



AUGMENTED REALITY SEBAGAI SARANA INFORMASI WISATA PERADABAN CANDI MENGUNAKAN LOCAL BASED SERVICES

Mohammad Nur Cholis¹, Arisandi², Dwi Sagitta Tjipta³

^{1,2,3}Fakultas Sain dan Teknologi, Universitas Insan Budi Utomo

Email: cholis8918@gmail.com¹, kediri.arisandi@gmail.com², sagittadwi@gmail.com³

Informasi Artikel	ABSTRACT
Riwayat artikel : Disubmit : 5 November 2023 Direvisi : 5 Desember 2023 Diterima : 16 Desember 2023 Dipublikasi: 20 Desember 2023 Keywords: <i>Augmented Reality, Location Based Service, Tourism, Temples</i>	<i>Interesting information is something that is quite important in the world of tourism. With easy information, it will increase tourists' interest in visiting this tourist attraction. Technological developments such as smartphones can become a medium for conveying information about tourist attractions, especially temples. One way to make information about temples interesting is to use Augmented Reality (AR). The aim of making this tool is to overcome the problem of remote temple tourist locations and on the other hand increase temple tourist visits, so by using AR and Location Based Services to visualize the situation of digital content with the real world in an integrated manner, users can easily search for location information and find out information on the smartphone screen. The research steps start from problem identification, data collection, application design and development, implementation, and reporting. Based on testing using black box testing and embedding this application, it was found that AR and Location Based Service can run and provide results in accordance with the research objectives and expectations.</i>
	ABSTRAK
Kata Kunci: <i>Augmented Reality, Location Based Service, Wisata, Candi</i>	Informasi yang menarik merupakan salah satu yang cukup penting dalam dunia pariwisata. Dengan informasi yang mudah, akan meningkatkan minat wisatawan untuk berkunjung ke objek wisata tersebut. Perkembangan teknologi seperti <i>smartphone</i> dapat menjadi media untuk menyampaikan informasi tentang objek wisata khususnya candi. Salah satu cara agar informasi tentang candi dapat menarik adalah dengan menggunakan <i>Augmented Reality</i> (AR). Tujuan pembuatan alat ini adalah untuk menanggulangi permasalahan akan jauhnya lokasi wisata candi dan disisi lain meningkatkan kunjungan wisata candi, maka dengan menggunakan AR dan <i>Location Based Service</i> untuk memvisualisasikan keadaan terhadap <i>digital content</i> dengan dunia nyata secara terpadu, pengguna dapat dengan mudah mencari informasi lokasi serta mengetahui informasi-informasi pada layar <i>smartphone</i>. Langkah penelitian dimulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data, perancangan dan pengembangan aplikasi, implementasi, dan pelaporan. Berdasarkan pengujian dengan <i>blackbox testing</i> dan penyematan aplikasi ini didapatkan bahwa AR dan <i>Location Based Service</i> dapat berjalan dan memberikan hasil sesuai dengan tujuan dan harapan penelitian.



PENDAHULUAN

Realitas tertambah, atau dikenal dengan singkatan dalam Bahasa Inggris AR (*augmented reality*), adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. Tidak seperti realitas maya yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, realitas tertambah sekedar menambahkan atau melengkapi kenyataan. Benda-benda maya menampilkan informasi yang tidak dapat diterima oleh pengguna dengan inderanya sendiri. Hal ini membuat realitas tertambah sesuai sebagai alat untuk membantu persepsi dan interaksi pengguna dengan dunia nyata. Informasi yang ditampilkan oleh benda maya membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata.

Realitas tertambah dapat diaplikasikan untuk semua indera, termasuk pendengaran, sentuhan, dan penciuman. Selain digunakan dalam bidang-bidang seperti kesehatan, militer, industri manufaktur, realitas tertambah juga telah diaplikasikan dalam perangkat-perangkat yang digunakan orang banyak, seperti pada telepon genggam.

Augmented Reality (AR) sebagai penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata, dan terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata. Penggabungan benda nyata dan maya dimungkinkan dengan teknologi tampilan yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu, dan integrasi yang baik memerlukan penjejak yang efektif. Selain menambahkan benda maya dalam lingkungan nyata, realitas tertambah juga berpotensi menghilangkan benda-benda yang sudah ada. Menambah sebuah lapisan gambar maya dimungkinkan untuk menghilangkan atau menyembunyikan lingkungan nyata dari pandangan pengguna.

Rusnandi, dkk (2015) menjelaskan bahwa *Augmented Reality* adalah sebuah teknologi yang menggabungkan benda maya yang dua dimensi ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi dan memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. Teknologi ini juga berkembang sangat cepat di segala bidang, termasuk di dalamnya bidang pendidikan.

AR memiliki kelebihan bersifat interaktif dan *real time* sehingga AR banyak diimplementasikan di berbagai bidang. Dalam bidang pendidikan AR digunakan sebagai media yang membantu dalam proses pembelajaran. Pemanfaatan media pendidikan menggunakan *Augmented Reality* dapat merangsang pola pikir peserta didik dalam berpikiran kritis terhadap sesuatu masalah dan kejadian yang ada pada keseharian. Media Pembelajaran AR dapat memvisualisasikan konsep abstrak untuk pemahaman dan struktur suatu model objek memungkinkan AR sebagai media yang lebih efektif sesuai dengan tujuan dari media pembelajaran (Mustaqim, 2016).



Haryani (2017) memanfaatkan AR untuk bidang seni dan budaya. AR dapat digunakan sebagai media untuk memperkenalkan benda cagar budaya kepada masyarakat. Dalam pembuatan aplikasi AR, metode yang digunakan bisa menggunakan metode *Marker Based Tracking* dan *Markless AR*. Pada penelitian selanjutnya oleh Efendi (2018) yang mengembangkan media pembelajaran sejarah Augmented Reality Card (ARC) berbasis pada pokok materi peninggalan kerajaan Singhasari untuk pembelajaran dalam peserta didik SMK.

Pemanfaatan AR dalam dunia wisata terus berkembang pesat. Dewi, Arsy Febriana (2022) memanfaatkan Augmented Reality (AR) sebagai media promosi objek wisata berbasis *android*. Berikutnya, Kiswandono (2022) menggunakan Teknik tracking AR GPS *based tracking*, teknik ini memanfaatkan data koordinat yang dimiliki untuk memberikan label. Tujuan penelitian ini adalah membuat aplikasi yang mengadopsi teknologi AR dan *Location Based Service*, guna memvisualisasikan keadaan terhadap *digital content* dengan dunia nyata secara terpadu, pengguna dapat dengan mudah mencari informasi lokasi serta mengetahui informasi-informasi pada gawai dengan sistem android. *Augmented Reality Location Based Service* pada penelitian Kiswandono digunakan sebagai petunjuk lokasi pusat oleh-oleh di Kota Malang.

Penggunaan aplikasi pada *smartphone* semakin hari semakin berkembang pesat. Tuah (2023) menerapkan aplikasi android untuk membantu pencegahan keaksaraan masyarakat desa Topan Nanga Kayan Hulu dengan ABA Android Buta Aksara. Seiring berjalanya waktu keberadaan *smartphone* semakin menjadi kebutuhan yang tak terpisahkan dari bagian manusia. Manusia dengan segala rutinitasnya memerlukan hiburan menuju tempat wisata. Salah satu tempat wisata yang menarik adalah peninggalan-peninggalan sejarah. Peninggalan sejarah pada masa Indonesia terdahulu sering kita jumpai berupa bangunan suci, seperti candi. Candi merupakan media penyembahan terhadap dewa atau raja.

Macam-macam candi di Indonesia sangat beraneka ragam. Corak candi mengikuti perkembangan agama Hindu-Budha. Hasil kebudayaan tersebut berupa bangunan-bangunan suci berupa candi sangat banyak sekali. Candi Singhasari, candi Prambanan, candi Borobudur, Candi Kidal, Candi Jago dan yang lain. Bangunan tersebut lokasinya jauh dari lokasi tempat tinggal orang berada, namun di lain orang ingin melihatnya. Sehingga untuk menanggulangi permasalahan akan jauhnya lokasi tersebut, maka diperlukan suatu media wisata yang mampu mewakili bangunan tersebut. Oleh sebab itu, maka pemanfaatan *smartphone* dengan bantuan teknologi AR dapat digunakan untuk membantu dalam proses pengenalan wisata candi tersebut.

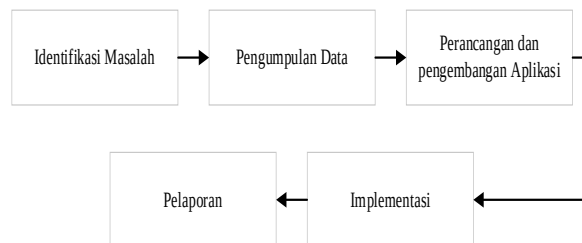
Beberapa tempat wisata di Indonesia yang sudah menggunakan teknologi AR diantaranya Museum Subak di Tabanan Bali, Museum Gedung sate di Bandung, Moxxy di Bandung, Museum Wahanarata di Jogja, Galeri Indonesia Kaya di Jakarta, dan masih banyak lagi. Oleh karena itu, dikembangkanlah



Augmented Reality Sebagai Sarana Informasi Wisata Peradaban Candi Menggunakan Local Based Services dengan model *markeless* metode *Location Based Service* (LBS) yaitu penentuan menggunakan titik koordinat *latitude* dan *longtitude* dan jenis bangunan yang kami pilih adalah candi. Dikarenakan negara kita kaya akan budaya dan peninggalan leluhur yang banyak kita tidak ketahui dan tereksplorasi secara edukasi dengan baik.

METODE PENELITIAN

Pada Penelitian, langkah-langkah dilakukan ditunjukkan oleh Diagram Alur Penelitian seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

1. Idenfikasi Masalah

Pada tahap ini lakukan perumusan masalah. Perumusan masalah dilakukan dengan menetapkan hal akan dipecahkan. Pada penelitian ini rumusan masalah adalah membuat aplikasi AR dengan mengembangkan model *markeless* metode *Location Based Service* (LBS) yaitu penentuan menggunakan titik koordinat *latitude* dan *longtitude* untuk mempermudah penyampain informasi yang menarik tentang candi sehingga menambah minat wisata untuk berkunjung.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang candi seperti letak titik koordinat, sejarah candi, dan hal-hal lain tentang candi. Pengumpulan data dilakukan dengan cara :

1) Observasi (Pengamatan)

Observasi dilakukan dengan pengambilan data sampel secara langsung dilokasi candi, hal ini lakukan untuk memastikan titik koordinat letak candi sebagai pembanding dengan titik koordinat yang didapat pada studi literatur, sehingga data candi yang didapatkan distudi literatur dapat dilakukan untuk mennetukan lokasi candi secara akurat.

2) Wawancara



Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang cari dengan cara tatap muka dan tanya jawab langsung antara pewawancara dengan responden atau sumber data atau petugas candi.

3) Studi Literatur

Studi literatur dilakukan selain untuk mendapat informasi tentang penelitian dengan tema yang sesuai dengan penelitian ini sehingga dapat mempermudah dalam proses penelitian. Studi literatur juga dilakukan untuk mendapatkan informasi-informasi tentang candi, dimana informasi tersebut akan ditampilkan dalam bentuk AR.

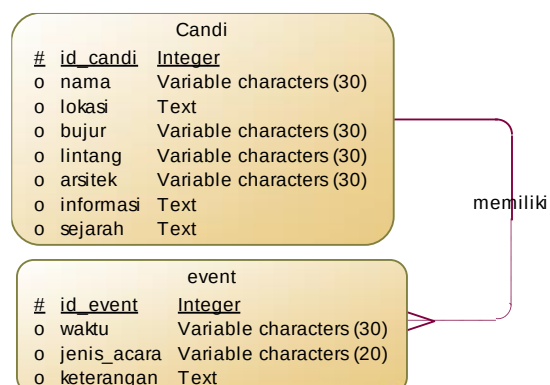
3. Perancangan dan Pengembangan Aplikasi

Metode yang kami gunakan dalam pembuatan aplikasi AR sebagai sarana informasi wisata peradaban candi adalah *markeless* dengan menggunakan *location based service* (LBS). LBS atau layanan berbasis lokasi adalah sebuah layanan informasi yang dapat diakses dengan perangkat bergerak melalui jaringan dan mampu menampilkan posisi secara geografis keberadaan perangkat bergerak tersebut. *Location based service* dapat berfungsi sebagai layanan untuk mengidentifikasi lokasi dari seseorang atau suatu objek tertentu.

1) Perancangan Database

Data lokasi dan informasi tentang candi akan disimpan dalam database. *Database* yang kami rancang dalam sistem ini terintegrasi berada dalam sistem android. Kami menggunakan salah satu tools pembuatan database yang telah disediakan oleh android yang menggunakan SQLite. Berfungsi untuk pengorganisasian data dalam bentuk tabel. Dibawah ini rancangan database yang kami dibuat :

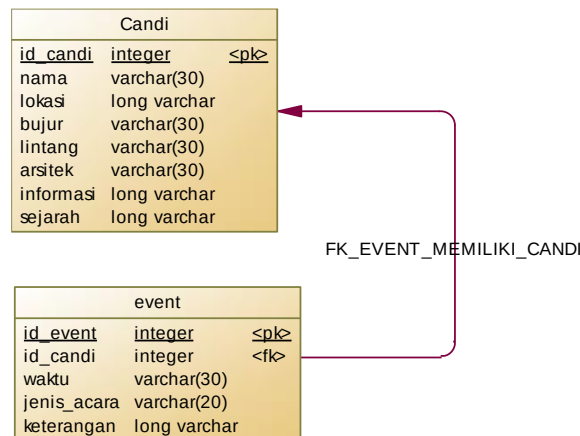
- a) CDM (Conseptual Data Model) dipakai untuk menggambarkan secara detail struktur database dalam bentuk logic.



Gambar 2. CDM Aplikasi AR Informasi Candi



- b) PDM (Physical Data Model) merupakan gambaran secara detail database dalam bentuk fisik. Penggambaran rancangan PDM memperlihatkan struktur penyimpanan data yang benar pada database yang digunakan sesungguhnya.

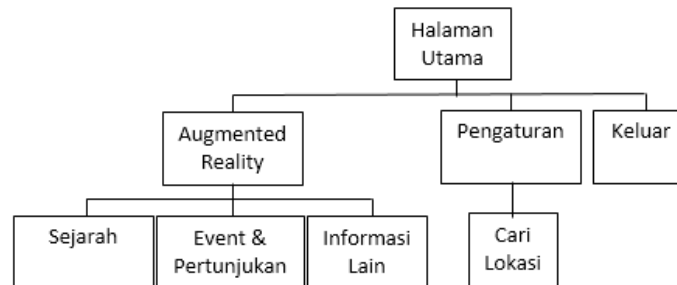


Gambar 3. PDM Aplikasi AR Informasi Candi

Database yang digunakan pada aplikasi ini terdiri dari dua table yaitu tabel informasi tentang candi dan tabel yang akan berisi tentang event yang akan diselenggarakan di candi tersebut. Tabel informasi tentang candi terdiri dari data-data tentang nama candi, lokasi candi, letak koordinat candi yang terdiri dari bujur dan lintang, arsitek candi, informasi candi dan Sejarah dari candi. Sedangkan tabel event terdiri dari data waktu pelaksanaan event, jenis acara atau event dan keterangan lainnya tentang event di candi tersebut.

2) Perancangan Menu Aplikasi

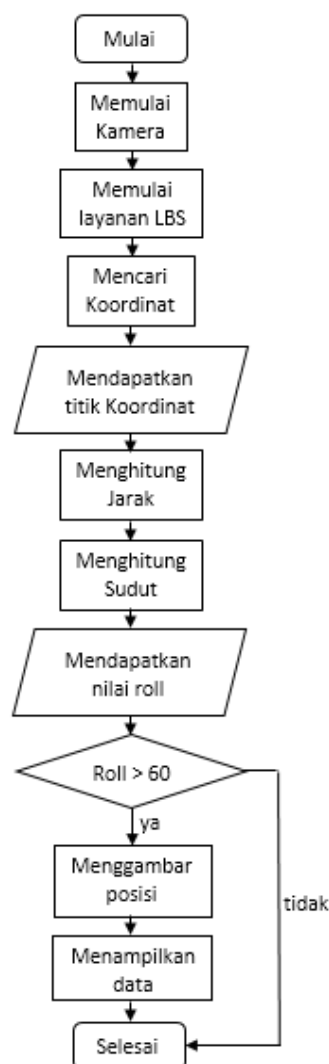
Aplikasi yang akan dibuat akan memiliki menu Augmented Reality, Pengaturan, dan Keluar Aplikasi. Menu Augmented Reality digunakan untuk membuka halaman yang akan menampilkan informasi nama, Alamat dan arsitek dari candi dalam bentuk AR ketika wisatawan berada di dekat lokasi candi. Dalam menu Augmented Reality ini, wisatawan juga akan ditampilkan menu sejarah, event & pertunjukan, dan informasi lain dari candi tersebut. Menu pengaturan digunakan untuk mengecek dan mencari lokasi titik koordinat. Bagan aplikasi akan dibuat adalah sebagai berikut :



Gambar 4. Bagan Menu Aplikasi AR Informasi Candi

3) Perancangan AR

Dibawah ini adalah *flowchat augmented reality* yang akan dibuat :



Gambar 5. Flowchat Augmented Reality



Untuk memulai AR pada aplikasi, wisatawan harus membuka menu Augmented Reality. Ketika menu Augmented Reality, aplikasi akan membuka kamera *smartphone* dan menjalankan *location based service* (LBS). LBS akan mencari posisi lokasi *smartphone* wisatawan. Posisi lokasi tersebut berupa titik koordinat yaitu *latitude* dan *longtitude*. Titik koordinat *latitude* dan *longtitude* juga akan digunakan untuk menghitung jarak dan sudut dari candi. Hasil perhitungan jarak dan sudut akan digunakan untuk menggambar posisi dan menampilkan data candi pada layar *smartphone* jika syarat yang telah ditentukan terpenuhi. Salah satu syarat yang harus dipenuhi adalah nilai roll posisi *smartphone* harus lebih besar dari 60 atau posisi *smartphone* harus tegak.

Untuk perhitungan jarak, pada penelitian ini menggunakan rumus *Haversine Formula*. *Haversine Formula* merupakan sebuah persamaan yang penting dalam navigasi untuk menghitung jarak di antara dua titik pada lingkaran bola dari setiap garis bujur (*longitude*) dan garis lintang (*latitude*). Rumus untuk metode *Haversine Formula* seperti berikut (Hakim, 2021):

$$\Delta lat = lat2 - lat1$$

$$\Delta long = long2 - long1$$

$$a = \sin^2(\Delta lat/2) + \cos(lat1) \cdot \cos(lat2) \cdot \sin^2(\Delta long/2)$$

$$c = 2 \cdot \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$$

$$D = R \cdot c$$

Keterangan:

$$R = \text{jari-jari bumi sebesar } 6371(\text{km})$$

$$\Delta lat = \text{besaran perubahan latitude}$$

$$\Delta long = \text{besaran perubahan longitude}$$

$$c = \text{kalkulasi perpotongan sumbu}$$

$$D = \text{jarak (km)}$$

Untuk perhitungan sudut dilakukan dengan menghitung sudut Azimuth dengan Persamaan (Nungroho, 2016) :

$$y = \sin(long2 - long1) \cdot \cos lat2$$

$$x = \cos lat1 \cdot \sin lat2 - \sin lat1 \cdot \cos lat2 \cdot \cos(long2 - long1)$$

$$z = \text{atan2}(y, x)$$



Keterangan :

- lat1 = besar latitude posisi user (radian)
- long1 = besar longitude posisi user (radian)
- lat2 = besar latitude candi tujuan (radian)
- long2 = besar longitude candi tujuan (radian)
- z = sudut azimuth (radian)

4. Implementasi

Tahapan ini merupakan proses implementasi sistem aplikasi AR yang telah dirancang. Dimana AR sebagai sarana informasi wisata peradaban candi menggunakan *local based services* ini dibuat dengan bahasa pemrograman java dengan menggunakan database yang telah disediakan oleh android yaitu SQLite.

5. Pelaporan

Pelaporan merupakan tahapan terakhir pada penelitian ini. Pada tahapan ini semua hasil dari perumusan masalah, proses pengumpulan data, pengembangan aplikasi dan implemenasi ditulis kemudian digabungkan kemudian hasil yang telah diperoleh dibuat menjadi kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil Perancangan dan pengembangan aplikasi augmented reality sebagai sarana informasi wisata peradaban candi menggunakan *local based services* yang telah dilakukan. Maka hasil implementasi dan pengujiannya adalah sebagai berikut :

1. Implementasi

- 1) Halaman utama, halaman ini adalah halaman pertama saat aplikasi dijalankan. Halaman ini memiliki tiga menu yaitu memiliki menu Augmented Reality, Pengaturan, dan Keluar.



Gambar 7. Halaman Utama Aplikasi



- 2) Halaman Augmented Reality, Halaman ini adalah halaman yang akan menampilkan informasi candi dalam bentuk AR. Gambar 8 menunjukkan hasil uji coba augmented reality di Candi Singosari, dimana pada gambar 8 (a) aplikasi dapat mendeteksi dan menampilkan nama, lokasi dan arsitek candi. Pada gambar 8 (b) menunjukkan tampilan aplikasi pada saat menampilkan sejarah dari candi.



(a)



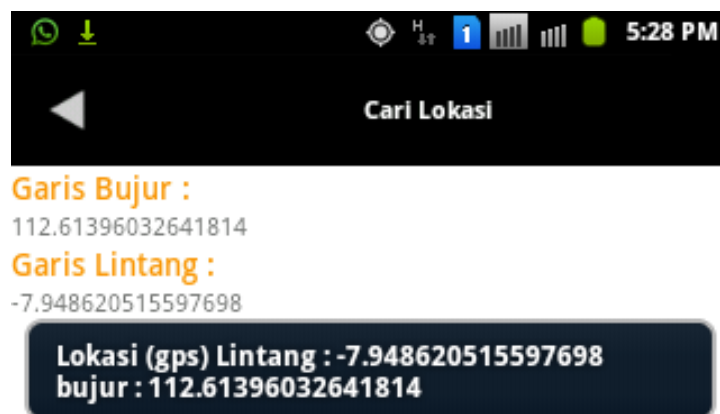
(b)

Gambar 8. (a) Halaman Augmented Reality (b) Informasi Sejarah candi

- 3) Halaman Pengaturan, halaman pengaturan digunakan untuk mencari lokasi dan mengecek lokasi koordinat. Pada halaman ini terdapat menu cari lokasi.



(a)



(b)

Gambar 9. (a) Halaman Pengaturan (b) Halaman Cari Lokasi

2. Pengujian Blackbox dan Pembahasan

1) Halaman utama

Tabel 1. Hasil Pengujian Blackbox Halaman Utama

No	Pengujian	Aksi	Hasil	Keterangan
1	Manjalakan Aplikasi	Klik <i>icon</i> aplikasi informasi candi	Menampilkan halaman utama aplikasi informasi candi	Berhasil
2	Menu utama	Klik tombol <i>Augmented Reality</i>	Berpindah kehalaman <i>Augmented Reality</i>	Berhasil
		Klik tombol Pengaturan	Berpindah kehalaman Pengaturan	Berhasil
		Klik tombol Keluar	Keluar dari aplikasi informasi candi	Berhasil



2) Halaman Augmented Reality

Tabel 2. Hasil Pengujian Blackbox Halaman Augmented Reality

No	Pengujian	Aksi	Hasil	Keterangan
1	AR Kamera dan LBS	Masuk kehalaman Augmented Reality	Kamera menyala dan lokasi terdeteksi	Berhasil
2	Deteksi AR candi	Mengarahkan Kamera atau <i>Smartphone</i> secara tegak (nilai roll posisi <i>smartphone</i> harus lebih beras dari 60)	AR Tampil dilayar	Berhasil
3	Menampilkan sejarah dilokasi candi (candi terdeteksi)	Menglik menu sejarah setelah candi terdeteksi	Menampilkan sejarah candi	Berhasil
4	Menampilkan event dan pertunjukan dilokasi candi (candi terdeteksi)	Menglik menu event dan pertunjukan setelah candi terdeteksi	Menampilkan event dan pertunjukan candi	Berhasil
5	Kembali ke halaman menu utama	Mengklik menu kembali	Menampilkan halaman utama aplikasi	Berhasil

3) Halaman Pengaturan

Tabel 3. Hasil Pengujian Blackbox Halaman Pengaturan

No	Pengujian	Aksi	Hasil	Keterangan
1	Menampilkan dan mencari lokasi koordinat	Masuk kehalaman hasil cari koordinat	Lokasi terdeteksi dan ditampilkan	Berhasil
2	Kembali ke halaman menu utama	Mengklik menu kembali	Menampilkan halaman utama aplikasi	Berhasil

Dari hasil pengujian blackbox pada setiap menu di aplikasi menunjukkan bahwa setiap menu telah berfungsi dan berhasil bekerja dengan baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini dapat bekerja dengan baik. Sejalan dengan tujuan penelitian ini yaitu membuat Augmented Reality Sebagai Sarana Informasi Wisata Peradaban Candi Menggunakan Local Based Services dengan model *markeless* metode *Location Based Service* (LBS).

3. Pengujian Kompabilitas dan Pembahasan

Untuk pengujian kompabilitas dilakukan pada 2 *smartphone* sebagaimana ditunjukkan pada tabel 4 dibawah ini

Tabel 4. Hasil Pengujian Blackbox Halaman Pengaturan

No	Nama <i>Smartphone</i>	Spesifikasi	Pengujian akses aplikasi dan AR	Keterangan
1	Samsung Galaxy Y Duos GT-S6102	Versi Android 7.0, Kamera 3.15 MP, Koneksi 3G	Aplikasi berhasil terinstal, dapat berjalan. AR dapat berjalan	Lancar
2	Oppo A3S	Versi Android 8.1, Kamera 13 MP, Koneksi 3G	Aplikasi berhasil terinstal, dapat berjalan. AR dapat berjalan	Lancar

Hasil Pengujian kompabilitas yang dilakukan pada 2 *smartphone* menunjukkan bahawa aplikasi dapat berjalan dengan lancar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini dapat diterapkan pada semua jenis *smartphone*. Sejalan dengan tujuan penelitian ini yaitu aplikasi yang dihasilkan dapat mempermudah dan menarik orang, bukan mempersulit.



SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pengujian yang telah dibahas pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa (1). Aplikasi yang dibangun sesuai dan berjalan pada beberapa jenis perangkat android yang memiliki spesifikasi sesuai dengan syarat minimum aplikasi, (2). Penerapan *Location based service* (LBS) dalam *Augmented Reality* (AR) model *markeless* untuk menampilkan informasi wisata peradaban candi terbukti dapat dilakukan dan berjalan dengan lancar.

DAFTAR RUJUKAN

- Detik. (2022). *Museum Subak Tabanan Uji Coba Teknologi AR (online)*,
<https://www.detik.com/bali/berita/d-6110863/museum-subak-tabanan-uji-coba-teknologi-ar>.
 diunduh 15 Oktober 2023)
- Detik. (2022). *Berburu Hadiah Seru di Moxy Universe (online)*,
<https://www.detik.com/jabar/wisata/d-6191897/berburu-hadiah-seru-di-moxy-universe>.
 diunduh 15 Oktober 2023)
- Detik. (2023). *Museum Gedung Sate, Ikonnya Wisata Edukasi Masa Kini di Bandung (online)*,
<https://www.detik.com/jabar/wisata/d-7032420/museum-gedung-sate-ikonnya-wisata-edukasi-masa-kini-di-bandung>.diunduh 15 November 2023)
- Detik. (2023). *Ada Museum Wahanarata di Jogja, Jajal Virtual Experience Yuk! (online)*,
<https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-6832750/ada-museum-wahanarata-di-jogja-jajal-virtual-experience-yuk> .diunduh 15 Oktober 2023)
- Detik. (2023). *Galeri Ini Bikin Kamu Makin Cinta Indonesia, Masuknya Gratis! (online)*,
<https://travel.detik.com/domestic-destination/d-6753662/galeri-ini-bikin-kamu-makin-cinta-indonesia-masuknya-gratis> .diunduh 15 Oktober 2023)
- Dewi, Arsy Febrina, M. Ikbali. (2020). Perancangan Augmented Reality (AR) Sebagai Media Promosi Objek Wisata Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi* Vol. 5 No. 1 Januari 2022, hal. 179-186.
- Efendi, Muhammad yusuf, dkk. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Sejarah Augmented Reality Card (ARC) berbasis pada Pokok Materi Peninggalan Kerajaan Singhasari untuk Peserta Didik Kelas X KPR 1 SMK Negeri 11 Malang. *Jurnal Ilmiah JPSI* Vol. 1 No. 2 2018, hal. 178-187.
- Hakim, Abdul, dkk. (2021). Aplikasi Sistem Informasi Geografis Menggunakan metode Haversine Formula Pencarian rumah kost Daerah Jakarta Selatan. *Journal of Information System, Informatics and Computing* Vol.5 No.2 , Desember 2021, hal. 397-408.



- Haryani, Prita. (2017). Augmented Reality (AR) sebagai Teknologi Interaktif dalam Pengenalan Benda Cagar Budaya Kepada Masyarakat. *Jurnal Ilmiah SIMETRIS Vol. 8 No. 2 November 2017*, hal. 807-812.
- Kiswandono, dkk. (2022). Augmented Reality Location Based Service sebagai Petunjuk Lokasi Pusat Oleh-Oleh di Kota Malang. *Seminar Nasional 2022 METAVERSE: Peluang Dan Tantangan Pendidikan Tinggi Di Era Industri 5.0 di ITN Malang Juli 2022*.
- Mustaqim, Ilmawan. (2016). Pemanfaatan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Vol. 13 No.2 Juli 2016*, hal. 174-183.
- Nugroho, Rizal Kusumajati. (2016). Implementation Markerless Augmented Reality Using Android Sensors For Identification of Buildings in Sebelas Maret University. *JURNAL ITSMART Vol 5. No 1. Juni 2016*
- Rusnandi, Enang., dkk. (2015). Augmented Reality (AR) pada Pengembangan Media Pembelajaran Pemodelan Bangun Ruang 3D untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah INFOTECH Journal Vol. 1 No. 2 2015*.
- Tuah, Yayan Adrianova Eka, dan Setyawan, Antonius Edy. (2023). Pengembangan Aplikasi ABA (Android Buta Aksara) untuk Pencegahan Keaksaraan Masyarakat Desa Topan Nanga Kayan Hulu. *Journal Education and Tecnology, Vol. 4 No. 1, Juni 2023*, hal. 61-69.