

Pengembangan *Augmented Reality* Candi Muara Takus Berbasis Android sebagai Pembelajaran Sejarah

Yuliska^{1*}, Asyrul Fikri², Khairul Umam Syaliman³, Ardiyanto⁴

^{1*} Program Studi Teknik Informatika, Politeknik Caltex Riau

² Program Studi Pendidikan Sejarah, Universitas Riau

³ Program Studi Teknik Informatika, Universitas Riau

⁴ Program Studi Magister Teknik Komputer, Politeknik Caltex Riau

Email: yuliska@pcr.ac.id^{1*}, asyrul.fikri@lecturer.unri.ac.id²,

khairul.umam@lecturer.unri.ac.id³, ardiyanto23mttk@mahasiswa.pcr.ac.id⁴

ABSTRAK

Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran Sejarah adalah teknologi *Augmented Reality (AR)*. Teknologi AR menunjukkan potensi yang signifikan dalam meningkatkan pengalaman belajar. Peneliti mengembangkan sebuah media pembelajaran *Augmented Reality* Candi Muara Takus berbasis aplikasi android sebagai media pembelajaran. Candi Muara Takus adalah satu objek wisata Sejarah Provinsi Riau yang terletak di Kabupaten Kampar. Dengan dikembangkannya *Augmented Reality* ini, selain menjadi media pengenalan objek wisata, pembelajaran sumber Sejarah Candi Muara Takus juga menjadi lebih mudah dan menyenangkan. Peneliti melakukan dua tahapan pengujian untuk mengevaluasi kualitas *Augmented Reality* yang telah dikembangkan, yaitu *Blackbox* dan *Usability Testing*. Dari *Blackbox Testing*, Aplikasi *Augmented Reality* tidak memiliki error dan semua fungsionalitas aplikasi berjalan dengan baik. Dari *Usability Testing*, disimpulkan bahwa *Augmented Reality* Candi Muara Takus telah memenuhi kelima aspek pengujian *usability* dan memiliki nilai *usability* yang baik yaitu 3.96.

Kata kunci: Android, *Augmented Reality*, Candi Muara Takus, Media Pembelajaran

ABSTRACT

One of the technologies that can be utilized as a medium for learning history is Augmented Reality (AR). AR technology demonstrates significant potential in enhancing the learning experience. This study developed an Augmented Reality learning media application for Candi Muara Takus, an Android-based application designed as a historical learning resource. Candi Muara Takus is a historical tourist site located in Kampar Regency, Riau Province. Through the development of this Augmented Reality application, in addition to serving as a medium for introducing tourist sites, learning about the historical resources of Candi Muara Takus becomes more accessible and engaging. The researchers conducted two stages of testing to evaluate the quality of the developed Augmented Reality application, namely Blackbox Testing and Usability Testing. The results of the Blackbox Testing indicated that the Augmented Reality application was free from errors and all functionalities operated effectively. Meanwhile, the Usability Testing concluded that the Candi Muara Takus Augmented Reality application met all five usability testing aspects and achieved a favorable usability score of 3.96.

Keywords: Android, *Augmented Reality*, Muara Takus Temple, Learning Media

Pendahuluan

Seiring perkembangan teknologi yang semakin pesat, kegiatan memahami sejarah menawarkan berbagai metode eksplorasi yang sangat beragam, mulai dari video, animasi, gambar, foto, audio, dan media yang relevan lainnya. Teknologi telah memungkinkan sejarawan dan peneliti sejarah untuk terlibat dalam sejarah dengan cara yang lebih interaktif dan mendalam (Kansteiner, 2022). Melalui sumber-sumber sejarah yang beragam, pembelajaran menjadi lebih dinamis dan menarik (Kautsar & Astuti, 2023). Keberagaman sumber belajar sejarah yang ada juga berperan dalam memperkaya bahan bacaan sejarah, sehingga membantu dalam memahami, menganalisis, dan merangkai narasi sejarah dengan lebih mendalam dan akurat.

Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran Sejarah adalah teknologi *Augmented Reality* (AR). Teknologi *Augmented Reality* menunjukkan potensi yang signifikan dalam meningkatkan pengalaman belajar, termasuk Sejarah. Teknologi *Augmented Reality* adalah teknologi yang menggabungkan dunia nyata dengan elemen dunia virtual melalui aplikasi khusus, sehingga objek dua dimensi atau tiga dimensi dapat diproyeksikan ke dalam lingkungan nyata secara bersamaan (Fitria, 2023)(Manisha & Gargrish, 2023)(Chen et al., 2019). Penelitian oleh Apriyanto et al. (2024) menunjukkan bahwa *Augmented Reality* secara efektif dapat meningkatkan pemahaman terhadap peristiwa dan konsep Sejarah, melalui pengalaman belajar yang interaktif dan imersif. Selain itu, penelitian oleh Nasution (2021) menjelaskan bahwa penggunaan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran sejarah dapat meningkatkan kreatifitas, meningkatkan antusias dalam membaca dan memahami, sehingga memungkinkan pembelajar untuk lebih mengembangkan pemahaman terhadap sumber Sejarah yang sedang dipelajari. Dengan *Augmented Reality*, media pembelajaran dapat menciptakan pengalaman yang lebih interaktif dan menyajikan informasi sejarah dengan cara yang lebih menarik dan mudah diingat. Teknologi *Augmented Reality* juga mampu mengubah paradigma pembelajaran Sejarah yang biasanya membosankan, menjadi pembelajaran yang menarik dan penuh dengan permainan (Remolar et al., 2021). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa memanfaatkan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran sumber-sumber sejarah merupakan cara baru agar pembelajaran Sejarah menjadi lebih efektif dan menyenangkan.

Beberapa studi terkait penggunaan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran sejarah juga telah dilakukan. Setiawan & Widjaja (2024) mengembangkan sebuah *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran sejarah mataram kuno. Dalam penelitian ini, dijelaskan *Augmented Reality* dapat meningkatkan pengalaman belajar. Selain itu, Fiaji et al. (2021) mengembangkan aplikasi AR-CA (*Augmented Reality Relief Candi Jago*) sebagai upaya pendokumentasian digital sumber Sejarah dan pengenalan wisata Sejarah. Hal yang sama dilakukan oleh Ardyansyah & Wardijono (2013), yang mengembangkan *Augmented Reality* Candi Borobudur sebagai media objek wisata online. Selanjutnya, untuk meningkatkan minat dalam mempelajari Sejarah tokoh pahlawan, Putri et al. (2021) memanfaatkan *Augmented Reality* dalam Aplikasi Pengenalan Masa Kecil Bung Karno. Lalu, Efendi (2018) juga mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dalam mengenalkan Sejarah peninggalan Kerajaan Singhasari yang terbukti mampu meningkatkan minat dalam pembelajaran Sejarah dan membantu memaksimalkan capaian belajar. Tentu saja *Augmented Reality* tidak sebatas digunakan untuk pembelajaran sejarah, namun juga dapat

digunakan untuk pengenalan olahraga (Nabila et al., 2024) dan promosi (Khairunnisa et al., 2024).

Pada penelitian ini, peneliti mengembangkan sebuah media pembelajaran *Augmented Reality* Candi Muara Takus berbasis aplikasi android sebagai media pembelajaran sumber sejarah. Candi Muara Takus adalah satu objek wisata Sejarah Provinsi Riau yang terletak di Kabupaten Kampar. Sedangkan aplikasi berbasis android dipilih karena android merupakan system operasi yang paling banyak digunakan di dunia (Kumar & S, 2022). Peneliti berharap melalui *Augmented Reality* ini, selain menjadi media pengenalan Objek Wisata, pembelajaran sumber Sejarah Candi Muara Takus juga menjadi lebih mudah dan menyenangkan.

Metodologi Penelitian

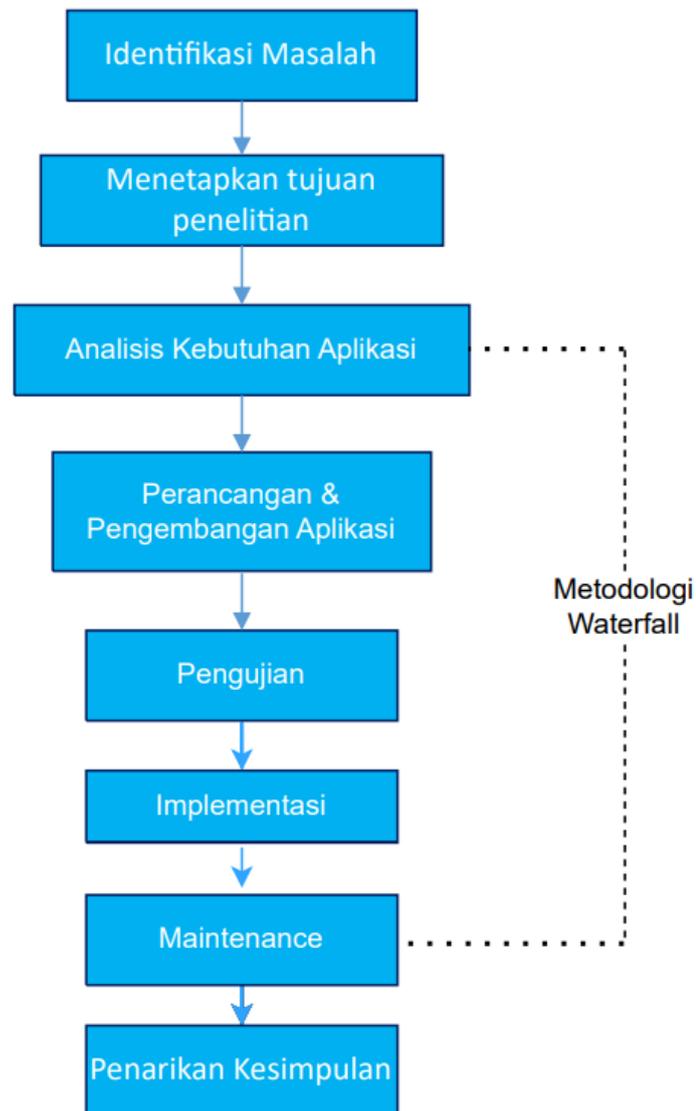
Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian ini, seperti tertuang pada gambar 1. Adapun metodologi pengembangan aplikasi yang digunakan dalam mengembangkan aplikasi adalah metodologi *Waterfall*.

- 1) Identifikasi Masalah
Penelitian dimulai dengan mengidentifikasi masalah terkait kebutuhan media pembelajaran untuk tempat-tempat bersejarah di Indonesia, khususnya di provinsi Riau. Identifikasi masalah dilakukan dengan 2 metode yaitu wawancara dan observasi. Berdasarkan tahapan identifikasi masalah yang telah dilakukan, didapatkan sebuah masalah utama, yaitu belum adanya sebuah media pembelajaran tempat Sejarah dalam bentuk teknologi *Augmented Reality*.
- 2) Menetapkan Tujuan Penelitian
Setelah mengidentifikasi masalah, tahapan selanjutnya adalah menetapkan dan merumuskan tujuan penelitian. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sebuah *Augmented Reality* tempat Sejarah candi muara takus berbasis aplikasi android. *Augmented Reality* dipilih agar pembelajaran Sejarah menjadi lebih nyata dan interaktif. Sementara aplikasi berbasis android dipilih karena besarnya pengguna android di Indonesia.
- 3) Analisis Kebutuhan Aplikasi
Pada tahapan ini, dilakukan pengumpulan daftar kebutuhan aplikasi. Adapun kebutuhan utama dalam pembuatan aplikasi adalah gambar candi muara takus dari berbagai sudut. Hal ini diperlukan sebagai dasar dalam perancangan *Augmented Reality* candi muara takus.
- 4) Perancangan dan Pengembangan Aplikasi
Pada tahapan ini dilakukan perancangan *usecase diagram*, desain antar muka aplikasi, dan perancangan *Augmented Reality*. Setelah itu, dilakukan pengembangan aplikasi *Augmented Reality* secara utuh.
- 5) Pengujian
Setelah aplikasi *Augmented Reality* berhasil dibangun, tahapan selanjutnya adalah memastikan kualitas aplikasi yang dibuat. Untuk mengevaluasi kualitas aplikasi, pada penelitian ini dilakukan pengujian *blackbox* untuk memastikan fungsional aplikasi berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian selanjutnya adalah pengujian

langsung kepada Masyarakat dalam skala terbatas, sebagai pengguna aplikasi *Augmented Reality*, dalam bentuk *usability testing*.

6) Implementasi

Dari hasil pengujian dari pengguna skala terbatas, didapatkan evaluasi dalam rangka meningkatkan kualitas aplikasi dan memproduksi aplikasi yang sudah siap guna.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

7) *Maintenance*

Tahapan ini adalah tahapan paling akhir dalam metodologi *Waterfall*. Pada tahapan ini, dilakukan perbaikan secara berkala jika terdapat error atau masalah yang tidak diinginkan selama aplikasi digunakan.

8) Penarikan Kesimpulan

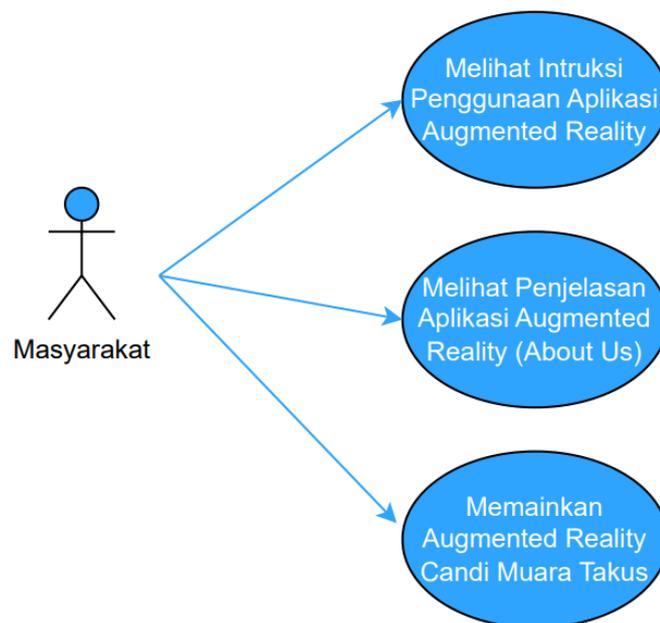
Setelah semua tahapan berhasil dilakukan, tahapan paling akhir adalah mengambil simpulan dari tahapan-tahapan yang telah dilakukan sebelumnya. Hal ini dilakukan untuk memastikan adanya peningkatan kualitas di penelitian berikutnya.

Hasil dan Pembahasan

Perancangan sistem dimulai dari pembuatan *usecase diagram* Aplikasi *Augmented Reality* berbasis *android*, perancangan *Augmented Reality* candi muara takus, antarmuka aplikasi dan pengujian.

Perancangan Aplikasi Android

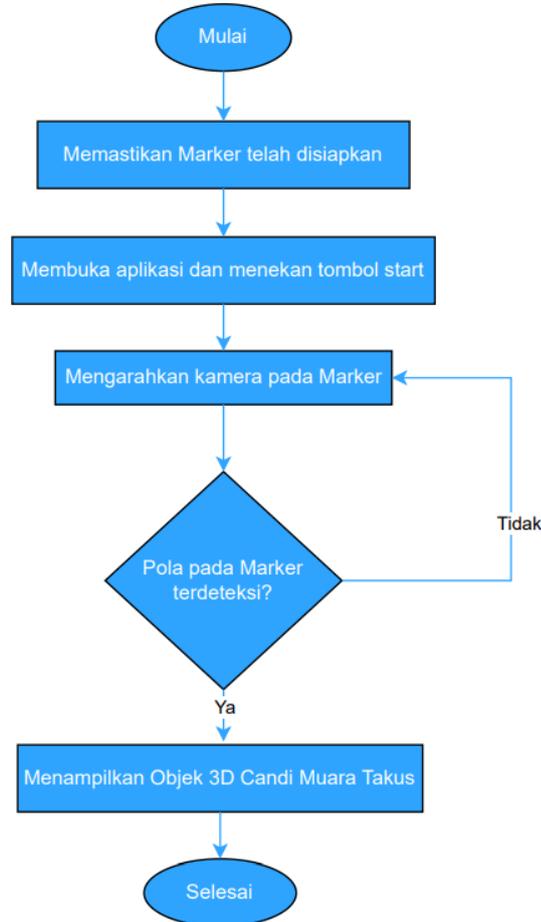
Pada tahapan ini, dirancang *usecase diagram* yang dapat dilihat pada gambar 2. Pengguna aplikasi *Augmented Reality* ini adalah Masyarakat umum. Pada aplikasi ini, Masyarakat dapat melakukan 3 hal utama, yaitu melihat intruksi penggunaan aplikasi, di menu ini pengguna dapat membaca panduan bagaimana penggunaan aplikasi, terutama mengarahkan kamera ke marker untuk memunculkan *Augmented Reality*. Selanjutnya pengguna juga dapat melihat penjelasan aplikasi yang berisi penjelasan mengenai developer aplikasi dan memainkan *Augmented Reality* Candi Muara Takus.



Gambar 2. Usecase Diagram

Selain itu, juga dirancang *flowchart* alur penggunaan aplikasi yang dapat dilihat pada gambar 3. Tahap pertama adalah memastikan bahwa marker telah disiapkan, pengguna kemudian diarahkan untuk membuka aplikasi dan menekan tombol *start* (simbol kamera) pada aplikasi, setelah itu, pengguna dapat mengarahkan kamera ke arah *marker* yang telah disiapkan sebelumnya. Jika semua langkah yang dilakukan sesuai, kamera akan dapat mendeteksi marker dan menampilkan tampilan utama candi muara takus, dimana kemudian pengguna dapat memilih candi yang pengguna ingin ditampilkan. Namun, jika

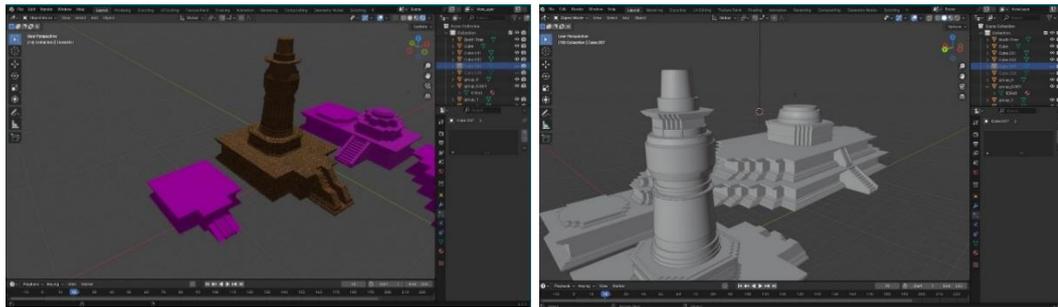
marker tidak berhasil dideteksi, pengguna dapat mengarahkan kamera ke *marker* kembali, mencari sisi pengambilan yang sesuai dan mengatur pencahayaan.



Gambar 3. *Flowchart* Penggunaan Aplikasi *Augmented Reality*

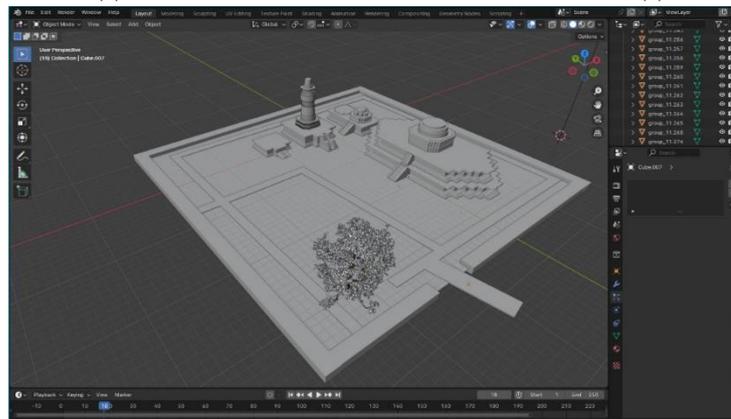
Perancangan *Augmented Reality*

Pembuatan *Augmented Reality* dimulai dengan membuat objek 3D dan membuat *rigging* animator agar objek 3D dapat bergerak. Pembuatan objek 3D dilakukan dengan menggunakan aplikasi Blender seperti terlihat pada gambar 4 (a), (b), dan (c). Gambar 4(a) adalah rancangan gambar 3D masing-masing candi. Sedangkan gambar 4 (b) adalah rancangan gambar 3D candi dengan memberi beberapa detail tambahan. Lalu, gambar 4 (c) adalah rancangan Gambar 3D kompleks candi secara keseluruhan, yang ditambah dengan objek-objek lain selain candi.



(a)

(b)



(c)

Gambar 4 (a) (b) (c). Perancangan Objek 3D Candi Muara Takus

Tahapan selanjutnya adalah pembuatan aplikasi dengan menggunakan aplikasi Unity 3D. Pada tahapan ini dilakukan *import* beberapa gambar yang digunakan untuk antarmuka aplikasi, dimulai dari halaman utama aplikasi, halaman petunjuk dan halaman *about us*.

Antarmuka Aplikasi

Gambar 5 (a) (b) (c) (d) dan (e) di bawah adalah antarmuka aplikasi *Augmented Reality* Candi Muara Takus, sekaligus menjelaskan alur penggunaan aplikasi *Augmented Reality*, setelah membuka aplikasi, pengguna akan diarahkan ke halaman utama, seperti terlihat pada gambar 5(a), yang terdapat 3 tombol: Intruksi, Kamera dan *About Us*. Tombol Intruksi untuk mengarahkan pengguna ke halaman intruksi, seperti terlihat pada gambar 5(b). Kemudian tombol *About Us* untuk mengarahkan ke halaman *About Us* yaitu pada gambar 5(c).



(a) (b) (c) Alur Penggunaan Aplikasi

Selanjutnya Tombol Kamera untuk memulai menampilkan *Augmented Reality Candi*, yaitu dengan menekan tombol kamera dan mengarahkan kamera ke *Marker* pada Gambar 5 (e). Ketika *Augmented Reality Candi Muara Takus* tampil seperti terlihat pada gambar 5(d), pengguna dapat memilih candi yang ingin ditampilkan, yaitu Candi Mahligai, Candi Tua, Candi Palangka, Candi Bungsu atau menampilkan Semua Candi.



(d) (e) Memilih dan Menampilkan AR Candi Muara Takus

Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menggunakan 2 metode pengujian, yaitu blackbox testing untuk memastikan semua fungsional aplikasi berjalan sebagaimana mestinya. Kemudian, juga dilakukan Usability Testing untuk memastikan kepuasan pengguna aplikasi. Berdasarkan hasil blackbox testing yang telah dilakukan pada tabel 1, dapat disimpulkan bahwa semua fungsional aplikasi berjalan sebagaimana mestinya.

Tabel 1. Hasil *Blackbox Testing*

No	Test Case	Aktivitas	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Berhasil	Gagal
1	Halaman Utama	Menekan tombol <i>Start</i> , Instruksi, <i>about us</i> , dan <i>close</i>	Tombol <i>Start</i> dapat mengarahkan ke halaman <i>augmented reality</i> , tombol instruksi dapat mengarahkan ke halaman instruksi, tombol <i>about us</i> dapat mengarahkan ke halaman <i>about us</i> , dan tombol <i>close</i> dapat menutup aplikasi.	Tombol <i>start</i> mengarahkan ke halaman <i>augmented reality</i> , tombol instruksi mengarahkan ke halaman instruksi, tombol <i>about us</i> mengarahkan ke halaman <i>about us</i> , dan tombol <i>close</i> dapat menutup aplikasi.	v	
2	Halaman Petunjuk	Menekan tombol <i>back</i>	Saat menekan tombol <i>back</i> , pengguna diarahkan kembali ke halaman <i>home</i> .	Saat menekan tombol <i>back</i> , pengguna diarahkan kembali pada halaman <i>home</i> .	v	
3	Halaman <i>About Us</i>	Menekan tombol <i>back</i>	Saat menekan tombol <i>back</i> , pengguna diarahkan kembali ke halaman <i>home</i> .	Saat menekan tombol <i>back</i> , pengguna diarahkan kembali pada halaman <i>home</i> .	v	
4	Halaman <i>Augmented Reality</i>	Menekan tombol <i>back</i>	Saat menekan tombol <i>back</i> , pengguna diarahkan kembali ke halaman <i>home</i> .	Saat menekan tombol <i>back</i> , pengguna diarahkan kembali pada halaman <i>home</i> .	v	
5		Menekan tombol mahligai	Saat tombol mahligai ditekan maka akan memunculkan label candi mahligai dan <i>textbox</i> berisi informasi singkat tentang candi mahligai.	Saat tombol mahligai ditekan, muncul label candi mahligai dan muncul <i>textbox</i> berisi informasi singkat tentang candi mahligai.	v	
6		Menekan tombol tuo	Saat tombol tuo ditekan maka akan memunculkan label candi tuo dan <i>textbox</i> berisi	Saat tombol tuo ditekan, muncul label candi tuo dan muncul <i>textbox</i> berisi informasi	v	

7	Menekan tombol palangka	informasi singkat tentang candi tuo. Saat tombol palangka ditekan maka akan memunculkan label candi palangka dan textbox berisi informasi singkat tentang candi palangka.	singkat tentang candi tuo. Saat tombol palangka ditekan, muncul label candi palangka dan muncul textbox berisi informasi singkat tentang candi palangka.	v
8	Menekan tombol bungsu	Saat tombol bungsu ditekan maka akan memunculkan label candi bungsu dan <i>textbox</i> berisi informasi singkat tentang candi bungsu.	Saat tombol bungsu ditekan, muncul label candi bungsu dan muncul <i>textbox</i> berisi informasi singkat tentang candi bungsu.	v
9	Menekan tombol semua	Saat tombol semua ditekan maka akan memunculkan hanya label dari semua candi.	Saat tombol semua ditekan, muncul label dari semua candi.	v
10	Memunculkan candi pada kamera <i>Augmented Reality</i>	Saat kamera <i>Augmented Reality</i> diarahkan pada kartu <i>trigger</i> maka akan memunculkan Candi Muara Takus.	Saat kamera diarahkan pada kartu <i>trigger</i> , Candi Muara Takus berhasil muncul.	v

Pengujian kedua yang dilakukan adalah *Usability Testing*. Pengujian dilakukan menggunakan *usability testing* dengan *task* yang dijelaskan pada tabel 2. Pengujian ini dilakukan untuk menguji kualitas *Augmented Reality* dari segi kemudahan pengguna dalam mempelajari fungsi aplikasi (*Learnability (LR)*), efisiensi aplikasi (Efisiensi (EF)), kemampuan pengguna dalam mengingat fungsi aplikasi yang sudah digunakan (*Memorability (MR)*), *error (ER)*, dan kepuasan pengguna terhadap aplikasi (*Satisfaction (SF)*).

Tabel 2. *Task* Pengujian

No	<i>Task</i>
1	Buka Aplikasi <i>Augmented Reality</i> Candi Muara Takus
2	Memilih menu pada halaman utama
3	Pilih menu atau klik tombol Intruksi
4	Pilih menu atau klik tombol Kamera
5	Pilih menu atau klik tombol <i>About Us</i>
6	Memainkan <i>Augmented Reality</i> Candi Muara Takus
7	Memilih Tampilan Candi Pada Halaman <i>Augmented Reality</i>

Task pada tabel 2 di atas akan diberikan pada 50 responden yang terdiri dari masyarakat dengan sebagian besar responden adalah mahasiswa. Pengumpulan data pengujian dilakukan menggunakan kuesioner. Kemudian, skala *likert* juga digunakan untuk memberikan skor terhadap *task* yang diberikan.

Tabel 3. Skala *Likert*

PK	KMS	KM	CM	M	SM
Nilai	1	2	3	4	5

Keterangan :

- PK = Pertanyaan Kuisisioner
- KMS = Kurang Mudah Sekali
- KM = Kurang Mudah
- CM = Cukup Mudah
- M = Mudah
- SM = Sangat Mudah

Dan tabel 4 berikut menjelaskan rekapitulasi hasil pengujian *usability testing*:

Tabel 4. Hasil *Usability Testing*

No	Pertanyaan	Nilai
ASPEK APLIKASI		
1	Apakah tampilan <i>Augmented Reality</i> Candi Muara Takus mudah dikenali?	3.78
2	Apakah <i>Augmented Reality</i> Candi Muara Takus mudah digunakan?	3.87
3	Apakah tampilan warna, ikon dan gambar pada <i>Augmented Reality</i> Candi Muara Takus nyaman dilihat dan tidak membosankan?	3.87
ASPEK PENGGUNA		
4	Apakah tampilan menu pada <i>Augmented Reality</i> Candi Muara Takus mudah dikenali?	3.87
5	Apakah informasi pada <i>Augmented Reality</i> Candi Muara Takus mudah dicari?	3.96
6	Apakah tulisan yang ada pada <i>Augmented Reality</i> Candi Muara Takus mudah dibaca?	4.15
7	Apakah <i>Augmented Reality</i> Candi Muara Takus mudah diinstall?	4.12
8	Apakah simbol, ikon, dan gambar yang ada pada <i>Augmented Reality</i> Candi Muara Takus mudah dipahami?	3.89
ASPEK INTERAKSI		
9	Apakah mudah mengakses informasi yang ditawarkan pada <i>Augmented Reality</i> Candi Muara Takus?	3.98
10	Apakah fungsi yang ditawarkan sesuai dengan tujuan <i>Augmented Reality</i> Candi Muara Takus?	4.05
11	Apakah menu dan tampilan <i>Augmented Reality</i> Candi Muara Takus mudah diingat?	4.05
Total Rata-Rata		3.96

Berdasarkan tabel 4 di atas, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata dari 11 pertanyaan berada adalah 3.96. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi museum digital telah memenuhi poin-poin *usability* (memiliki nilai *usability* yang baik), yaitu *Learnability*, Efisiensi, *Memorability*, *Error*, dan *Satisfaction*. Berikut adalah detil penjelasan mengenai kelima poin tersebut:

- a) *Learnability*: Pertanyaan nomor 8 memiliki nilai 3.89, yang menunjukkan bahwa aspek *Learnability* aplikasi *Augmented Reality* tergolong baik.
- b) Efisiensi: Pertanyaan nomor 5 dan 9 memiliki nilai 3.96 dan 3.98, yang menunjukkan bahwa aplikasi *Augmented Reality* memiliki aspek Efisiensi yang baik.
- c) *Memorability*: Pertanyaan nomor 11 memiliki nilai 4.05, yang menunjukkan bahwa aspek *Memorability* yang sudah terimplementasi dengan baik.
- d) Error: Pertanyaan nomor 6 dan 7 memiliki nilai rata-rata 4.15 dan 4.12, yang menunjukkan bahwa aplikasi *Augmented Reality* penanganan error yang baik.
- e) *Satisfaction*: Nilai rata-rata dari seluruh pertanyaan adalah 3.96, yang menunjukkan bahwa aspek *Satisfaction* sudah terimplementasi dengan baik.

Kesimpulan

Augmented Reality Candi Muara Takus berbasis aplikasi android merupakan salah satu media pembelajaran Sejarah interaktif yang dikembangkan dengan tujuan untuk meningkatkan keterampilan membaca sumber sejarah. *Augmented Reality* Candi Muara Takus ini dapat digunakan untuk membantu siswa, mahasiswa hingga Masyarakat umum untuk memenuhi kebutuhan belajar, membangkitkan minat belajar, dan membantu mengembangkan kemampuan kronologis dalam mempelajari sumber sejarah. Aplikasi *Augmented Reality* dikembangkan berbasis android dengan menggunakan Blender dan Unity 3D. Berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas menggunakan *blackbox*, Aplikasi *Augmented Reality* tidak memiliki error dan semua fungsionalitas aplikasi berjalan dengan baik. Selain itu, juga dilakukan pengujian *usability*. Dari hasil pengujian ini, disimpulkan bahwa *Augmented Reality* Candi Muara Takus telah memenuhi kelima aspek pengujian *usability* dan memiliki nilai *usability* yang baik yaitu 3.96.

Daftar Pustaka

- Apriyanto, Maharjan, K., & Wei, Z. (2024). Implementation of Augmented Reality Technology in History Learning: Experimental Study. *Journal of Computer Science Advancements*, 2(4), 222–230.
- Ardyansyah, V., & Wardijono, B. A. (2013). Pengembangan Aplikasi Objek Wisata Candi Borobudur Menggunakan Teknologi Augmented Reality. *Jurnal Ilmiah KOMPUTASI*, 12(2), 63–69.
- Chen, Y., Wang, Q., Chen, H., Song, X., Tang, H., & Tian, M. (2019). An overview of augmented reality technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1237(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1237/2/022082>
- Efendi, Y. M., Lutfi, I., Utami, W. P., & Jati, S. S. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Sejarah Augmented Reality Card (ARC) Berbasis Pada Pokok Materi Peninggalan Kerajaan Singashari Untuk Peserta Didik Kelas X KPR 1 SMK Negeri 11 Malang. *JURNAL PENDIDIKAN SEJARAH INDONESIA*, 1(2), 176–187.
- Fiaji, N. A., Brata, K. C., & Zulvarina, P. (2021). Aplikasi AR-CA (Augmented Reality Relief Candi Jago) sebagai Upaya Pendokumentasian Digital Relief

- Candi Jago dan Pengenalan Wisata Sejarah di Malang. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(4), 815–822.
<https://doi.org/10.25126/jtiik.2021844447>
- Fitria, T. N. (2023). Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) Technology in Education: Media of Teaching and Learning: A Review. *International Journal of Computer and Information System (IJCIS) Peer Reviewed-International Journal*, 4(1), 2745–9659.
<https://ijcis.net/index.php/ijcis/indexJournalIJCISHomepage->
<https://ijcis.net/index.php/ijcis/index>
- Kansteiner, W. (2022). Digital Doping for Historians: Can History, Memory, and Historical Theory Be Rendered Artificially Intelligent? *History and Theory*, 61(4), 119–133. <https://doi.org/10.1111/hith.12282>
- Kautsar, M., & Astuti, I. (2023). DEVELOPMENT OF VIDEO TUTORIAL FOR PENCAK SILAT LEARNING AT STATE JUNIOR HIGH SCHOOL 16 PONTIANAK. *Journal of Education, Teaching, and Learning*, 8(2), 219–225.
- Khairunnisa, K., Sundari, S., & Rismayanti, R. (2024). Desain Metaverse: Media Promosi FTK UNHAR Berbasis Augmented Reality Menggunakan Metode Markerless User Defined Target. *Jurnal Unitek*, 17(1), 107–115.
<https://doi.org/10.52072/unitek.v17i1.833>
- Kumar, M. M., & S, S. (2022). A Comparative Study Between Android and IOS. *International Journal of Research Publication and Reviews*, 3(11), 3403–3407.
www.ijrpr.com
- Manisha, & Gargrish, S. (2023). Augmented Reality and education: a comprehensive review and analysis of methodological considerations in empirical studies. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 19(3), 99–109.
<https://doi.org/10.20368/1971-8829/1135864>
- Nabila, N. N., Khairunnisa, & Sundari, S. (2024). Perancangan Augmented Reality Pengenalan Teknik Olahraga Badminton Menggunakan Metode Marker Based Tracking Berbasis Android. *Jurnal Unitek*, 17(2), 226–236.
- Nasution, M. I. S. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Sejarah Asia Timur Berbasis Augmented Reality Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif. *Puteri Hijau: Jurnal Pendidikan Sejarah*, 6(1), 1–11.
<https://doi.org/10.24114/ph.v6i1.22655>
- Putri, T. A., Sumpeno, S., & Zaini, A. (2021). Pengembangan Aplikasi Augmented Reality sebagai Media Pendidikan Sejarah Berbasis Kisah Masa Kecil Bung Karno. *JURNAL TEKNIK ITS*, 10(2), 264–270.
- Remolar, I., Rebollo, C., & Fernández-Moyano, J. A. (2021). Learning history using virtual and augmented reality. *Computers*, 10(11), 1–19.
<https://doi.org/10.3390/computers10110146>
- Setiawan, N., & Widjaja, A. (2024). Media Pembelajaran Sejarah Mataram Kuno Menggunakan Augmented Reality. *Switch: Jurnal Sains Dan Teknologi Informasi*, 2(3), 103–120. <https://doi.org/10.62951/switch.v2i3.158>