

Design and Development Of Trowulan Temple Recognition Application Using *Augmented Reality* Based On Android

Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Candi Trowulan Menggunakan *Augmented Reality* Berbasis Android

Achmad Tirta Dharu Wahyu Pambudi ^{*1)}, Ika Ratna Indra Astutik ^{*2)}, Metatia Intan Mauliana ^{*3)},
Suhendro Busono ^{*4)}

¹⁾ Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

³⁾ Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

⁴⁾ Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

[*181080200214@umsida.ac.id](mailto:181080200214@umsida.ac.id), ikaratna@umsida.ac.id, metatialiana@umsida.ac.id,
hendrob@umsida.ac.id

Abstract. *The temple is a type of architectural structure that holds historical value from the Hindu-Buddhist civilization in Indonesia and is part of Indonesia's cultural heritage. In order to preserve the evidence of Indonesia's cultural richness and to support historical tourism promotion, a new and more engaging informational medium is required. This is achieved by employing Augmented Reality technology as an interactive learning facility. The Augmented Reality technology in the research project titled " Design and Development Of Trowulan Temple Recognition Application Using Augmented Reality Based On Android " is expected to enhance the effectiveness of learning and the users' interest. The application aims to provide an interactive experience in comprehending the history and cultural wealth of Indonesia through the introduction of the temple. With the presence of this application, users will gain a deeper understanding of Indonesia's cultural heritage and inspire the younger generation to appreciate and preserve these temple sites as a crucial aspect of national identity. The result of this application test have been tested using black box testing method and 25 respondents recieved 98,8% results that showed excellent performance and worthy, so that the developed application was in line with expectations.*

Keywords - temple; Trowulan; historical tour; 3D object

Abstrak. *Candi merupakan bangunan yang memiliki nilai sejarah dari peradaban Hindu-Buddha di Indonesia serta menjadi bagian dari warisan budaya Indonesia. Untuk menjaga bukti kekayaan budaya Indonesia agar tetap lestari serta dapat mendukung promosi wisata Sejarah diperlukan media informasi baru yang lebih menarik, yaitu dengan menggunakan teknologi Augmented Reality sebagai fasilitas pembelajaran yang interaktif. Teknologi Augmented reality pada penelitian "Aplikasi Pengenalan Candi Trowulan Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android" diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan minat belajar pengguna. Aplikasi ini bertujuan untuk membawa pengalaman interaktif dalam memahami sejarah dan kekayaan budaya Indonesia melalui pengenalan candi. Dengan adanya aplikasi ini, pengguna dapat memperoleh pemahaman lebih mendalam tentang warisan budaya Indonesia serta memotivasi generasi muda untuk mengapresiasi dan melestarikan situs-situs candi sebagai bagian penting dari identitas nasional. Hasil pengujian dari aplikasi ini sudah diuji menggunakan metode black-box testing dan 25 responden mendapatkan hasil 98,8% yang menunjukkan sangat baik serta layak digunakan, sehingga aplikasi yang dikembangkan sesuai dengan harapan.*

Kata Kunci – candi; Trowulan; wisata sejarah; objek 3D

I. PENDAHULUAN

Candi adalah bangunan keagamaan yang menampung peninggalan pemujaan kuno yang berasal dari peradaban Hindu-Buddha. Bangunan ini digunakan untuk ritual memuja dewa, menghormati leluhur atau menghormati Buddha. Namun, masyarakat tidak menggunakan istilah candi saja untuk menyebut tempat ibadah, tetapi juga sebagai istana (Kraton) dan pemandian (Petirtan), banyak dari era klasik Hindu Buddha di Indonesia. Beberapa bahasa yang terdapat pada candi-candi Hindu adalah: Bhūrloka, Bhuwahloka, Swargaloka, Lingga, Yoni, Ganesha, Ratna, Kinara – kinari dan Naga. Pemberian nama berdasarkan rupa candi, digolongkan sebagai candi Hindu yang mempunyai satu kesatuan utuh serta meliputi ragam hias dan arca. [1]

Perkembangan era digital kini semakin mendukung kehidupan agar lebih mudah karena adanya teknologi yang semakin canggih. Bidang sistem informasi atau penyampaian data merupakan bidang yang mengalami perkembangan paling cepat berkat kehadiran teknologi perangkat genggam pintar bernama smartphone, dengan koneksi internet lebih optimal sehingga bisa digunakan untuk berkomunikasi dan terhubung dengan banyak orang. Sehubungan dengan itu, perkembangan teknologi berpengaruh terhadap proses penyampaian data atau informasi, termasuk salah satunya media pembelajaran yang kreatif dan berpengaruh pada pembelajaran dan cara penyampaian materi dalam yang mempengaruhi kegiatan belajar mengajar dan pemahaman. [2]

Sistem Informasi adalah sekumpulan elemen yang terintegrasi dengan sasaran tujuan yang sama [3]. Tujuan dari pengembangan sistem informasi ialah menghasilkan suatu produk yang terdapat sekumpulan informasi. Sistem tersebut memuat banyak informasi yang dapat diolah sehingga mudah dilihat oleh pengguna. Ketiga faktor tersebut harus diperhatikan untuk mendapatkan data yang valid dan relevan. Pertama, informasi harus tepat sasaran atau relevan, kedua tepat waktu dan yang ketiga adalah benar dan sesuai fakta. Ketika tiga faktor ini terpenuhi, maka penerapan sistem informasi ini memberikan hasil yang terbaik dan optimal bagi organisasi maupun bisnis. [4]

Teknologi digital yang semakin canggih bisa membuat pengguna melihat gambar 3D yang diproyeksikan di dunia nyata dengan bantuan dari kamera telfon genggam atau bisa disebut Augmented Reality, yaitu sebuah program yang memadukan dunia nyata dengan dunia maya yang dihasilkan oleh komputer sampai garis antara dunia nyata dan dunia maya menjadi sangat – sangat tipis. Singkatnya, juga dapat diartikan dengan lingkungan nyata dan sebuah objek virtual tambahan. Kombinasi antara objek nyata dan juga virtual ini dapat terjadi melalui teknologi tampilan yang sesuai, interaksi dapat berfungsi dengan perangkat input tertentu seperti kamera telpon seluler. [5]

Modernisasi teknik pembelajaran semakin banyak diterapkan melalui teknologi – teknologi pendukung, khususnya “Aplikasi Pengenalan Candi Trowulan Menggunakan *Augmented Reality* Berbasis Android” ini akan lebih efektif menarik pengguna. Aplikasi ini mengembangkan sebuah media pembelajaran ilmu pengetahuan dalam bidang sejarah. Sebuah bidang keilmuan yang diharap tetap lestari untuk bukti kekayaan budaya Indonesia dengan nilai sejarah terkhususnya candi Trowulan. Aplikasi adalah program pada komputer atau telfon genggam dimana dapat digunakan untuk menjalankan program yang sudah dibuat. [6]

Batasan Masalah

Dalam penulisan penelitian ini, hal-hal berikut adalah faktor batasan masalah, yaitu :

1. Aplikasi yang dibangun menampilkan informasi situs sejarah beserta foto dari tujuh candi yang ada di Trowulan.
2. Menampilkan Augmented Reality dari tiga candi saja yaitu candi wringin lawang, candi bajang ratu dan juga candi tikus.
3. Aplikasi dapat dijalankan dalam versi Android minimal Android 7.0 Nougat.

II. METODE

A. Metode pengumpulan data

Berdasarkan latar belakang serta tujuan penelitian yang disebutkan sebelumnya, adapun beberapa metode pengumpulan data yang diperlukan guna mendapatkan data maka perlu dilakukan observasi, wawancara, dan studi pustaka.

- 1) Observasi merupakan proses pengumpulan sebuah data dengan mengamati objek secara langsung yang diteliti. Data yang dihasilkan dari pengamatan tersebut dijadikan sebagai acuan dan informasi.

Tabel 1. Data Objek Candi

No	Nama	Gambar
1	Candi Bajang Ratu	



2 Candi Tikus



3 Candi Wringin Lawang



4 Candi Brahu



5 Candi Gentong



6 Candi Kedaton



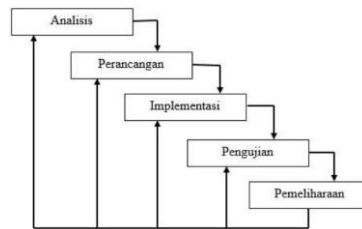
7 Candi Minak Jinggo



- 2) Metode wawancara merupakan proses pengumpulan data dengan melakukan tanya jawab oleh narasumber atau pihak terkait.
- 3) Studi pustaka dilakukan untuk mencari data dan informasi melalui referensi dari penelitian terdahulu, jurnal, buku, dan lain – lain yang menyediakan informasi – informasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Informasi adalah sejumlah informasi yang telah atau sudah diolah dengan metode pengolahan data untuk diverifikasi kebenarannya dan kegunaannya sebagaimana diperlukan. Informasi merupakan data yang diproses sedemikian rupa sehingga menambah nilai tambah dan berguna atau bermanfaat bagi pengguna. [7]

B. Metode pengembangan sistem

Metode yang dipakai penulis dalam pengembangan sistem adalah metode *waterfall*. Pengembangan sistem dengan metode *waterfall* sering digunakan untuk membuat program perangkat lunak, berikut adalah gambaran metode *waterfall* :



Gambar 1. Metode Waterfall

Peneliti menggunakan metode ini sebab kelebihanannya adalah mudah digunakan. Namun, kekurangannya yaitu jika satu langkah terhambat, langkah selanjutnya tidak dapat dijalankan dengan baik dan benar.

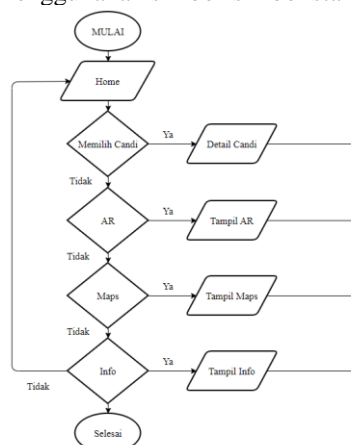
C. Analisis kebutuhan sistem

- 1) Kebutuhan fungsional, bahan yang dibutuhkan dalam penelitian :
 - a. Data Situs
 - b. Referensi dari buku dan jurnal yang mendukung dalam pembuatan sistem informasi wisata sejarah.
- 2) Kebutuhan non fungsional, alat untuk memenuhi kebutuhan fungsional diantaranya :
 - a. Kebutuhan perangkat lunak
 1. Sistem operasi windows 10
 2. Software development Android Studio, merupakan sebuah alat aplikasi *Programming Interface* yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi dari Android dengan menggunakan bahasa Java. [7] - [8]
 3. Bahasa pemrograman Java, merupakan bahasa pemrograman yang paling cepat berkembang. Java dapat berjalan di beberapa platform sistem informasi dan perangkat keras yang berbeda, dan juga java digunakan oleh aplikasi NetBeans IDE yang menggunakan bahasa pemrograman Java. [9]
 - b. Kebutuhan perangkat keras
 1. Laptop Lenovo
 2. Ram 4GB
 3. Processor Intel® Core™ i5-7200U CPU @ 2.50 GHz
 4. Handphone Redmi 5A Versi Android 7 (Nougat)

D. Rancangan desain sistem

Flowchart

Flowchart adalah sebuah alur bagan yang menjelaskan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah dengan menyajikan simbol-simbol tertentu yang mudah dipahami, mudah digunakan, dan dalam format yang baku. Tujuan penggunaan flowchart adalah untuk menggambarkan fase solusi dari suatu masalah dengan cara yang sederhana, terdesentralisasi dan ringkas dengan menggunakan simbol-simbol standar yang dipahami oleh pemrogram. [10]

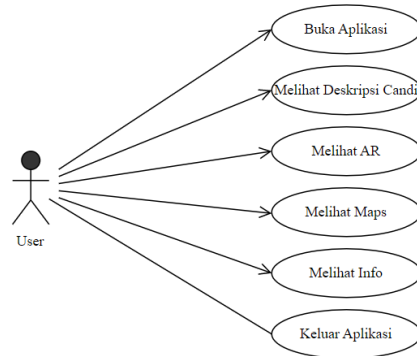


Gambar 2. Flowchart

Flowchart di atas menjelaskan tentang user, pertama user akan menjalankan aplikasi lalu muncul halaman utama yaitu home, yang apabila user memilih candi maka akan muncul deskripsi atau penjelasan candi tersebut, jika tidak maka user akan tetap di halaman utama. Apabila user memilih maps maka akan menampilkan lokasi candi. Jika tidak maka user akan tetap di halaman utama. Apabila user memilih info maka akan menampilkan info yang berisi sebuah profil pembuat aplikasi.

Use case diagram

Use case diagram ialah suatu model dari perilaku sistem yang akan dibuat. Cara kerjanya yaitu menggambarkan sebuah interaksi pengguna sistem dengan sistem melalui cerita sebagaimana sistem akan digunakan. [11]

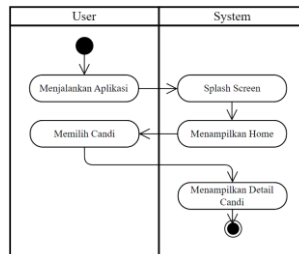


Gambar 3. Use Case Diagram

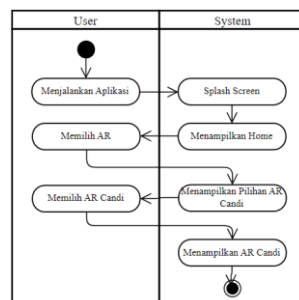
Pada *use case diagram* tersebut merupakan terdapat aktor yang berperan yakni user. Aktivitas yang dapat dilakukan oleh user yaitu bisa menjalankan aplikasi, melihat deskripsi atau penjelasan tentang candi di Trowulan, melihat lokasi candi, dan juga mengetahui profil pembuat aplikasi.

Activity diagram

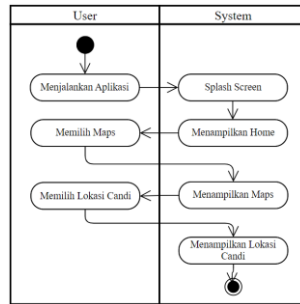
Activity diagram ialah suatu diagram yang menggambarkan bagaimana alur kerja atau pengoperasian sistem dalam perangkat lunak. [11]



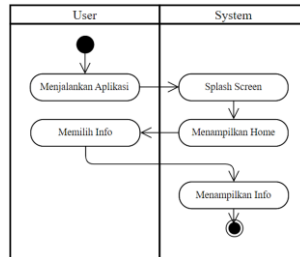
Gambar 4. Activity Diagram Menu home



Gambar 5. Activity Diagram Menu AR



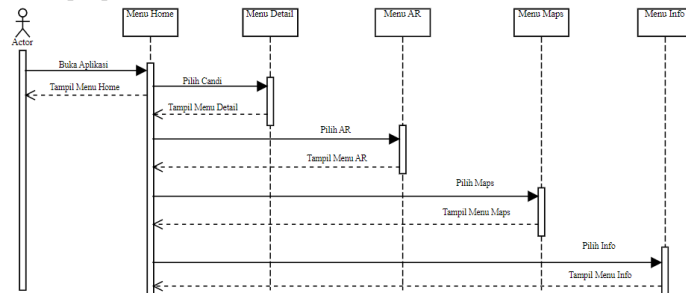
Gambar 6. Activity Diagram Menu Maps



Gambar 7. Activity Diagram Menu Info

Sequence diagram

Diagram ini menggambarkan interaksi objek dalam sistem yang rinci selain itu juga menampilkan pesan atau perintah yang dikirim. Jalannya proses operasi diurut dari kiri ke kanan, dan harus terdefinisi karena pesannya ada di dalam sequence diagram, jadi semakin banyak use case yang terdefinisi maka semakin banyak use case diagram yang harus dibuat. [11]

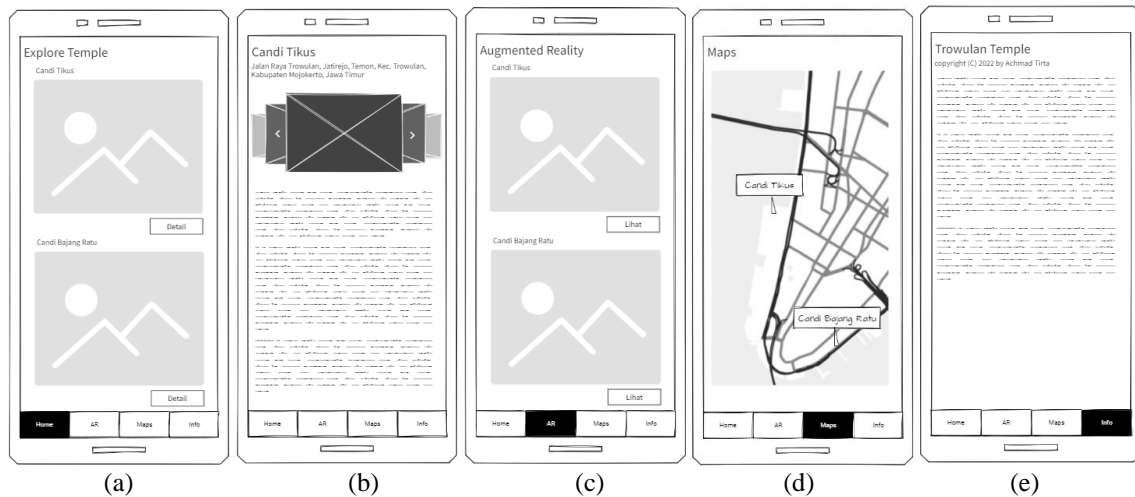


Gambar 8. Sequence diagram

Pada diagram diatas, memiliki actor pengguna yang memiliki tugas untuk berinteraksi dengan komponen – komponen sistem. Actor tersebut adalah pengguna mengakses sistem untuk masuk halaman utama. Setelah masuk ke halaman utama pengguna dapat memilih candi yang akan menampilkan detail candi, pengguna juga dapat melihat maps atau lokasi candi, dan pengguna dapat melihat info dari pembuat aplikasi.

Desain interface

Rancangan desain *interface* digunakan untuk menggambarkan tampilan antarmuka yang berinteraksi langsung dengan pengguna [12].



Gambar 9. Tampilan desain interface

Aplikasi ini memiliki 4 menu yang dibuat, diantaranya menu home yang akan ditampilkan waktu awal masuk aplikasi, lalu dalam menu home terdapat tampilan detail tentang penjelasan Sejarah terkait candi yang ingin dipilih. Menu AR merupakan menu untuk melihat objek 3d dari candi. Menu Maps akan memperlihatkan lokasi candi. Menu Info pada tampilan ini akan memperlihatkan informasi tentang aplikasi yang dibuat. Pada Gambar 9 adalah rancangan desain *interface* dari aplikasi pengenalan candi trowulan, gambar (a) tampilan home, gambar (b) tampilan menu AR, gambar (c) tampilan menu maps, gambar (d) tampilan menu info.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil penelitian

Berdasarkan hasil penelitian dan setelah melakukan percobaan pada aplikasi pengenalan Candi Trowulan maka diperoleh data :

- 1) Membangun aplikasi pengenalan Candi Trowulan ini bisa memudahkan dan mempercepat pengguna dalam mencari informasi tentang sejarah Candi yang ada di Trowulan, dan juga dapat dijadikan media pendukung dalam sebuah informasi dan pembelajaran sejarah candi.
- 2) Teknologi informasi dalam aplikasi pengenalan Candi Trowulan merupakan sebuah kemajuan dalam media informasi terkait pengenalan sejarah Candi Trowulan, dikarenakan aplikasi pengenalan Candi ini menyediakan informasi dan model 3d object Candi untuk mempermudah pembelajaran.

B. Implementasi aplikasi

Hasil dari tahap perancangan lalu diimplementasikan menjadi sebuah aplikasi android guna menjadi media pembelajaran serta mempromosikan wisata Sejarah candi di Trowulan.

1) Tampilan Menu Home



Gambar 10. Tampilan Menu Home

Halaman utama ini merupakan halaman yang tampil ketika User masuk kedalam aplikasi yang menampilkan beberapa menu yaitu menu AR, menu Maps dan juga menu Info

2) Tampilan Detail Candi



Gambar 11. Tampilan Detail Candi

Pada halaman ini pengguna dapat melihat detail informasi tentang sejarah dari candi dan juga foto dari candi tersebut.

3) Tampilan Menu AR



Gambar 12. Tampilan Menu AR

Pada halaman ini pengguna dapat memilih objek 3D dari candi yang ingin dilihat

4) Tampilan Menu Maps



Gambar 13. Tampilan Menu Maps

Pada tampilan maps akan memunculkan lokasi candi agar pengguna lebih mudah untuk mengunjungi tempat candi yang ada di Trowulan

5) Tampilan Menu Info



Gambar 14. Tampilan Menu Info

Pada tampilan info pengguna dapat melihat informasi tentang pembuat aplikasi.

C. Hasil pengujian

Menguji perangkat lunak atau aplikasi berdasarkan spesifikasi fungsional tanpa menguji desain maupun kode pemrograman guna menetapkan fungsi, input dan output memenuhi persyaratan perangkat lunak yang diperlukan. Pengujian black-box dapat digunakan dengan mudah karena yang dibutuhkan antara batas bawah serta batas atas data yang diinginkan. Data yang mau diuji bisa dihitung berdasarkan data yang mau diuji, harus memenuhi syarat serta kasus batas atas batas bawah. [13]

Tabel 2. Pengujian Black Box

No.	Input	Proses	Output	Hasil Uji
1.	Klik Icon Aplikasi	Masuk ke Aplikasi	Menampilkan menu utama	Berhasil
2.	Klik Detail Candi	Menampilkan detail Candi	Tampil detail Candi	Berhasil
3.	Klik menu AR	Menampilkan AR	Tampil AR Candi	Berhasil
4.	Klik menu Maps	Menampilkan peta lokasi	Tampil peta lokasi	Berhasil
5.	Klik menu info	Menampilkan info aplikasi	Tampil info aplikasi	Berhasil

Pada Tabel 2 telah dilakukan pengujian black-box pada aplikasi pengenalan candi trowulan dan mendapatkan hasil yang baik dan berhasil diuji.

Tabel 3. Pengujian Kompatibilitas

No	Perangkat	Android Versi	RAM	Hasil Uji	Keterangan
1	Redmi 5A	7.1	2 GB	Aplikasi berhasil dijalankan	Membutuhkan Waktu 1 menit 21 detik untuk memuat objek 3D Candi
2	Samsung M20	8.1	3 GB	Aplikasi berhasil dijalankan	Membutuhkan Waktu 35 detik untuk memuat objek 3D Candi
3	Oppo A54	10	4 GB	Aplikasi berhasil dijalankan	Membutuhkan Waktu 15 detik untuk memuat objek 3D Candi
4	Nokia 6	9.0	3GB	Aplikasi berhasil dijalankan	Membutuhkan Waktu 23 detik untuk memuat objek 3D Candi
5	Redmi Note 11	11	6GB	Aplikasi berhasil dijalankan	Membutuhkan Waktu 7 detik untuk memuat objek 3D Candi

6	Samsung A33	12	6GB	Aplikasi berhasil dijalankan	Membutuhkan Waktu 5 detik untuk memuat objek 3D Candi
7	Vivo Y22	12	4GB	Aplikasi berhasil dijalankan	Membutuhkan Waktu 9 detik untuk memuat objek 3D Candi
8	Realme C33	12	3GB	Aplikasi berhasil dijalankan	Membutuhkan Waktu 16 detik untuk memuat objek 3D Candi
9	Infinix Zero	12	8GB	Aplikasi berhasil dijalankan	Membutuhkan Waktu 3 detik untuk memuat objek 3D Candi
10	Samsung A54	13	8GB	Aplikasi berhasil dijalankan	Membutuhkan Waktu 3 detik untuk memuat objek 3D Candi

Pada Tabel 3 dilakukan pengujian komparabilitas guna mengetahui aplikasi yang telah dibuat dapat berhasil dijalankan dengan baik pada 10 perangkat android dengan spesifikasi yang berbeda.

Tabel 4. Kategori Skor Uji Kelayakan

Skor	Presentase	Keterangan
1	0% - 20%	Sangat Kurang Baik (SKB)
2	21% - 40%	Kurang Baik (KB)
3	41% - 60%	Cukup Baik (CB)
4	61% - 80%	Baik (B)
5	81% - 100%	Sangat Baik (SB)

Pada Tabel 4 dapat dilihat Kategori skor pada skala likert. Pengujian kelayakan menggunakan dasar kategori nilai kelayakan sebagai poin untuk penilaian. Nilai 1 merupakan nilai terendah dengan kategori "Sangat Kurang Baik" dan nilai 5 merupakan nilai tertinggi dengan kategori "Sangat Baik".

Tabel 5. Kuesioner Respon Pengguna

NO	Pertanyaan	Respon				
		SB	B	CB	KB	SKB
1	Mempunyai tampilan interface yang menarik	25	-	-	-	-
2	Fungsi menu dapat dijalankan	25	-	-	-	-
3	Aplikasi mudah digunakan	25	-	-	-	-
4	Tampilan model 3D	21	3	1	-	-
5	Aplikasi dapat menjadi sarana pembelajaran	23	2	-	-	-
6	Aplikasi dapat menambah pengetahuan terkait sejarah candi	25	-	-	-	-
7	Teknologi <i>Augmented Reality</i> dapat menjadi media pengenalan Sejarah candi yang interaktif	21	3	1	-	-
8	Fitur maps dapat memudahkan untuk mengetahui tempat lokasi dari candi trowulan	25	-	-	-	-
Total		190	8	2		

Pada tabel 5 menjelaskan terkait hasil dari kuesioner respon pengguna untuk uji kelayakan, skor akan dihitung menggunakan skala Likert. Skala likert yaitu skala yang digunakan untuk mengukur sikap dan pendapat responden terhadap kuesioner yang diisi [14]. Skala likert dengan skor nilai maksimal disimbolkan dengan huruf X dengan poin skor sebesar 5 untuk kategori Sangat Baik. Poin skor 5 kemudian akan dikalikan dengan total pertanyaan yang disuguhkan yaitu $X = 5 \times 8 = 40$. Pada poin berikutnya yaitu skor harapan yang disimbolkan dengan huruf Y. Skor harapan dikalikan dengan jumlah responden, dengan penulisan $Y = 40 \times 25$ (responden) = 1000.

Rumus untuk penilaian responden terkait aplikasi pengenalan candi trowulan menggunakan augmented reality berbasis android dengan jumlah 10 responden dan total 7 pertanyaan dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$f = T \times P_n$$

f : nilai total frekuensi setiap pertanyaan

T : total jumlah responden

P_n : pilihan angka skor likert

Kemudian, jika ingin mendapatkan hasil presentase kelayakan aplikasi pengenalan candi trowulan, dapat dirumuskan menggunakan skor total frekuensi untuk tiap pertanyaan dan skor harapan dengan rumus :

$$f P = (y \times 100\%)$$

P : presentase kelayakan

Y : skor harapan

Sehingga didapatkan hasil dari perhitungan respons kepuasan pengguna pada tabel 5 diatas sebagai berikut :

$$f = (190 \times 5) + (8 \times 4) + (2 \times 3)$$

$$f = (950 + 32 + 6)$$

$$P = (988 \times 100\%)$$

$$\text{Presentase kelayakan} = 98,8\%$$

Maka dapat diperoleh nilai frekuensi yaitu 988 dengan presentase kelayakan sebesar 98,8% pada aplikasi pengenalan candi trowulan, sehingga aplikasi ini sangat baik dan layak digunakan dengan tampilan media yang interaktif dan mudah untuk digunakan bagi pengguna.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pengujian yang telah dilakukan pada 10 perangkat android dengan spesifikasi yang berbeda, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini berhasil dijalankan dan minimal spesifikasinya yaitu android versi 7.0 serta RAM 2GB dengan keterangan semakin rendah spesifikasi perangkat android maka semakin lama proses memuat objek 3D dari candi yang akan dilihat. Dengan adanya aplikasi pengenalan Candi Trowulan menggunakan augmented reality berbasis android ini maka pengguna bisa mendapatkan informasi terkait sejarah – sejarah candi yang terletak di Trowulan, karena model 3d object Candi pengguna bisa lebih mudah menggunakan aplikasi ini sebagai media pembelajaran, serta pengguna bisa melihat dimana lokasi/alamat wisata sejarah candi ini berada dengan adanya menu maps. Hasil uji pengguna pada 25 responden mendapatkan presentase kelayakan hingga 98,8% dengan tanggapan baik hingga sangat baik. Hal ini dapat menunjukkan bahwa aplikasi yang telah dibuat dan dikembangkan sesuai harapan. Usulan pengembangan aplikasi lebih lanjut yaitu untuk memperbaiki fitur *augmented reality* terkait kamera dalam background 3D Object agar dapat terlihat lebih menarik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo serta pihak-pihak terkait yang selalu mendukung serta memberikan motivasi kepada penulis untuk bisa merampungkan penelitian ini hingga dapat terlaksana dengan sebaik mungkin, Yakinkan dengan Iman, Usahakan dengan Ilmu, Sampaikan dengan Amal, **Yakin Usaha Sampai.**

REFERENSI

- [1] W. Maslahah and L. Rofiah, "Pengembangan Bahan Ajar (Modul) Sejarah Indonesia Berbasis Candi-Candi Di Blitar Untuk Meningkatkan Kesadaran Sejarah," *Agastya J. Sej. Dan Pembelajarannya*, vol. 9, no. 1, p. 32, 2019, doi: 10.25273/ajsp.v9i1.3418.
- [2] K. Giavanni, A. Eviyanti, and S. Kom, "Media Pembelajaran Sejarah Kerajaan Di Indonesia 'T-Low(Tak Lekang Oleh Waktu)' Berbasis Android," *J. Tek. Inform. Univ. Muhammadiyah Sidoarjo Tahun Ajaran*, no. April, 2016.
- [3] R. Tanamal and S. E. Wahyudi, "Rancang Bangun Sistem Informasi Online sebagai Media Promosi Trowulan," vol. 4, no. 65, 2018.
- [4] F. Tahel, "Perancangan aplikasi media pembelajaran pengenalan pahlawan nasional untuk meningkatkan rasa nasionalis berbasis android," *Teknomatika*, vol. 09, no. 02, pp. 113–120, 2019, [Online]. Available: <http://ojs.palcomtech.com/index.php/teknomatika/article/view/467>
- [5] Y. A. Saputra, "Implementasi Augmented Reality (AR) Pada Fosil Purbakala Museum Geologi Bandung," *J. Ilm. Komput. dan Inform. (KOMPUTA)*, pp. 1–8, 2016.
- [6] N. K. Dewi, B. H. Irawan, E. Fitry, and A. S. Putra, "Konsep Aplikasi E-Dakwah Untuk Generasi Milenial Jakarta," *J. IKRA-ITH Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 26–33, 2021.
- [7] D. Soyusiawaty, R. Umar, and R. Mantofani, "Sistem Informasi Geografis Objek Wisata Propinsi Kepulauan," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf. 2007*, vol. 27, no. 13, pp. 22–42, 2007.
- [8] H. N. Lengkong, A. A. E. Sinsuw, and A. S. . Lumenta, "Perancangan Penunjuk Rute Pada Kendaraan Pribadi Menggunakan Aplikasi Mobile GIS Berbasis Android Yang Terintegrasi Pada Google Maps," *E-journal Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 2015, no. 2015, pp. 18–25, 2015.
- [9] A. F. Ali, "Rancang Bangun Aplikasi Penjualan Barang Berbasis Java Programming," *Simtika*, vol. 2, no. 1, pp. 8–17, 2019.
- [10] Syamsiah, "STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)," vol. 4, no. 1, pp. 86–93, 2019.
- [11] D. W. T. Putra and R. Andriani, "Unified Modelling Language (UML) dalam Perancangan Sistem Informasi Permohonan Pembayaran Restitusi SPPD," *J. Teknolf*, vol. 7, no. 1, p. 32, 2019, doi: 10.21063/jtif.2019.v7.1.32-39.
- [12] C. E. Zen, S. Namira, and T. Rahayu, "Rancang Ulang Desain UI (User Interface) Company Profile Berbasis Website Menggunakan Metode UCD (User Centered Design)," no. April, pp. 17–26, 2022.
- [13] W. N. Cholifah, Y. Yulianingsih, and S. M. Sagita, "Penguujian Black Box Testing pada Aplikasi Action & Strategy Berbasis Android dengan Teknologi Phoneyap," *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.*, vol. 3, no. 2, p. 206, 2018, doi: 10.30998/string.v3i2.3048.
- [14] E. Suwandi, F. H. Imansyah, and H. Dasril, "Analisis Tingkat Kepuasan Menggunakan Skala Likert pada Layanan Speedy yang Bermigrasi ke Indihome," *J. Tek. Elektro*, p. 11, 2018.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.