

# Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Candi Berbasis Mobile

Berto Juni Krisnanto <sup>a,1,\*</sup>, Guntur Maulana Zamroni <sup>b,2</sup>

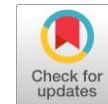
a Program Studi Teknik Informatika, Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Ringroad Selatan, Daerah Istimewa Yogyakarta 55191, Indonesia

<sup>1</sup> [bertojunikrisnanto@gmail.com](mailto:bertojunikrisnanto@gmail.com); <sup>2</sup> [guntur.zamroni@tif.uad.ac.id](mailto:guntur.zamroni@tif.uad.ac.id)

\* Penulis Korespondensi

## ABSTRAK

Pariwisata merupakan perjalanan seseorang dalam jangka waktu tertentu dari suatu tempat ke tempat lainnya yang sudah direncanakan sebelumnya. Salah satu tempat wisata yang diminati oleh wisatawan yaitu candi namun, permasalahan yang terjadi yaitu karena adanya virus covid-19 sehingga masyarakat menjadi kesulitan dalam beraktifitas normal. Hal tersebut mengakibatkan menurunnya daya minat pengunjung untuk berkunjung ke candi sehingga perlu adanya strategi untuk meningkatkan kembali minat pengunjung untuk berkunjung ke candi. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan memanfaatkan media interaktif dengan sistem aplikasi *Augmented Reality* berbasis *mobile* untuk meningkatkan daya tarik para wisatawan candi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengembangkan aplikasi dalam pengenalan candi dengan mengimplementasikan *Augmented Reality*. Penelitian ini menggunakan metode marker dan model waterfall dalam mengembangkan perangkat keras dan perangkat lunak. Model waterfall memiliki 5 tahapan. Penelitian ini menghasilkan aplikasi MyCandi dengan beberapa pengujian diantaranya Black Box, SUS, dan Uji Deteksi Marker yang menghasilkan nilai presentase Black Box 100%, nilai SUS dengan rata-rata 86.58, dan Uji Deteksi Marker dengan pencapaian baik 100% serta pencapaian kurang 40%. Berdasarkan hasil dari pengujian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi MyCandi layak untuk digunakan.



## Kata Kunci

Wisatawan  
Candi  
Augmented Reality  
Aplikasi  
Marker  
Waterfall



This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

## 1. Pendahuluan

Pariwisata merupakan salah satu sektor yang berperan penting dalam usaha pendapatan. Dalam mengembangkan hal usaha pendapatan tersebut dapat dilihat dari bertambahnya jumlah wisatawan yang datang dari waktu ke waktu baik wisatawan domestik maupun mancanegara. Mereka berkunjung untuk menikmati kekayaan alamnya dan keindahannya yang beragam. Salah satu tempat wisata yang diminati oleh para wisatawan domestik maupun mancanegara yaitu candi. Candi merupakan sebuah bangunan bersejarah yang terdapat banyak di Indonesia sekaligus menjadi sebuah tempat keagamaan yang digunakan untuk ibadah salah satu peninggalan Hindu-Buddha. Menurut (Arifin, 2015), Candi merupakan sebuah bangunan yang memiliki nilai sejarah tinggi. Candi maka pengunjung menjadi lebih sulit untuk lebih mengenal candi. Menurut Edi Setijono, Berdasarkan dari kondisi merebaknya covid-19, beberapa candi ditutup sementara. Penutupan candi tersebut dilakukan dengan merujuk anjuran dari Presiden Jokowi untuk mengantisipasi penyebaran virus corona dan telah dikomunikasikan dengan Kementrian BUMN. Sehingga pengunjung memerlukan sebuah media

interaktif yang digunakan untuk lebih mengenal candi. Adanya pernyataan tersebut sehingga penulis memiliki strategi dalam bidang teknologi informasi dengan menggunakan aplikasi *Augmented Reality*. (Ludhy Cahyana, 2020). *Augmented Reality* adalah sebuah teknologi dimana seseorang yang mengalaminya melalui video atau audio 3D. Dengan adanya *Augmented Reality* promosi yang tadinya kurang menarik, akan menjadi lebih menarik dan menjadikan inovasi baru dalam metode promosi. Dengan demikian pemanfaatan *Augmented Reality* pada candi dapat meningkatkan daya minat pengunjung.

Dari hasil survey dapat diketahui bahwa 94,7% dari masyarakat umum menyukai jika terdapat pengenalan candi menggunakan media interaktif. Hal ini dikarenakan salah satunya ditutupnya beberapa tempat wisata candi karena adanya covid-19. Sehingga dalam pengembangan aplikasi *Augmented Reality* sebagai media promosi membantu dalam pengenalan candi kepada masyarakat umum. Dari hasil survey juga didapat sebanyak 81,6% bahwa dengan adanya media promosi candi seperti aplikasi *augmented reality* menambah pengetahuan para pengguna atau masyarakat umum. Sehingga masyarakat mengetahui bahwa media promosi dalam pengenalan candi tidak hanya melalui media cetak seperti brosur.

## 2. Kajian Teori

### 2.1. Penelitian Terdahulu

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Winatra et al., 2019) dengan judul *Aplikasi Augmented Reality (AR) Sebagai Media Edukasi Pengenalan Bentuk dan Bagian Pesawat Berbasis Android*, diketahui bahwa peneliti menggunakan metode marker dan alat *Vuforia SDK*. Aplikasi yang dikembangkan menggunakan layer perangkat mobile sebagai “lensa ajaib” atau kaca. Penelitian menggunakan jenis pengujian blackbox dengan hasil berupa video, objek 3D dan desain brosur.

Penelitian ini juga dilakukan oleh Atmaja, Andria Kusuma, Anggar Ranawijaya, Ayub Wimatra mengenai *Augmented Reality* dengan menerapkan animasi 3D pada suatu objek.

### 2.2. Landasan Teori

#### 2.2.1. Pariwisata

Menurut James J. Spalline pariwisata merupakan perjalanan dari satu tempat ke tempat lain, yang bersifat sementara dan dilakukan perorangan maupun kelompok, sebagai usaha mencari keseimbangan atau keserasian dan kebahagiaan dengan lingkungan hidup dalam dimensi sosial, budaya, alam, dan ilmu. Dari definisi pariwisata dapat disimpulkan sebagai suatu proses perjalanan sementara seseorang atau lebih menuju tempat lain. (Ii& Kepariwisata, 2020).

#### 2.2.2. Candi

Menurut (Arifin, 2015) candi merupakan sebuah bukti nyata teknologi masyarakat zaman sangat luar biasa karena dengan keterbatasan sarana dan prasarana yang ada mampu menghasilkan sebuah bangunan megah, tinggi, dan kokoh pada masa saat itu.

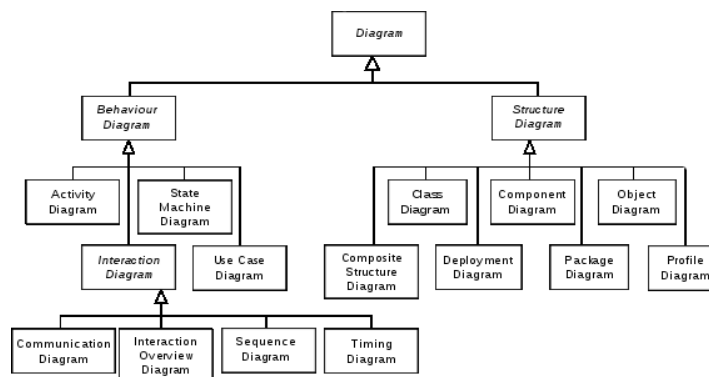
#### 2.2.3. Augmented Reality

*Augmented reality (AR)* adalah salah satu bagian dari *Virtual Environment (VE)* atau yang biasa dikenal dengan *Virtual Reality (VR)* yang mana digunakan untuk memudahkan pengguna dalam mencari informasi secara mudah tanpa harus datang ke tempat wisata tersebut secara langsung. AR memberikan gambaran kepada pengguna tentang penggabungan antara dunia maya dan dunia nyata yang bersifat interaktif, waktu nyata (real time), dan 3 dimensi.

#### 2.2.4. Unified Modeling Language

Menurut (Sofa, 2015), *Unified Modeling Language* versi 2.0 adalah sekumpulan konversi pemodelan yang digunakan untuk menentukan atau menggambarkan sebuah sistem *software* yang terkait dengan objek.

Berikut merupakan contoh dari gambar UML :

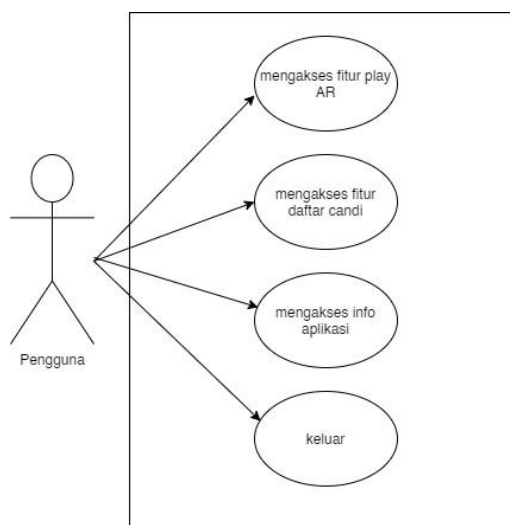


**Gambar 1.** Diagram UML

#### 2.2.4.1 Use Case Diagram

*Use case diagram* merupakan sebuah diagram yang mendeskripsikan atau menggambarkan interaksi yang terjadi antara sebuah sistem internal, eksternal, dan *user*. Dengan menggambarkan actor yang akan menggunakan sistem dan menggambarkan seperti apa user dapat berinteraksi dengan sistem.

Gambar 2.3 merupakan contoh dari *use case diagram* :

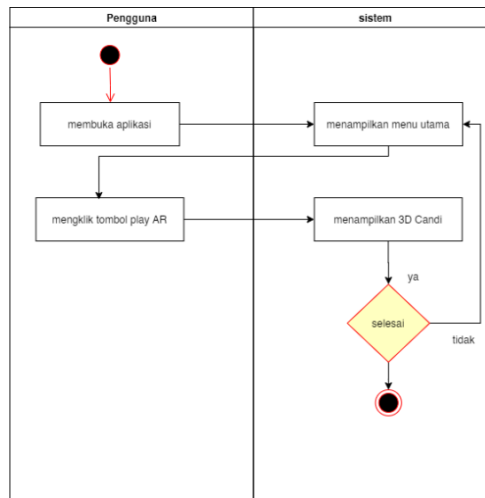


**Gambar 2.** Use Case Diagram

#### 2.2.4.2 Activity Diagram

*Activity diagram* merupakan bentuk visual yang menggambarkan alur kerja yang mana berisi aktivitas yang dilakukan oleh user dalam aplikasi. *Activity diagram* ini dibuat untuk menjelaskan bagaimana alur dari aktivitas komputer.

Gambar 2.4 merupakan contoh dari *activity diagram* yang digunakan oleh peneliti :



**Gambar 3.** Activity Diagram

Pada proses bisnis penelitian ini dapat dilihat dari gambar 2.4. Berdasarkan dari gambar 2.4 dapat kita lihat bahwa pengguna harus mengakses aplikasi MyCandi untuk dapat menampilkan halaman utama dari aplikasi MyCandi kemudian akan muncul akses menu yang ada di dalamnya seperti scan untuk menampilkan animasi menggunakan *augmented reality* dari sebuah candi.

### 3. Metode

#### 3.1. Subjek dan Objek Penelitian

##### 3.1.1 Subjek Penelitian

Subjek untuk penelitian dalam skripsi ini merupakan mahasiswa Universitas Ahmad Dahlan.

##### 3.1.2 Objek Penelitian

Pada penelitian ini yang akan menjadi objek dalam penelitian adalah candi yang ada di Indonesia untuk mengembangkan dari aplikasi sebelumnya. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan aplikasi *Augmented Reality* sebagai media promosi dalam pengenalan wisata candi.

#### 3.2 Alat Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan beberapa alat atau perangkat dalam mengembangkan aplikasi *Augmented Reality* dalam proses penelitian. *Augmented Reality* dapat ditampilkan dengan berbagai perangkat yang berfungsi dengan baik dalam bentuk video, gambar, animasi, maupun model 3D untuk digunakan.

##### 3.2.1 Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- Unity
- Blender

- c. Vuforia
- d. Andorid Studio

### 3.2.2 Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagaiberikut :

- a. *Smartphone*
- b. Computer

Dengan spesifikasi sebagai berikut :

- 1. Manufacture : ASUSEK COMPUTER INC.
- 2. Processor : Intel(R) Core (TM) i5-9300H CPU  
@2.40GHz (8 CPUs), ~2.4GHz
- 3. RAM : 8.00 GB
- 4. System Type : 64-bit *Operating System*, x64 based processor

### 3.3. Metode Pengumpulan Data

#### 3.3.1 Observasi

Pada penelitian ini salah satunya yaitu melakukan observasi dengan langsung datang ke beberapa lokasi candi untuk melakukan pengamatan. Selain itu juga dengan mencari berbagai informasi lain tentang candi yang dikunjungi melalui media sosial maupun internet.

#### 3.3.2 Kuisisioner

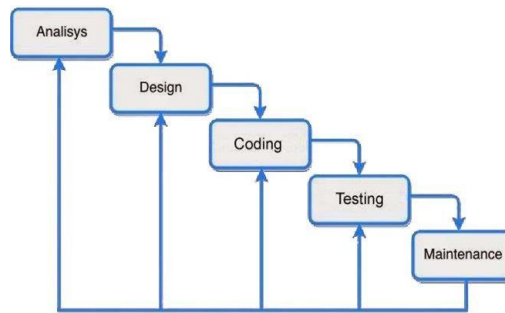
Pada penyebaran kuisisioner penelitian ini ditujukan kepada masyarakat umum. Di dalam kuisisioner terdapat beberapa pertanyaan kepada responden terkait kepuasan dan pendapat mereka mengenai candi dan objek penelitian.

#### 3.3.3 Studi Literatur

Literatur yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan mencari referensi dan informasi melalui literatur yang ada, seperti makalah, jurnal, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topic yang akan dikembangkan penulis.

### 3.4 Tahapan Pengembangan Sistem

Pada tahapan ini menggunakan model pengembangan sistem dalam model waterfall. Di dalam model waterfall terdapat tahapan-tahapan, seperti, *analysis*, *design*, *coding*, *testing*, *maintenance*.



**Gambar 4.** Tahapan Pengembangan Sistem

### 3.4.1 Analysis

Pada tahap analisis terdapat tahap pengumpulan data peneliti dengan melakukan analisis terhadap objek yang akan dilakukan oleh peneliti dalam penelitian. Objek yang akan diteliti pada penelitian ini adalah beberapa bangunan candi di Indonesia yang dilakukan dengan tiga jenis yaitu observasi, kuisioner, dan studi literatur yang mendukung dalam proses penyusunan penelitian.

### 3.4.2 Design

Pada tahap perancangan sistem diperlukan spesifikasi sistem yang akan dibangun dan dikembangkan pada penelitian ini yaitu bahwa aplikasi yang akan dikembangkan dengan aplikasi *mobile* yang berisi informasi lengkap tentang candi yang dilengkapi dengan gambar 3D sehingga diharapkan dapat diakses melalui *smartphone* tanpa terkendala jarak dan waktu.

### 3.4.3 Coding

Pada tahap implementasi semua data dan informasi yang didapatkan dari pengumpulan data kemudian diimplementasikan kedalam sebuah aplikasi berbasis *mobile*. Beberapa *software* yang diperlukan diantaranya *Unity*, *Android Studio*, *Blender*, *Vuforia*.

### 3.4.4 Testing

Tahap pengujian (*testing*) adalah fokus pada perangkat lunak secara dari segi logik dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan. (Adami & Budihartanti, 2016) Pada aplikasi ini dilakukan dua pengujian, yaitu *BlackBox* dan *SUS*.

#### 3.4.4.1 Black Box

Pada tahapan testing penelitian ini menggunakan *BlackBox* untuk menentukan kelayakan aplikasi dari segi fungsionalitas. Dengan adanya pengujian ini dapat mengetahui apakah aplikasi yang dibuat ini dapat berjalan lancar atau terjadi *error*.

#### 3.4.4.2 SUS (System Usability Scale)

Tahap pengujian akhir dari pengembangan sistem yang akan dilakukan uji tes pada aplikasi apakah sudah layak dan memenuhi target yang diinginkan. Teknik pengujian yang akan dilakukan adalah *Sistem Usability Scale (SUS)* yaitu pengujian yang berfokus pada kuisioner untuk mengukur persepsi kegunaan. Untuk hasilnya akan di kalkulasi kandungan perhitungan berikut :

1. Untuk setiap pertanyaan bernomor ganjil, maka kurangi 1 dari skor (X-1).
2. Untuk setiap pertanyaan bernomor genap, maka kurangi nilainya dari 5 (5-X).

3. Tambahkan nilai-nilai dari pernyataan bernomor genap dan bernomor ganjil

Kemudian hasil penjumlahan tersebut dikalikan ini dengan 2,5. Besar ukuran sampel dapat ditentukan dengan menggunakan pendekatan rumus slovin sebagai berikut :

$$n = N / (1 + (N \times e^2))$$

N = Jumlah Populasi

e<sup>2</sup> = Margin Of Error

#### 3.4.4.3 Uji Deteksi Marker

Tahap testing penelitian ini menggunakan uji deteksi marker untuk menentukan kelayakan aplikasi dari segi pencahayaan. Dengan adanya pengujian ini dapat mengetahui apakah objek yang telah dibuat memiliki kualitas cahaya yang mencukupi untuk digunakan dalam aplikasi ini atau tidak

#### 3.4.5 Maintenance

Pada tahap ini dalam sebuah perangkat lunak yang akan dikembangkan tidak menutup kemungkinan akan mengalami perubahan ketika sudah digunakan oleh *user*. Perubahan tersebut dapat terjadi karena adanya kesalahan yang muncul yang tidak terdeteksi saat pengujian atau pada saat menambahkan fitur-fitur baru maupun saat mengupdate informasi-informasi yang ada di *software* yang akan dikembangkan.

### 4. Hasil dan Pembahasan

#### 4.1 Analisis Kebutuhan

Konsep di bangunnya aplikasi media promosi candi berbasis mobile ini, dengan menggunakan teknologi *Markeless Augmented Reality*. Aplikasi ini di bangun sebagai media promosi dan pengenalan candi terhadap wisatawan yang ingin berkunjung akan tetapi terhalang oleh jarak dan waktu. Aplikasi ini ditunjukkan kepada wisatawan dan masyarakat umum.

1. Analisis Kebutuhan Pengguna

Pada tahap analisi kebutuhan pengguna untuk aplikasi ini di antara nya:

- a. Aplikasi yang dibangun berbentuk aplikasi yang dapat digunakan didalam handphone Android karena dalam implementasi aplikasi lebih mudah.
- b. Menggunakan platform *operating system Android* karena pengujian yang dilakukan pada aplikasi tersebut lebih dominan pada pengguna sistem operasi android.

2. Analisis Kebutuhan Sistem

Sesuai dengan nama aplikasi, tentunya aplikasi ini memiliki fitur utama yaitu *Augmented Reality*, namun dalam aplikasi ini terdapat fitur tambahan lain nya, yaitu :

- a. Menampilkan 3D bangunan candi.
- b. Terdapat Daftar candi yang berada di Yogyakarta.
- c. Terdapat penjelasan tentang candi baik berupa teks maupun suara.

### 3. Analisis Kebutuhan Data

Analisis kebutuhan data merupakan cara untuk memperoleh sebuah data, yang berdasarkan dari hasil analisis kuisioner pada responden, serta data obyek penelitian yang dibutuhkan untuk pengembangan system. Hasil yang di peroleh dari dari analisi data dapat disimpulkan bahwa responden menginginkan ada nya aplikasi berbasis mobile guna untuk menarik responden atau wisatawan agar dapat berkunjung ke candi.

## 4.2 Perancangan Sistem

Dari perancangan sistem terdapat beberapa kebutuhan data/asetyang diperlukan diantaranya :

#### a. Assets Candi

Assets candi yang digunakan dalam aplikasi ini di antaranya, Candi Borobudur, Candi Pawon, Candi Prambanan, Candi Sambisari, Candi Ijo, Candi Gedong Songo, Candi Plaosan, Candi Ratu Boko, Candi Abang.

#### b. Audio

Audio dalam aplikasi ini sebagai media suara untuk menjelaskan sejarah singkat candi sesuai dengan naskah yang tersedia.

#### c. Tombol Button

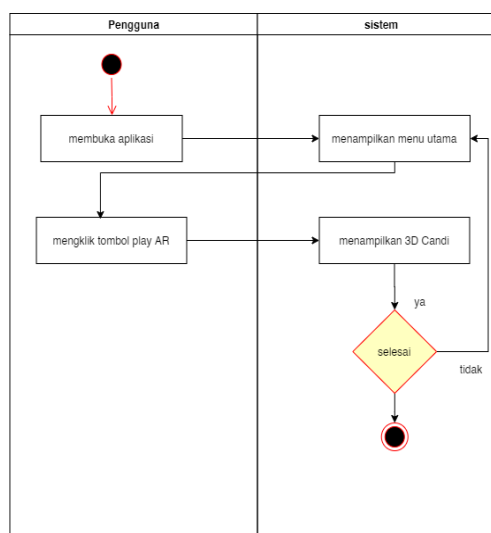
Aplikasi ini terdapat tombol button untuk mengarahkan ke halaman yang dituju sesuai dengan nama yang terdapat di tombolbutton.

#### d. Desain Aplikasi

Desain aplikasi yang digunakan bertujuan untuk memperindah tampilan pada aplikasi ini, supaya pengguna tertarik untuk menggunakan aplikasi ini.

### 4.2.1 Proses Bisnis

Proses bisnis pada aplikasi ini dapat dilihat pada gambar 5 dari gambar dapat dilihat bahwa pengguna membuka aplikasi terlebih dahulu untuk dapat menggunakan fitur AR.



**Gambar 5.** Proses Bisnis pengguna



#### 4.2.2 Use Case Diagram

Berdasarkan gambar aplikasi telah menyediakan beberapa fitur yang nantinya dapat diakses dan dinikmati oleh pengguna, antara lain : user dapat mengakses fitur play AR, yang dapat menampilkan 3D candi, user dapat mengakses fitur daftar candi yang berada di Yogyakarta, yang di dalam nya sudah terdapat penjelasan mengenai candi tersebut baik penjelasan berupa teks maupun suara, user dapat mengakses fitur info pada aplikasi tersebut.

#### 4.2.3 Activity Diagram

Activity diagram merupakan diagram rancangan yang dapat memodelkan proses-proses yang terjadi pada sebuah sistem. Activity diagram merupakan pengembangan dari use case yang memiliki alur aktivitas dari user serta sistem.

#### 4.3 Desain User Interface

Desain interface merupakan sebuah desain yang menggambarkan user interface pada sebuah aplikasi yang dibuat untuk mempermudah user dalam menggunakan aplikasi.



Gambar 6. antarmuka Menu Utama



Gambar 7. antarmuka menu Play AR



Gambar 8. antarmuka menu list candi



Gambar 9. antarmuka penjelasan Candi



**Gambar 10.** antarmuka menu info

## 4.4 Implementasi

### 4.4.1 Pengumpulan Data

#### a. Foto

Data foto diambil dari mesin pencarian *google*, dengan menggunakan kata kunci nama-nama candi yang akan saya ambil sebagai asset data di aplikasi saya antara lain, Candi Prambanan, Candi Borobudur, Candi Gedong Songo, Candi Plaosan, Candi Ratu Boko, Candi Sambisari, Candi Abang, Candi Pawon, Candi Ijo.



**Gambar 11.** Tampilan Candi Borobudur



**Gambar 12.** Tampilan Candi Prambanan



**Gambar 13.** Tampilan Candi Prambanan

#### b. Naskah

Pada penelitian ini pengumpulan materi yaitu studi pustaka dan *searching* karena keterbatasan aktivitas di masa pandemi covid-19. Data yang didapatkan dari teknik ini berhasil mendapatkan dari referensi beberapa jurnal tentang sejarah candi yang telah ditentukan.

**Tabel 1.** contoh naskah candi borobudur sebagai keterangan sejarah

Candi Borobudur
Candi Borobudur adalah sebuah candi Budha yang terletak di Borobudur, Magelang, Jawa Tengah. Candi ini ditinggalkan pada abad ke-14 seiring melemahnya pengaruh kerajaan hindhu dan budha di jawa, serta mulai masuknya pengaruh islam. Monumen ini terdiri atas 6 teras berbentuk bujur sangkar yang di atasnya terdapat 3 pelataran melingkar, padadindingnya dihiasi dengan 2.672 panel relief dan 504 arca budha.

#### 4.4.2 Perekaman Audio



**Gambar 14.** Tahap perekaman audio

Pada tahap ini dilakukan perekaman audio sendiri menggunakan *narrator's voice* yang nantinya akan menjadi audio untuk pengenalan candi di Indonesia.

#### 4.4.3 Pembuatan Aplikasi AR

*Software Unity* digunakan sebagai *tool* dalam pembuatan aplikasi AR *MyCandi Audio* yang dibuat kemudian dimasukkan ke dalam program yang nantinya akan dimunculkan pada *outputnya*. Berikut adalah tahapan pembuatan aplikasi AR *MyCandi* menggunakan *software Unity*.

##### a. Import Assets

Langkah selanjutnya yaitu *import* semua *assets* yang dibutuhkan untuk aplikasi AR seperti *package*, *image*, *audio*. Pada tahap ini semua *assets* yang dibutuhkan diimport ke dalam *Unity* untuk dimasukkan ke dalam *scene* yang telah dibuat.

##### b. Pembuatan Antarmuka

Langkah ini merupakan langkah pemberian *button* yang telah dibuat kemudian diberi *action* supaya bisa berfungsi sesuai yang diharapkan serta pemberian *background* pada *scene* yang telah dibuat. Pemberian *background* berfungsi untuk membuat tampilan *scene* pada aplikasi lebih menarik dan pemberian *action* pada *button* untuk berpindah *scene*.

#### c. Pembuatan Audio

Pada tahap ini pembuatan audio penjelasan mengenai sejarah candi tersebut. selain sejarah candi berupa audio terdapat juga penjelas sejarah candi berupa text, sehingga memudahkan pengguna jika ingin mengetahui sejarah candi bisadengan cara mendengarkan atau membaca.

#### d. Export Aplikasi

Setelah semua tahapan selesai langkah terakhir dari pembuatan aplikasi AR ini adalah *export project*. *Export project* dalam *software unity* ada beberapa pilihan, namun dalam penelitian ini *project* akan di*export* menjadi bentuk aplikasi *android*.

#### e. Hasil pembuatan aplikasi AR MyCandi

Setelah proses *export* selesai, maka akan didapatkan hasil aplikasi *android*. Aplikasi yang sudah jadi dipindahkan ke dalam *android* dengan dengan file berekstensi .apk.

### 4.5 Pengujian Aplikasi

#### 4.5.1 Black Box Test

Pengujian *black box* dilakukan oleh Aji Rokhmat Hakim yang merupakan mahasiswa Fakultas Teknologi Industri Program Studi Teknik Informatika Universitas Ahmad Dahlan dan Bapak Fendy yang merupakan salah satu pengelola Candi Pawon, Magelang, Jawa Tengah. Pada proses pengujian ini dilakukan secara luring.

Berdasarkan hasil pengujian *black box* pada aplikasi AR diatas diperoleh presentase kelayakan aplikasi dengan menggunakan rumu sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Persentase Kelayakan Aplikasi} &= \frac{\text{jumlah pengujian diterima}}{\text{jumlah skenario pengujian}} \times 100\% \\ &= \frac{4}{4} \times 100\% \\ &= 100\%\end{aligned}$$

Pengujian *black box* yang dilakukan dapat dikatakan bahwa seluruh fitur yang ada pada aplikasi AR *MyCandi* yang dikembangkan dapat berjalan dan berfungsi sebagaimana mestinya. Berdasarkan pengujian *black box* maka aplikasi yang dikembangkan dapat dikatakan layak untuk digunakan.

#### 4.5.2 Pengujian Validasi

Pengujian validasi ini dilakukan oleh Bapak Fendy yang merupakan salah satu pengelola Candi Pawon, Magelang, Jawa Tengah dengan diperlihatkan demo penggunaan aplikasinya dan diberikan *link* untuk mengunduh aplikasinya. Pengujian yang dilakukan diantaranya, kualitas audio candi dan bentuk objek 3D candi.

Dari hasil pengujian audio candi yang dilakukan untuk didapatkan hasil skor total 40 poin. Nilai uji audio candi presentase dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\begin{aligned}\text{Presentase audio sejarah candi} &= \frac{\text{jumlah score yang diperoleh}}{\text{jumlah nilai maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{40}{45} \times 100\% \\ &= 88,88\%\end{aligned}$$

Hasil dari skor persentase audio pada candi ini menghasilkan validasi audio candi dalam kategori **Sangat Layak** berdasarkan hasil uji validasi audio candi.

#### 4.5.3 Pengujian SUS

Dalam penelitian ini menggunakan populasi dari calon pengguna aplikasi *MyCandi*. Dari semua populasi yang ada, akan digunakan beberapa sample untuk dilakukan pengujian *SUS*. Populasi yang digunakan dalam pengujian ini berjumlah 30 responden yang terdiri dari mahasiswa dan masyarakat umum.

Selanjutnya akan diolah dengan rumus *SUS*. Didapatkan hasil rata-rata sebesar 86,5 berdasarkan dari total 30 responden yang berarti aplikasi yang dihasilkan dinyatakan baik serta bisa disimpulkan bahwa aplikasi bisa dijalankan oleh pengguna dengan baik.

#### 4.5.4 Uji Deteksi Marker

Pengujian *Deteksi Marker* yang dilakukan untuk mengetahui kualitas pencahayaan pada objek 3D. Proses pengujian ini dilakukan secara mandiri.

Hasil yang diperoleh dari Uji Deteksi Marker menunjukkan bahwa kualitas pencahayaan baik mendapatkan hasil presentase 100% dan untuk kualitas pencahayaan kurang mendapatkan hasil presentase 40%.

### 5. Kesimpulan

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dikerjakan oleh penulis maka penulis memperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah dihasilkan aplikasi *MyCandi* sebagai pengenalan candi dengan mengimplementasikan *Augemented Reality*.
2. Telah dihasilkan aplikasi *MyCandi* dengan menerapkan metode *Markerless* dalam pembuatan aplikasi *Augmented Reality*.
3. Telah dilakukan pengujian dengan metode pengujian *Black Box* dengan hasil presentase 100%, pengujian *SUS* dengan hasil rata-rata 86,58, pengujian kemiripan objek 3D bangunan dengan hasil presentase 70%, pengujian kualitas audio sejarah candi dengan hasil presentase 88,88%, sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini layak untuk digunakan dan diimplementasikan



## 5.2 Saran

Penelitian yang dikerjakan oleh penulis masih mempunyai banyak kekurangan, sehingga peneliti sangat berharap adanya pengembangan selanjutnya. Adapun saran yang dapat penulis berikan sebagai bahan pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Sistem yang dikembangkan berupa teknologi *Augmented Reality*, sehingga diharapkan untuk mengembangkan sistem ke teknologi *Virtual Reality*.
2. Sistem yang dikembangkan berupa penampilan 3D candi, sehingga diharapkan untuk membuat atau menambah bangunan candi pada pengembangan selanjutnya
3. Sistem yang telah dikembangkan masih berbasis *android*, sehingga diharapkan untuk pengembangan selanjutnya berbasis *IOS* atau device lainnya.

### Deklarasi

**Kontribusi Penulis.** Semua penulis berkontribusi secara bersama-sama dengan kontributor utama dalam artikel ini. Semua penulis membaca dan menyetujui versi akhir dari artikel yang diajukan.

**Pernyataan Sponsor.** Tidak ada penulis yang menerima dana atau hibah dari lembaga atau badan pendanaan untuk penelitian ini.

**Konflik Kepentingan.** Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

**Informasi Tambahan.** Tidak ada informasi tambahan dalam artikel ini.

### Daftar Pustaka

- [1] Adami, F. Z., & Budihartanti, C. (2016). Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Berbasis Android. *Teknik Komputer AMIK BSI*, 2(1), 122–131.
- [2] Adiprabowo, V. D., Yasir, M., Arfiantiningrum, I. D., & Triwibowo, A. S. (2019). Menumbuhkan Dan Membentuk Kepribadian Sosial Budaya Masyarakat Dalam Mengelola Pariwisata. *Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 145.
- [3] Anggar Ranawijaya, Emi Iryanti, F. (2020). Analisis Hasil Penerapan Teknologi Augmented Reality Sebagai Alternatif Media Promosi Pariwisata. *Resti*, 4(2), 260–267.
- [4] Antara. (2020). Terdampak Covid-19, Pengunjung Candi Borobudur pada 2020 Turun Drastis. *INews.Id*.
- [5] Arifin, F. (2015). Representasi Simbol Candi Hindu Dalam Kehidupan Manusia : Kajian Linguistik Antropologis. *Jurnal Penelitian Humaniora*, 16(2), 12–20.
- [6] Cholifah, W. N., Yulianingsih, Y., & Sagita, S. M. (2018). Pengujian Black Box Testing pada Aplikasi Action & Strategy Berbasis Android dengan Teknologi Phonegap. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 3(2), 206.
- [7] Dewanti, R. A. (2018). *Pesona Candi Borobudur Sebagai Wisata Budaya Di Jawa Tengah*. 1–7.
- [8] Eric, T. (2020). Selusur wisata dan sejarah Candi Pawon. *Wisata*.
- [9] H.N, I. A., Nugroho, P. I., & Ferdiana, R. (2015). Pengujian Usability Website Menggunakan System Usability Scale. *JURNAL IPTEKKOM : Jurnal Ilmu pengetahuan & Teknologi Informasi*, 17(1), 31.
- [10] Haryani, P., & Triyono, J. (2017). Augmented Reality (Ar) Sebagai Teknologi Interaktif Dalam Pengenalan Benda Cagar Budaya Kepada Masyarakat. *Simetris : Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 8(2), 807.