat baca. Dalam Penelitian ini difokuskan pada sebuah aplikasi dan buku interaktif, penggunaan buku interaktif sebagai media pengenalan dan pembelajaran yang diintegrasikan dengan *Augmented Reality* memungkinkan masyarakat untuk dapat meningkatkan minat dalam mempelajari candi di Mojokerto. Buku interaktif dirancang dengan teknik *marker based* sehingga tampilan antarmuka lebih menarik. Buku interaktif menggunakan *virtual button* dimana *user* dapat berinteraksi dengan buku fisik melalui sentuhan pada buku. Dalam penelitian ini menggunakan buku interaktif sebagai media yang memunculkan informasi model 3D yang merepresentasikan objek candi yang sesungguhnya, audio dan teks sebagai tambahan pelengkap informasi. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi *Augmented Reality* yang diimplementasikan pada buku interaktif dengan bantuan *smartphone*, dalam pembuatan aplikasi menggunakan beberapa *software* yaitu Adobe Audition, Google SketchUp, Unity3D dan *library* Vuforia. Hasil pengujian kuesioner terhadap aplikasi dan penggunaan media buku interaktif dari 10 responden masuk pada kategori sangat baik dengan presentase 84,93% .

Kata kunci – *Augmented Reality*, **Buku Interaktif**, *Marker Based*, *Virtual Button*

Abstract— Books are a source of knowledge in which there is much information. But because the development of the age of interest in books began to decline with the increasing number of *smartphone* users, it triggers less interest in reading. In this study focused on an application and an interactive book, the use of interactive books as an introduction and learning media integrated with *Augmented Reality* enables people to increase their interest in studying temples in Mojokerto. The interactive book is designed with a *marker based* technique so the interface is more interesting. Interactive book using *virtual button* where user can interact with physical book through touch to book. In this study using an interactive book as a medium that gave rise to 3D model information that represents the real object of the temple, audio and text in addition to complementary information. This research

produces an *Augmented Reality* application that is implemented in an interactive book with the help of *smartphone*, in making application using some software that is Adobe Audition, Google SketchUp, Unity3D and Vuforia library. The results of the questionnaire test on the application and the use of interactive book media from 10 respondents entered in very good category with the percentage of 84.93%.

Keyword – *Augmented Reality*, *Interactive Book*, *Marker Based*, *Virtual Button*

I. PENDAHULUAN

Buku merupakan sumber ilmu yang didalamnya terdapat banyak informasi. Tetapi karena perkembangan zaman ketertarikan terhadap buku mulai menurun dengan semakin banyaknya pengguna *smartphone*, hal itu memicu kurangnya minat baca. Minat baca merupakan faktor utama untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia khususnya pemerintah dalam menunjang keberhasilan program pendidikan nasional yang mencerdaskan kehidupan bangsa. Peningkatan sumber daya manusia sangat diperlukan untuk menghadapi persaingan dalam berbagai hal. Dewasa ini ketertarikan masyarakat untuk membaca buku menurun, hal ini dapat terlihat dari berbagai penelitian yang dilakukan terhadap Indonesia.

International Education Achievement (IEA) melaporkan bahwa kemampuan membaca di Indonesia berada pada urutan 38 dari 39 negara peserta studi. Dalam survei *The Political and Economy Risk Country (PERC)* sebuah lembaga konsultan di Singapura, pada akhir 2001 menempatkan Indonesia di urutan 12 dari 12 negara di Asia yang diteliti mengenai minat baca. Dan juga berdasarkan data UNESCO di tahun 2012 indeks minat baca di Indonesia baru mencapai 0,001. Jadi setiap 1.000 orang hanya ada satu orang yang punya minat baca. Data itu menggambarkan betapa rendahnya minat baca masyarakat Indonesia.

Sejarah tidak bisa dilepaskan dari kehidupan bermasyarakat salah satunya adalah Kerajaan Majapahit. Kerajaan Majapahit merupakan Kerajaan besar di masa

kejayaannya yang berpusat di Kecamatan Trowulan Kabupaten Mojokerto. Kerajaan Majapahit menyimpan begitu banyak peninggalan sejarah yang berupa candi-candi. Pada masa sekarang ini sejarah sedikit demi sedikit mulai dilupakan, tidak hanya oleh generasi muda tetapi hampir semua generasi. Kenyataannya sejarah diajarkan di setiap jenjang pendidikan mulai dari Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama dan Sekolah Menengah Atas, tetapi masyarakat masih menganggap sejarah tidak penting. Menurut mereka pendidikan tentang sejarah dianggap kuno dan tidak menarik karena banyak menuntut untuk menghafal berupa kata-kata yang sulit diingat. Jika dibandingkan cara menghafal kata-kata, buku dengan tampilan visual atau gambar maka akan lebih mudah diingat dan lebih menarik. Penggunaan *Augmented Reality* yang digunakan pada buku memungkinkan masyarakat untuk dapat berinteraksi dan tertarik terhadap konten buku.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Sebelumnya

Pengembangan penelitian untuk menerapkan *Augmented Reality* semakin berkembang, terutama pada dunia pendidikan. Sebagai acuan penulis dalam penelitian untuk mengembangkan teori-teori yang telah ada dan digunakan untuk membantu dalam menjawab permasalahan dilapangan.[1]

1. Penelitian yang dilakukan oleh Diandra Amiruddin Firmansyah, Herman Tolle dan Aryo Pinandito, 2018 berjudul "*Rancang Bangun Aplikasi Informasi Candi berbasis Teknologi Augmented Reality pada Smartphone Android (Studi Kasus : Candi Ngetos, Nganjuk)*". Aplikasi *Augmented Reality* ini mampu mengenali pola pada gambar/marker dimana hanya menampilkan objek 3D Candi Ngetos.
2. Ause Labellapansa dan Mega Restu Asrining Ratri, 2017 berjudul "*Augmented Realty* Bangunan Bersejarah berbasis Android (Studi Kasus : Istana Siak Sri Indrapura)". Aplikasi *Augmented Reality* Istana Siak ini dapat menarik minat masyarakat untuk mendapatkan informasi tentang Istana Siak Sri Indrapura.
3. Rini Agustina dan Muhammad Avief Barkah, 2017 berjudul "*Analisis Implementasi Augmented Reality (AR) Pengenalan Candi berbasis Mobile Android Di SD NU Bahrul Ulum Kota Malang*". Berdasarkan hasil pengujian *beta* pada siswa-siswi SD NU Bahrul Ulum Malang, bahwa aplikasi tersebut membantu mereka untuk mempelajari candi-candi di Malang Raya.
4. Yudha Akbar Pramana, Komang Candra Brata dan Adam Hendra Brata, 2017 berjudul "*Pembangunan Aplikasi Augmented Reality untuk Pengenalan Benda di Museum Berbasis Android (Studi Kasus : Museum Blambangan Banyuwangi)*". Hasil dari penelitian ini dapat memberikan informasi tentang museum serta benda-benda museum dengan media brosur dan

berdasarkan pengujian aplikasi dapat dijalankan dengan baik.

5. Tereza Goncalves Kirner, Fernanda M, Vilella Reis dan Claudio Kirner, 2012 berjudul "*Development of an Interactive Book with Augmented Reality for Teaching and Learning Geometric Shapes*". Penelitian berfokus pada sebuah buku interaktif yang menggabungkan sumber daya *Augmented Reality* dan membahas penggunaan oleh anak-anak dalam situasi nyata.

Dari *literature review* penelitian terdahulu, terdapat beberapa nilai tambah yang diadopsi untuk penelitian ini, namun terdapat perbedaan yang positif sebagai kontribusi yang membedakan dengan penelitian sebelumnya, meliputi : Dalam menampilkan konten AR tidak hanya 3D object, namun akan menggunakan kombinasi dari images, text, audio, dan 3D object untuk meningkatkan usability dari aplikasi, yang diadopsi dari penelitian terdahulu. Dalam proses perancangan sistematis AR, menggunakan prinsip dan konsep *software engineering*, yang diadopsi dari penelitian terdahulu. Dalam melakukan *tracking* akan menggunakan kamera *smartphone* dan menampilkan objek 3D menggunakan layar *smartphone*. Dalam menampilkan AR menggunakan *markerless* AR. Dalam interaksi dengan AR akan menggunakan *virtual button* yang belum pernah diterapkan dalam penelitian sebelumnya untuk buku pengenalan dan pembelajaran.

B. Dasar Teori

Definisi Candi

Candi berasal dari kata *candhika grha* yang berarti rumah Dewi Candika, yaitu Dewi maut atau Dewi kematian Durga, oleh karena itu candi selalu dihubungkan dengan monumen tempat pendharmaan untuk memuliakan raja yang telah meninggal. Candi merupakan bangunan tempat ibadah dari peninggalan masa lampau yang berasal dari agama Hindu-Budha. Istilah candi tidak hanya digunakan oleh masyarakat untuk menyebut tempat ibadah saja, tetapi juga sebagai istana, pemandian/petirtaan, gapura, dan sebagainya (Daniel Agus Maryanto, 2007: 8). [2]

Multimedia

Multimedia adalah penggunaan dan pemrosesan beberapa media (text, audio, graphics, animation, video, and interactivity) yang berbeda untuk menyampaikan informasi atau menghasilkan produk multimedia (*music, video, film, game, entertainment*, dan lain lain) atau penggunaan sejumlah teknologi yang berbeda yang memungkinkan untuk menggabungkan media (*text, audio, graphics, animation, video, and interactivity*) dengan cara yang baru untuk tujuan komunikasi. (oprekzone, 2013). [3]

Augmented Reality

Menurut Ronald T Azuma (1997) *Augmented Reality* adalah proses menggabungkan objek *virtual* ke dunia nyata yang bersifat interaktif secara interaktif dalam waktu nyata, dan terdapat integritas antara benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata, penggabungan

benda nyata dan maya di mungkinkan dengan teknologi tampilan yang sesuai, di mungkinkan melalui perangkat *input* tertentu dan terintegrasi yang baik memerlukan penjejukan yang efektif. [4]

Komponen *Augmented Reality*

Dalam penerapannya teknologi *Augmented Reality* memiliki beberapa komponen yang harus ada untuk mendukung kinerja dari proses pengolahan citra digital. Adapun komponen-komponen tersebut adalah sebagai berikut (Sylva, et al. 2003). [5]

- a. *Scene Generator* : Perangkat lunak yang bertugas untuk melakukan rendering.
- b. *Tracking System* : Merupakan komponen yang terpenting dalam *Augmented Reality* dalam proses *tracking* dilakukan sebuah pendeteksian objek virtual dengan objek nyata dengan pola tertentu.
- c. *Display* : Terdapat beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pembangunan sistem *Augmented Reality* yaitu faktor resolusi, fleksibilitas, titik pandang, dan tracking area. Pada tracking area faktor pencahayaannya menjadi hal yang perlu di perhatikan karena dapat memengaruhi proses *display*.
- d. *AR Devices* : AR dapat digunakan pada beberapa *device* seperti pada *smartphone*. Saat ini beberapa aplikasi dengan teknologi AR telah tersedia di Android, *Iphone*, *windowsphone*, dll. Selain itu juga *Augmented Reality* juga dapat digunakan pada PC dan *televise* yang terhubung dengan kamera seperti *webcam*.

Adobe Audition

Menurut Wahana Komputer (2014) Adobe Audition adalah multitrack digital audio recording, editor dan mixer yang udah digunakan dan memiliki berbagai fasilitas pengolahan suara. Dengan Adobe udition dapat merekam suara, memperbaiki kualitas suara, menambahkan berbagai efek suara, dan menggabungkan dengan berbagai track suara menjadi satu track, dan menyimpannya dalam berbagai format. Adobe Audition banyak digunakan oleh musician recording master, demo cd, produser atau programing stasiun radio. [6]

Google SketchUp

Menurut Rio Manullang (2016), SketchUp merupakan program grafis yang sangat handal untuk desain dengan tampilan 3D. Program ini sangat ringan dalam pengoperasian dibandingkan dengan program-program grafis lainnya. Selain itu, program ini memiliki tampilan layar kerja untuk membuat gambar yang mudah dipahami sehingga pembaca dengan mudah nisa mahir dalam menghasilkan desain-desain yang diinginkan. [7]

Unity

Muhammad Jaenal Arifin (2013) Unity adalah sebuah apikasi yang berintegrasi dengan banyak *tools* dan *rapid workflows* yang digunakan untuk membuat konen 3D yang interaktifdan bersifat *multiplatforms*. Unity termasuk dalam aplikasi untuk *game engine*. Unity dapat mengolah berbagai bentuk data misalnya 3D, teksture, suara, dan lain-lain. [8]

Vuforia

Vuforia SDK merupakan sebuah *platform software* atau perangkat lunak produk *Qualcomm Austria Research Center GmbH* yang memungkinkan untuk membuat aplikasi *Augmented Reality* yang terbaik dan kreatif dalam lingkungan nyata dengan menggunakan perangkat *mobile*. Vuforia menggunakan teknik *image recognition* berbasis *computer vision* yang stabil dan efisien serta menawarkan fitur dan kemampuan yang luas untuk memberikan kebebasan kepada pengembang untuk membuat aplikasi AR tanpa batasan teknis. Dengan dukungan untuk *iOS*, *android* dan *Unity3d*. [9]

Android

Menurut Eka (2017) Android merupakan sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis *linux* yang dikeluarkan oleh *Google Inc* pada bulan November 2007. Sistem operasi ini bersifat *open source* sehingga para pengembang membuat aplikasi sendiri untuk perangkat *mobile* sesuai dengan kebutuhan. [10]

III. METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *waterfall*, Model *Waterfall* merupakan salah satu dalam *SDLC (System Development Life Cycle)* atau siklus pengembangan sistem yang mempunyai ciri khas pengerjaan setiap fase. Dalam *waterfall* harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke fase selanjutnya. Artinya fokus terhadap masing-masing fase dapat dilakukan maksimal karena tidak ada pengerjaan yang sifatnya paralel.

1. *Requirement Analysis* : Pada tahap ini seluruh kebutuhan *software* harus bisa didapatkan, termasuk didalamnya kegunaan *software* yang diharapkan pengguna dan batasan *software*. Selain itu informasi biasanya dapat diperoleh dengan melakukan survei, wawancara maupun diskusi menegenai sudut pandang terhadap beberapa objek candi yang berada di Kecamatan Trowulan Kabupaten Mojokerto. Informasi tersebut dianalisis untuk mendapatkan dokumentasi kebutuhan pengguna untuk digunakan pada tahap selanjutnya.
2. *System Design* : Tahap ini dilakukan sebelum melakukan *coding*, tahap ini bertujuan untuk memberikan bagaimana gambaran dan tampilannya. Tahap ini membantu dalam menspesifikasikan kebutuhan *hardware* dan sistem serta mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan.
3. *Implementation* : Dalam tahap ini dilakukan pemrograman. Pembuatan *software* dipecah menjadi modul-modul yang nantinya akan digabungkan dalam tahap berikutnya. Selain itu dalam tahap ini dilakukan pemeriksaan terhadap modul yang dibuat, apakah sudah memenuhi fungsi yang diinginkan atau belum.
4. *Integration & Testing* : Ditahap ini dilakukan penggabungan modul-modul yang sudah dibuat dan dilakukan pengujian, ini dilakukan untuk mengetahui

apakah *software* yang dibuat telah sesuai dengan desain sistem dan masih terdapat kesalahan atau tidak.

5. *Operation & Maintenance* : Ini merupakan tahap terakhir, *software* yang sudah dijalankan serta dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya. Perbaikan implementasi unit sistem dan peningkatan jasa sistem sebagai kebutuhan baru.

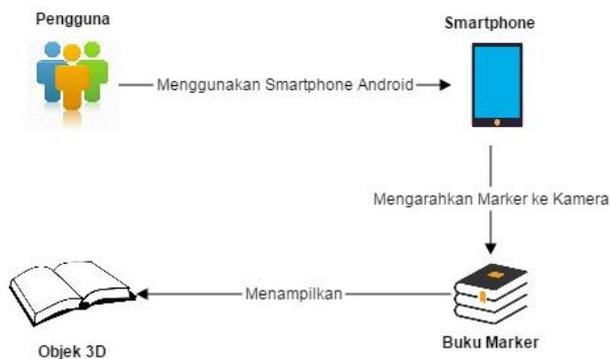
IV. ANALISA SISTEM

A. Analisa Sistem

Analisa sistem merupakan uraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke bagian-bagian komponen dalam perancangan aplikasi yakni mengidentifikasi dan mengevaluasi segala macam kebutuhan yang nantinya dijadikan acuan untuk diusulkan sebagai perbaikan.

Analisa Arsitektur Sistem

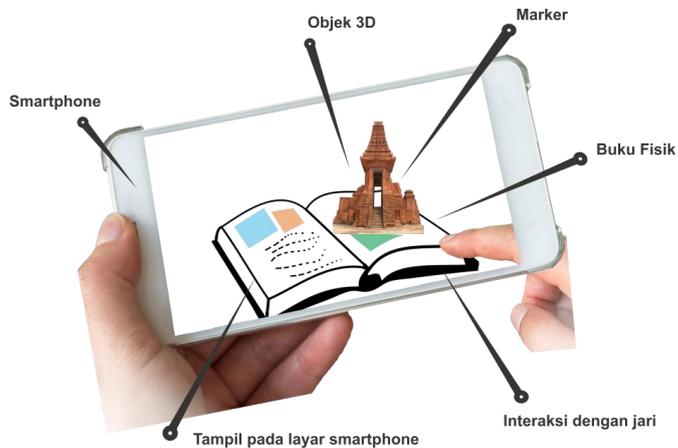
Arsitektur yang akan dibangun terdiri dari beberapa komponen yaitu *user* (pengguna) yang menggunakan aplikasi, disamping itu *user* juga harus mempunyai gambar *marker*. Dalam *Augmented Reality* *marker* merupakan salah satu komponen yang penting. Pengguna mengarahkan kamera ke arah penanda (*marker*) sehingga *marker* dapat terlihat atau tertangkap pada layar *smartphone*. Kemudian dari gambar yang ditangkap kamera sistem akan melakukan *tracking marker* untuk mengidentifikasi *marker* yang digunakan oleh pengguna. Selanjutnya sistem akan melakukan *render* objek 3D yang digunakan pengguna, objek 3D yang ditampilkan berupa bangunan candi diantaranya Candi Bajang Ratu, Brahu, Tikus dan Wringin lawang. Pengguna dapat melihat manipulasi sistem melalui layar *smartphone*.



Gambar 1 Analisa Arsitektur Sistem

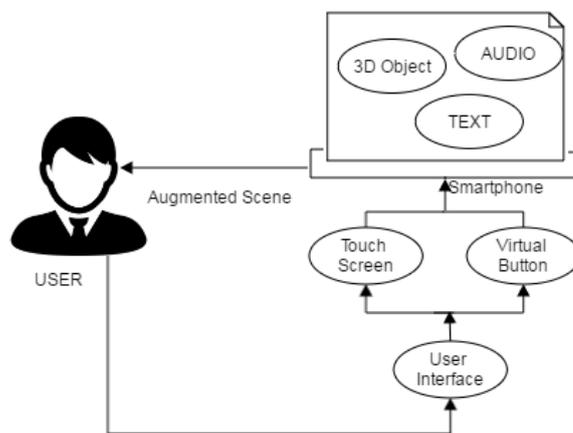
Analisa Gambaran Umum Sistem

Secara umum gambaran sistem menggunakan halaman buku yang akan menjadi penanda (*marker*), yang kemudian akan dikenali dalam melakukan *tracking* oleh kamera. Setelah gambar *marker* dapat dikenali, akan muncul objek 3D yang merupakan representasi dari candi yang sesungguhnya. Objek 3D akan muncul diatas halaman buku.



Gambar 2 Analisa Gambaran Umum Sistem

Interaksi dengan sistem terdiri dari dua bagian seperti yang terlihat pada gambar 4, yaitu dengan menyentuh layar *touchscreen* dan sentuhan pada buku fisik yang berupa *virtual button* untuk mengetahui informasi objek 3D, teks dan audio yang merupakan pelengkap dari informasi objek 3D (candi). Informasi kemudian akan ditampilkan sebagai *Augmented scene* yang dapat dilihat melalui layar *smartphone*. *Virtual button* dalam mengontrol informasi objek 3D serta teks pada buku sebagai pelengkap dari informasi bangunan candi. Informasi kemudian akan ditampilkan yang dapat dilihat melalui layar *smartphone*.



Gambar 3 Interaksi Sistem

B. Perancangan Sistem

Sekumpulan aktivitas yang menggambarkan secara rinci bagaimana sistem yang akan berjalan. Hal ini bertujuan untuk menghasilkan produk perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan *user*.

Analisa Kebutuhan Non Fungsional

Analisa kebutuhan non fungsional merupakan analisis yang dibutuhkan untuk menentukan spesifikasi kebutuhan sistem.

a. Analisa Tahap Pengembangan

Tabel 1 Spesifikasi Hardware

| Perangkat keras | Spesifikasi |
|-----------------|---------------------|
| Nama Laptop | Asus K43U |
| Prosesor | AMD RADEON HD 6130M |
| RAM | 2GB |
| Hard Drive | 500GB |
| Layar | 14 Inchi 16:9 HD |

Tabel 2 Spesifikasi Software

| Perangkat Lunak | Spesifikasi |
|-----------------|------------------------------|
| Operasi Sistem | Microsoft Windows 7 (64 bit) |
| Unity3D | Versi 5.5.2f1 (64 bit) |
| SDK vuforia | SDK Vuforia 2.6.2 |
| Google SketchUp | Versi 2017 |
| Adobe Audition | Versi 4.56 |

b. Analisa Tahap Implementasi

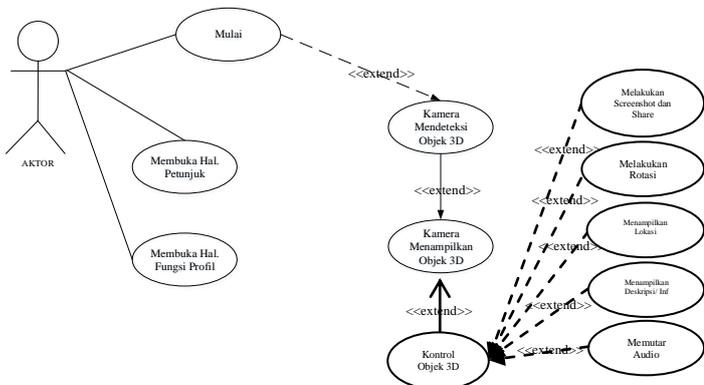
Tabel 3 Tahap Implementasi

| Perangkat | Spesifikasi |
|-----------------|--------------------------------|
| Operasi Sistem | Minimum Android 4.1 Jelly bean |
| Prosesor | Minimum Dual Core |
| Ram | Minimum 1GB |
| Kamera Belakang | Minimum 2MP |

Pemodelan Sistem

Permodelan berupa desain untuk mempermudah pengembang dalam membangun aplikasi.

a. Use Case Diagram

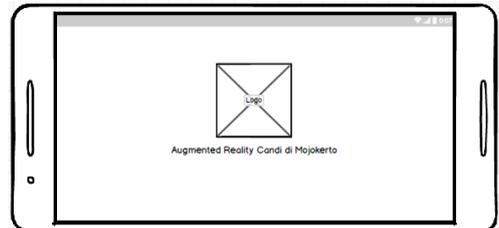


Gambar 4 Use Case Diagram

Rancangan Antar Muka (Interface)

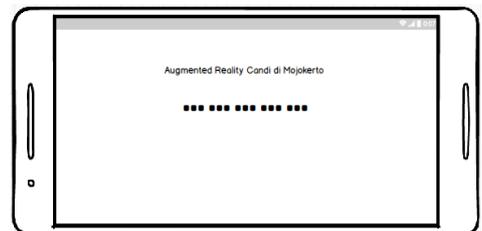
Rancangan antar muka di perlukan pada program aplikasi ini dengan tujuan mempermudah pengguna dalam menggunakan program aplikasi ini. Dengan adanya perancangan antar muka ini berbagai pengguna baik awam atau yang sudah mahir dalam mengoperasikan program ini diharapkan tanpa adanya kesulitan.

- a. Desain *Splash Screen* : Desain *splash screen* ini merupakan rangkaian dari beberapa pembuka sebelum aplikasi menuju menu utama aplikasi



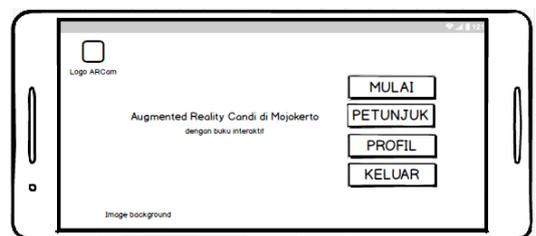
Gambar 5 Desain *Splash Screen*

- b. Desain *Loading* : Desain *loading* ini merupakan bagian dari rangkaian pembuka sebelum aplikasi menuju menu utama aplikasi



Gambar 6 Desain *Loading*

- c. Desain Menu Utama : Desain menu utama merupakan tampilan antar muka untuk *user* dengan sistem yang berfungsi sebagai menu utama untuk integrasi beberapa fungsi pada awal aplikasi di mulai, di dalam menu utama ada 4 tombol antara lain : Mulai, Petunjuk, Profil dan Keluar..



Gambar 7 Desain Menu Utama

Tabel 4 Keterangan Menu Utama

| Nama | Keterangan |
|-------|--|
| Mulai | Digunakan untuk mendeteksi objek 3D di <i>marker</i> menggunakan <i>smartphone</i> pada buku. Selain itu juga terdapat menu <i>tool</i> atau fitur untuk kontrol objek 3D. |

| | |
|----------|---|
| Petunjuk | Penjelasan tata cara menggunakan aplikasi AR |
| Profil | Digunakan untuk menjelaskan tentang profil aplikasi dan pembuat aplikasi AR |
| Keluar | Digunakan untuk pengguna jika ingin keluar dari aplikasi |

- d. Desain Mulai Dengan Marker : Merupakan hasil setelah scan gambar dengan *marker*, sehingga akan menampilkan objek berbentuk 3D



Gambar 8 Desain Mulai Dengan Marker

Tabel 5 Keterangan Menu Mulai Dengan Marker

| Nama | Keterangan |
|---|---|
| Objek 3D | Kamera telah mendeteksi objek 3D |
| Tombol <i>Screenshot</i> dan <i>Share</i> | Untuk menangkap layar dan membagikan hasil dari tangkapan layar (gambar). |
| Tombol Rotasi | Untuk memutar objek 3D |
| Tombol Cari Lokasi | Untuk mencari lokasi objek 3D terintegrasi dengan <i>google maps</i> . |
| Kembali | Tombol kembali ke menu utama |

- e. Desain Petunjuk : Merupakan tombol petunjuk dalam penggunaan aplikasi *Augmented Reality* untuk perancangan buku interaktif pada pengenalan dan pembelajaran candi di Mojokerto.



Gambar 9 Desain Petunjuk

- f. Desain Profil : Merupakan tombol dari profil berisi tentang profil aplikasi dan pembuat aplikasi



Gambar 10 Desain Profil

Rancangan Buku Interaktif

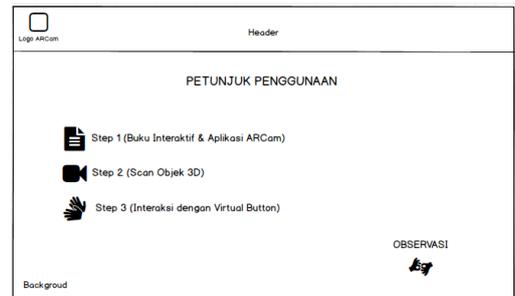
Rancangan buku interaktif di perlukan pada program aplikasi ini dengan tujuan buku sebagai *image target* atau *marker*. Dengan adanya buku ini akan membuat interaksi lebih menarik sehingga membuat pengguna atau *user* tertarik pada konten buku. *Virtual button* pada buku interaktif ini untuk mendapatkan informasi mengenai candi selain objek 3D. Pada buku interaktif memiliki beberapa *Virtual Button* diantaranya adalah sebagai berikut : *Virtual Button* Deskripsi, *Virtual Button* Audio dan *Virtual Button* Informasi

- a. Halaman Depan Buku Interaktif : Berikut adalah gambar dari desain halaman depan buku interaktif pada aplikasi *Augmented Reality* untuk pengenalan dan pembelajaran candi di Mojokerto (ARCam).



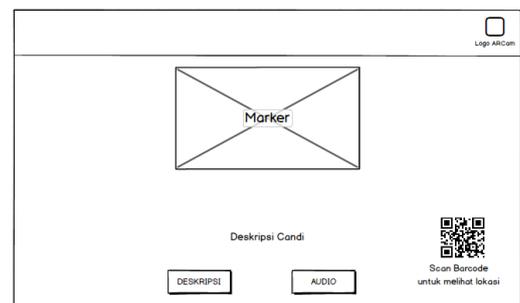
Gambar 11 Halaman Depan Buku Interaktif

- b. Halaman Petunjuk Buku Interaktif : Berikut di bawah ini adalah gambar dari desain halaman petunjuk atau cara penggunaan buku interaktif

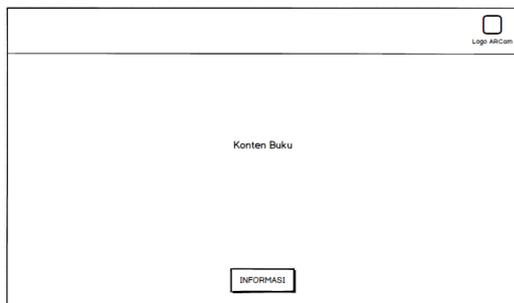


Gambar 12 Halaman Petunjuk Buku Interaktif

- c. Halaman Isi Buku Interaktif : Berikut di bawah ini adalah gambar dari desain halaman isi buku interaktif



Gambar 13 Halaman Isi Buku Interaktif



Gambar 14 Halaman Isi Buku Interaktif (2)

Tabel 6 Keterangan Isi Buku Interaktif

| Nama | Keterangan |
|--------------|---|
| Deskripsi | Teks mengenai deskripsi candi |
| Image target | Untuk Memunculkan objek 3D |
| Audio | <i>Virtual Button</i> untuk memunculkan suara atau audio dari objek 3D |
| Deskripsi | <i>Virtual Button</i> untuk memunculkan objek 3D beserta informasinya berupa teks 3D. |
| Lokasi | Untuk menampilkan lokasi candi dengan scan barcode terintegrasi dengan <i>Google Maps</i> |
| Informasi | <i>Virtual Button</i> untuk memunculkan informasi berupa teks 3D |
| Konten Buku | Merupakan isi dari konten buku. |

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka didapatkan hasil akhir sebuah aplikasi *Augmented Reality* beserta Buku Interaktif sebagai media pengenalan dan pembelajaran candi di Mojokerto. Hasil ini didapat setelah menerapkan analisis dan perancangan sistem yang sudah dirancang pada sebelumnya.

Implementasi Perangkat Keras

Dalam implementasi aplikasi dibutuhkan sebuah perangkat keras (*hardware*) untuk mendukung dalam pembuatan aplikasi.

- Smartphone* berbasis Android

Tabel 7 Spesifikasi Perangkat Keras *Smartphone*

| Perangkat | Spesifikasi |
|----------------|------------------------------|
| Smartphone | Samsung Galaxy Grand Prime |
| Operasi Sistem | Android 5.1 Lollipop |
| Prosesor | Quad-Core 1.4 Ghz Cortex A53 |
| Baterai | Li-Ion 2600mAh |

| | |
|------------------|---------------|
| Memori Internal | 8GB |
| Memori Eksternal | 16GB |
| Ram | 1GB |
| Kamera Belakang | 16MP |
| USB | microUSB v2.0 |
| Layar | 5 Inch |

- Kabel Data Serial Port : Fungsi dari kabel data ini adalah untuk menghubungkan antara komputer dengan *smarthphone*.

- Satu Unit Laptop

Tabel 8 Spesifikasi Perangkat Keras Laptop

| Perangkat keras | Spesifikasi |
|-----------------|---------------------|
| Nama Laptop | Asus K43U |
| Prosesor | AMD RADEON HD 6130M |
| RAM | 2 Gb |
| Hard Drive | 500Gb |
| Layar | 14 Inchi 16:9 HD |

Implementasi Antar Muka (*Interface*)

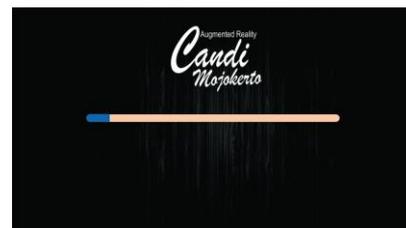
Implementasi antar muka akan menampilkan implementasi dari program aplikasi dan tahap dimana aplikasi akan dipersiapkan untuk dioperasikan

- Implementasi Antar Muka *Splash Screen* : Tampilan rangkaian dari beberapa pembuka sebelum aplikasi menuju menu utama aplikasi



Gambar 15 Antar Muka *Splash Screen*

- Implementasi Antar Muka *Loading* : Tampilan merupakan bagian pembuka sebelum aplikasi menuju menu utama aplikasi



Gambar 16 Antar Muka *Loading*

- c. Implementasi Antar Muka Menu Utama : Tampilan awal dari aplikasi *Augmented Reality* Candi di Mojokerto, pada halaman ini terdapat 4 tombol yang di gunakan untuk menuju ke halaman lain dari aplikasi ARcam (*Augmented Reality* Candi di Mojokerto) yaitu menu mulai, menu petunjuk, menu profil dan keluar



Gambar 17 Antar Muka Menu Utama

Keterangan :

1. Tombol mulai digunakan untuk mendeteksi objek 3D di buku interaktif (*marker*) menggunakan *smartphone*. Selain itu juga terdapat menu *tool* atau fitur untuk kontrol objek 3D pada layar *smartphone* dan tombol *virtual button* yang ada pada buku interaktif (*marker*).
 2. Tombol ini merupakan penjelasan tata cara menggunakan aplikasi *Augmented Reality* terhadap perancangan buku interaktif pada pengenalan dan pembelajaran candi di Mojokerto berbasis *Augmented Reality*.
 3. Tombol profil digunakan untuk menuju antar muka profil tentang aplikasi dan pembuat aplikasi (ARcam) *Augmented Reality* candi di Mojokerto.
 4. Tombol keluar merupakan tombol untuk keluar dari aplikasi.
- d. Implementasi Antar Muka Mulai dengan Marker : Pada menu mulai menggunakan *marker* akan dijelaskan proses kamera mendeteksi *marker* dengan menggunakan *smartphone*, sehingga menampilkan objek berbentuk 3D yang akan di tampilkan melalui media *smartphone*.



Gambar 18 Tampilan Mulai dengan Marker

- e. Implementasi Antar Muka Petunjuk : Tampilan antar muka petunjuk berisi penjelasan bagaimana cara penggunaan aplikasi *Augmented Reality* Candi di Mojokerto serta terdapat tombol kembali pada halaman cara penggunaan untuk kembali ke menu utama



Gambar 19 Antar Muka Petunjuk

- f. Implementasi Antar Muka Profil : Tampilan antar muka profil berisi informasi mengenai profil aplikasi dan profil pembuat aplikasi



Gambar 20 Antar Muka Profil

Implementasi Buku Interaktif

Buku interaktif pada aplikasi ARcam (*Augmented Reality* Candi di Mojokerto) ini dengan tujuan buku sebagai *marker* serta sebagai media pengenalan dan pembelajaran candi di Mojokerto dengan pemanfaatan teknologi berbasis *Augmented Reality*. Dengan adanya buku interaktif ini membuat interaksi lebih menarik dan interaktif, pengguna bisa berinteraksi dengan buku hal ini dapat membuat pengguna tertarik pada konten buku.

- a. Halaman Depan Buku Interaktif : Berikut adalah implementasi halaman depan buku interaktif pada pengenalan dan pembelajaran Candi di Mojokerto berbasis *Augmented Reality*.



Gambar 21 Halaman Depan Buku Interaktif

- b. Halaman Petunjuk Buku Interaktif : Merupakan Halaman petunjuk berisi penjelasan bagaimana cara penggunaan buku interaktif



Gambar 22 Halaman Petunjuk Buku Interaktif

- c. Halaman Isi Buku Interaktif : Halaman isi merupakan halaman yang digunakan oleh pengguna untuk mendapatkan informasi mengenai objek 3D dimana teks dan audio sebagai pelengkap informasi. Pada halaman ini kamera mendeteksi *marker* dengan menggunakan *smartphone*, sehingga menampilkan visualisasi objek berbentuk 3D yang akan di tampilkan melalui media *smartphone*. *Virtual Button* merupakan *tool* atau fitur untuk kontrol objek 3D yang terdapat pada buku interaktif. Setelah objek 3D terdeteksi maka *Virtual Button* akan berfungsi pada halaman buku interaktif tersebut.
- *Virtual Button* Deskripsi : Berfungsi untuk menampilkan deskripsi atau keterangan singkat dari objek 3D (candi) berupa teks 3D



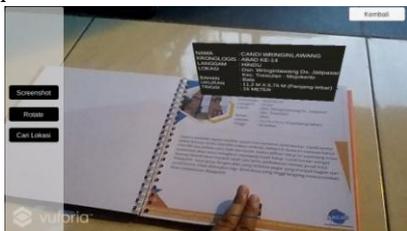
Gambar 23 *Virtual Button* Deskripsi

- *Virtual Button* Audio : Berfungsi untuk memutar audio dari objek



Gambar 24 *Virtual Button* Audio

- *Virtual Button* Informasi : Berfungsi untuk menampilkan informasi objek 3D seperti alamat dan lain-lain



Gambar 25 *Virtual Button* Informasi

Pengujian Aspek Fungsional

Hasil dari pengujian aspek fungsional aplikasi *Augmented Reality* untuk buku interaktif pada pengenalan dan pembelajaran candi di Mojokerto membuktikan persentase sebesar 100% yang menyatakan bahwa tidak ada kesalahan dalam pembuatan aplikasi

Pengujian Kuesioner

Pada tahap pengujian kuesioner akan dilakukan penilaian terhadap aplikasi pengenalan dan pembelajaran candi di Mojokerto dengan buku interaktif berbasis *Augmented Reality* guna untuk mengetahui sejauh mana kualitas dan apakah sudah memenuhi harapan atau belum. Pengujian dilakukan terhadap 10 orang responden yaitu masyarakat. Hasil pengujian kepuasan pengguna dengan menggunakan kuesioner yang terdiri dari 15 pertanyaan. Hasil dari keseluruhan pengujian kuesioner yang meliputi empat sub bab yang terlihat ditabel 4.14 yang meliputi aspek interface, aspek visualisasi, aspek media, aspek umum.

Tabel 9 Hasil Kuesioner keseluruhan

| KET | Bobot | Hasil responden | Hasil X Bobot |
|--------------|-------|-----------------|---------------|
| SS | 5 | 69 | 345 |
| S | 4 | 49 | 196 |
| C | 3 | 32 | 96 |
| TS | 2 | 0 | 0 |
| STS | 1 | 0 | 0 |
| Total | | | 637 |

Hasil pengujian keseluruhan didapatkan total jumlah 637 selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mendapatkan presentase. Jumlah skor ideal untuk seluruh item adalah $5 \times 10 \times 15 = 750$ (Sangat baik) maka hasilnya sebagai berikut :

$$\text{Presentase} = \frac{637}{750} \times 100\% = 84.93\%$$

Berdasarkan data yang diperoleh dari 10 responden, dengan 15 pertanyaan mendapatkan 84.93% artinya kelayakan aplikasi *Augmented Reality* untuk perancangan untuk buku interaktif pada pengenalan dan pembelajaran candi di Mojokerto dari segi pertanyaan keseluruhan termasuk dalam kategori sangat baik.

VI. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat kesimpulan penelitian sebagai berikut :

1. Perancangan serta pembuatan buku interaktif pada pengenalan dan pembelajaran candi di Mojokerto berbasis *Augmented Reality* telah berhasil dibuat dengan menggunakan software Unity3D, library Vuforia, Google SketchUp dan Adobe Audition
2. Dengan adanya buku interaktif ini membuat interaksi lebih menarik sehingga membuat pengguna atau user tertarik untuk membaca isi konten buku.
3. Validasi fungsionalitas dari aplikasi *Augmented Reality* untuk buku interaktif pada pengenalan dan pembelajaran candi di Mojokerto dilakukan dengan Black Box hasil pengujian membuktikan persentase

- sebesar 100% yang menyatakan bahwa tidak ada kesalahan dalam pembuatan aplikasi
4. Kepuasan responden terhadap aplikasi Augmented Reality untuk buku interaktif pada pengenalan dan pembelajaran candi di Mojokerto diukur melalui pengujian kuesioner. Hasil dari pengujian kuesioner adalah bahwa 10 responden yang melibatkan masyarakat dan dari total 15 pertanyaan menyatakan bahwa aplikasi dan penggunaan media buku interaktif yang dibuat telah memenuhi kriteria sangat baik dengan persentase 84,93%.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Azuma, Ronald T. 1997. *A Survey Of Augmented Reality. Teleoperator and Virtual Environments* (355-385), Hughes Research Laboratories, Dept Of Computer Science UNC, Los Angeles, US.

[2] Agustina R., & Barkah,. MA. 2017. *Analisis Implementasi Augmented Reality (AR) Pengenalan Candi Berbasis Mobile Android Di SD NU Bahrul Ulum Kota Malang*. Jurnal Dinamika Dotcom. Vol.8, No.1, Pp 2086-2652.

[3] Firmansyah DA,. Dkk, 2017. *Rancang Bangun Aplikasi Informasi Candi berbasis Teknologi Augmented Reality pada Smartphone Android (Studi Kasus : Candi Ngetos, Nganjuk)*. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer. Vol.2, No.8, Pp 2651-2658.

[4] Juhara, ZP. 2016. *Panduan Lengkap Pemrograman Android*. Yogyakarta : Andi Offset.

[5] Manullang, Rio. 2016. *Program Grafis Handal Untuk Desain Rumah*. Jakarta : Elex Media Komputiindo.

[6] Maryanto, DA. 2007. *Mengenal Candi* Yogyakarta : Citra Aji Parama.

[7] Mat Sah, Sbb,. Dkk. 2014. *Interactive Augmented Reality Art Book to Promote Malaysia Traditional Game*. IEEE International Conference on Computer, Comunication and Control Technology. Kedah-Malaysia, Pp 203-208

[8] Oprekzone. 2013. *Apa Itu Multimedia?*. Diakses 24 Juni 2018, dari <http://www.oprekzone.com/multimedia/2013>.

[9] Pramana, YA,. Dkk. *Pembangunan Aplikasi Augmented Reality untuk Pengenalan Benda di Museum Berbasis Android (Studi Kasus : Museum Blambangan Banyuwangi)*. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer. Vol.2, No.5, Pp 2034-2042.

[10] Sylvia, et al. 2013. *Mengenal Augmented Reality dan Virtual Reality*. Yogyakarta: Andi Offset.

[11] Yudoseputro. 1993. *Pengantar Sejarah Kebudayaan Indonesia 3*. Yogyakarta : Kanisius.

[12] Kirner GT,. Dkk. 2017. *Development of an Interactive Book wit Augmented Reality for Teaching and Leraning Geometric Shapes*. Universidade Federal de. IEEE, Iberia conference on Information Systems and Technology.

[13] Komputer, Wahana. 2014. *Adobe Audition CS6 : Cara Mudah Buat Produksi Rekaman*. Yogyakarta : Andi Publisher

[14] Labellapansa, A,. & Ratri, MRA. 2017. *Augmented Reality Bangunan Bersejarah berbasis Android (Studi Kasus : Istana Siak Sri Indrapura)*. IT Journal Research and Development. Vol.1, No.2, Pp 2528-4053.