



# Pengembangan Aplikasi *Augmented Reality* “e-Museum” dengan Metode Agile untuk Meningkatkan Pengalaman Pengunjung Museum

Aisha Gemala Jondya\*, Daffa Pradipta Saputro, Louis Christopher Sungkharisma

School of Computer Science, Universitas Bina Nusantara, Jakarta

Jl. Raya Kb. Jeruk No. 27, RW.9, Kb. Jeruk, Kec. Kb. Jeruk, 11530, Kota Jakarta Barat, DKI Jakarta, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>aisha.jondya001@binus.ac.id, <sup>2</sup>daffa.saputro@binus.ac.id, <sup>3</sup>louis.sungkharisma@binus.ac.id

Email Penulis Korespondensi: aisha.jondya001@binus.ac.id,

Submitted: 23/06/2022; Accepted: 30/07/2022; Published: 99/99/999

**Abstrak**—Penelitian ini mengembangkan sebuah aplikasi *mobile* dengan teknologi *Augmented Reality* yang menyediakan informasi mengenai senjata perang bersejarah pada Museum Fatahillah secara lengkap. Informasi dapat ditampilkan secara baik, terstruktur, dan tanpa resiko hilang atau rusak. Aplikasi dengan teknologi *Augmented Reality* juga memungkinkan pengunjung mendapatkan pengalaman menyenangkan karena setiap artefak dapat dilihat secara dekat melalui model 3 Dimensinya (3D). Hal ini dapat meminimalisir resiko benda bersejarah rusak atau hilang karena pengguna tidak perlu menyentuh langsung benda untuk melihat dari dekat. Pengembangan aplikasi dilakukan dengan menggunakan metode *Agile* dan pengujian dilakukan dengan metode *blacbox testing*. Aplikasi ini berjalan dengan baik dengan tingkat kepuasan pengguna yang baik, dimana hasil dari kuesioner evaluasi adalah 96,2% puas, dan 3,8% tidak puas terhadap aplikasi.

**Kata Kunci:** *Augmented Reality*; Museum; *Agile*; Aplikasi Mobile

**Abstract**—This study develops a mobile application with *Augmented Reality* technology that provides complete information on historical war weapons at the Fatahillah Museum. Information in this application can be displayed properly, structured, and without the risk of being lost or damaged. Application with *Augmented Reality* technology also allows visitors to have a pleasant experience because each artifact can be seen up close through its 3D model. This can minimize the risk of historical objects being damaged or lost because users do not need to directly touch objects to see up close. Application's development is carried out using the *Agile* method and the testing is carried out using the *Black Box* method. This application runs well with a good level of user satisfaction, where the results of the evaluation are 96,2% satisfied and 3,6% of them were dissatisfied with the application.

**Keywords:** *Augmented Reality*; Museum; *Agile*; Mobile Application

## 1. PENDAHULUAN

Museum Fatahillah atau Museum Sejarah Jakarta, menyediakan informasi tentang perjalanan sejarah kota Jakarta dimulai dari jaman prasejarah sampai dengan jaman sekarang dalam bentuk rekreatif melalui benda-benda koleksi museum. Museum ini dibangun dengan gaya arsitektur abad 17 dengan bagian atap utama memiliki penunjuk arah mata angin serta memiliki luas lebih dari 1.300 meter persegi.

Museum Fatahillah merupakan salah satu bangunan cagar budaya yang berada di DKI Jakarta. Museum Fatahillah terletak pada Jalan Taman Fatahillah No.1 Kecamatan Tamansari Jakarta Barat. Awal pembangunan Museum Fatahillah adalah pada awal tahun 1620 oleh Gubernur Jendral J.P Coen [1]. Benda-benda yang dapat ditemui di museum ini adalah perjalanan sejarah Jakarta, replika dari peninggalan masa Tarumanegara dan Pajajaran, hasil penggalian arkeologi di Jakarta, mebel antik mulai dari masa 17 sampai 20 M serta senjata lokal dan Eropa. Pada museum ini juga terdapat keramik, gerabah, dan batu prasasti. Benda-benda tersebut terdapat di berbagai ruang, antara lain ruang Prasejarah Jakarta, ruang Tarumanegara, ruang Jayakarta, ruang Fatahillah, ruang Sultan Agung, dan ruang MH Thamrin. Terdapat juga berbagai koleksi tentang kebudayaan Betawi, numismatik, dan becak. Bahkan kini juga diletakkan patung Dewa Hermes yang tadinya terletak di perempatan Harmoni serta meriam Si Jagur yang dianggap mempunyai kekuatan magis. Selain itu, di museum ini juga terdapat bekas penjara bawah tanah yang dulu sempat digunakan pada jaman penjajahan Belanda [2].

Berdasarkan data dari Dinas Pariwisata DKI Jakarta [3], jumlah pengunjung Museum Fatahillah mengalami kenaikan dari tahun 2016 hingga tahun 2018. Namun mengalami penurunan pada tahun 2019. Berikut adalah data pengunjung yang dapat dilihat pada tabel 1. Peningkatan jumlah pengunjung ini merupakan sebuah hal yang positif dimana tren ini selanjutnya dapat dipertahankan bahkan ditingkatkan.

**Tabel 1.** Jumlah Pengunjung Museum Fatahillah Tahun 2016 - 2019.

Tahun	Jumlah Pengunjung
2016	73.3921
2017	79.8139
2018	81.2265
2019	74.1487

Namun, masih banyak keterbatasan yang dimiliki oleh Museum Fatahillah, salah satunya terdapat beberapa benda-benda di Museum Fatahillah yang informasinya kurang lengkap. Hal ini menyebabkan banyak pengunjung

mengalami kesulitan untuk mendapatkan informasi mengenai benda-benda tersebut, terutama anak-anak yang lebih menyukai informasi dalam bentuk visual. Menurut Jaka [4], deskripsi pada objek-objek di Museum Fatahillah kurang lengkap. Jaka juga berpendapat bahwa deskripsi yang baik memiliki tahun perolehan dan dari mana objek tersebut didapat. Untuk meningkatkan kelengkapan informasi pada benda-benda di Museum Fatahillah, dikembangkan aplikasi yang dapat memberikan informasi secara lengkap menggunakan teknologi *Augmented Reality*.

Augmented reality (AR) telah semakin banyak digunakan untuk mendukung pembelajaran museum dengan menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan menyenangkan [5]. Pemanfaatan teknologi AR untuk museum telah dikembangkan dalam berbagai bentuk, mulai dari pembuatan aplikasi *story telling* untuk mendukung pembelajaran di museum [6], aplikasi melukis pada museum seni [7], hingga aplikasi AR untuk konten pembelajaran sejarah dan kebudayaan [8]. Pengembangan aplikasi AR juga telah banyak dilakukan untuk menunjang kebutuhan museum. Sebuah aplikasi AR dikembangkan untuk sebuah museum spesimen kedokteran [9]. Pada penelitian ini objek virtual ditampilkan untuk menunjukkan bagian-bagian pada specimen untuk memudahkan pengunjung mengenali setiap bagian dari specimen tanpa memegang langsung. Penelitian ini membandingkan 2 teknik yang digunakan yaitu Teknik AR *marker system* dan teknik *image marker system*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan system AR pada Museum tersebut berdampak sangat positif terutama pada mahasiswa kedokteran.

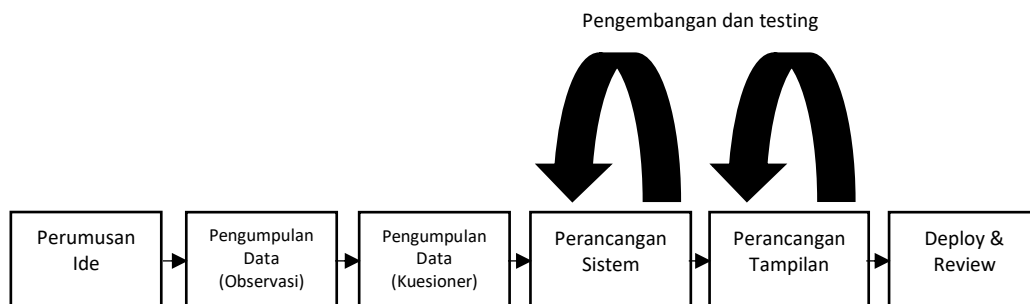
Adapun penelitian di Indonesia yang berkaitan dengan topik *Augmented Reality* untuk kunjungan ke museum, salah satunya adalah penelitian yang telah dilakukan oleh Habibullah pada tahun 2020 [10]. Penelitian tersebut berjudul “Rancang Bangun Aplikasi Pemandu Wisata Museum Sumbawa Berbasis *Android* Dengan Memanfaatkan *Quick Response Code (QR Code)*”. Dalam penelitian tersebut, dibangun aplikasi yang dapat membantu para pengunjung museum untuk lebih mudah mendapatkan informasi mengenai benda-benda yang ada di museum dengan *smartphone* mereka. Dengan cara memindai *QR Code* yang telah ditempelkan pada benda-benda museum dengan menggunakan kamera *smartphone*. Pada penelitian ini, objek AR yang dihasilkan merupakan objek 2 Dimensi dan juga menyediakan system untuk admin.

Berdasarkan banyaknya implementasi teknologi AR pada museum, beberapa penelitian telah menemukan dampak pengembangan teknologi tersebut terhadap pengunjung museum. Penggunaan teknologi AR pada museum terbukti meningkatkan rasa keingintahuan, keterikatan emosional dan memberikan pengalaman berharga para pengunjung museum [11]. Hasil tersebut ditemukan pada studi kasus museum “*Chinese Art Pieces*”. Pengunjung museum harus terhubung dengan koleksi melalui penciptaan lingkungan yang tepat untuk meningkatkan pemahaman dan apresiasi mereka terhadap benda-benda tersebut. Penggunaan teknologi AR diyakini dapat memikat pengunjung muda. [12]. Oleh karena itu, pengembangan teknologi AR untuk menampilkan informasi benda sejarah di Museum Fatahillah diharapkan dapat berdampak baik. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengalaman pengunjung Museum Fatahillah dan meningkatkan jumlah pengunjung serta menarik pengunjung muda.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode *Agile* dalam mengembangkan aplikasi AR untuk Museum Fatahillah. *Agile Development Method* merupakan model pengembangan sistem yang cepat dan lebih mementingkan interaksi dengan *user* ketimbang proses dan alat. Karena kepuasan *user* merupakan prioritas utama bagi *Agile Development Method* [13]. Berdasarkan metode *Agile* tersebut, penelitian ini dikembangkan dengan alur pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Metodologi Pengembangan Sistem

Dalam penelitian ini, pengumpulan data observasi dilakukan untuk mengamati benda yang ada di Museum Fatahillah. Dengan menggunakan metode ini, akan diamati aspek-aspek yang berkaitan dengan masalah yang diteliti, sehingga dapat diperoleh data yang akan membantu dalam pembuatan laporan penelitian ini. Data yang

didapatkan merupakan data yang diperoleh secara langsung dari sumber tanpa ada perantara dengan cara melakukan pengamatan secara langsung.

Pengumpulan data juga dilakukan terkait dengan topik *Augmented Reality (AR)* dengan membaca artikel dan karya ilmiah terkait. *Augmented Reality (AR)* adalah teknologi yang dapat menggabungkan objek maya 2D maupun 3D dengan dunia nyata. Objek AR umumnya dilihat dengan bantuan alat atau gawai [14]. Objek maya tersebut dilihat dengan bantuan gawai yang terpasang di kepala yang memiliki kamera atau dapat juga menggunakan gawai yang dipegang di tangan seperti *handphone* dan tablet. Inti dari AR adalah untuk menempatkan objek maya ke dalam dunia nyata. Dua metode AR yang umum untuk mengintegrasikan informasi spasial adalah metode berbasis penanda gambar (*Marker Based Tracking*) dan metode berbasis sensor (*Markerless Based Tracking*). *Marker Based Tracking* biasanya hanya menggunakan grafis yang berupa ilustrasi dengan warna hitam dan putih. Bentuk dari *marker* tersebut berupa persegi yang diberi batas hitam tebal dan latar belakang putih. *Marker Based Tracking* sudah dikembangkan sejak tahun 1980-an. Pada awal tahun 1990-an, *Marker Based Tracking* dikembangkan agar dapat digunakan pada teknologi *Augmented Reality* [15]. Saat ini total *Immersion* dan *Qualcomm* menjadi perusahaan *Augmented Reality* yang mengembangkan teknologi ini dengan bermacam teknik *Markerless Tracking* sebagai teknologi andalan seperti *Face Tracking*, *3D Object Tracking* dan *Motion Tracking* [16]

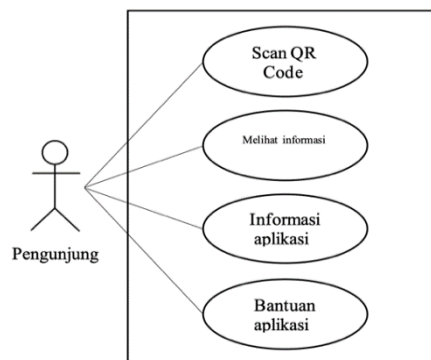
*Smartphone* dan tablet sekarang digunakan dalam skala yang belum pernah terjadi sebelumnya dan ini menyebabkan perubahan bukan hanya dalam komunikasi dan perilaku manusia, yang pada gilirannya merangsang perkembangan AR [17]. Dengan kemajuan dan perkembangan selama beberapa tahun terakhir, AR dapat dilihat sebagai alat yang fleksibel dan praktis dengan kualitas visual yang tinggi untuk mengatasi masalah yang terkait dengan ruang terbatas dan nilai objek yang berharga di museum. Teknologi ini diyakini dapat meningkatkan konten museum dan pengalaman pengunjung [18].

Selain dilakukan pengumpulan data dengan melakukan observasi, daftar kebutuhan sistem juga didapatkan dengan menyebarkan kuesioner kepada masyarakat umum. Kuesioner disebarkan kepada masyarakat umum dan pengunjung dari Museum Fatahillah. Pada kuesioner ini, terdapat 111 responden dengan jumlah pertanyaan sebanyak 18 pertanyaan. Hasil kuesioner kemudian dianalisa dan dibuat daftar kebutuhan sistem.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

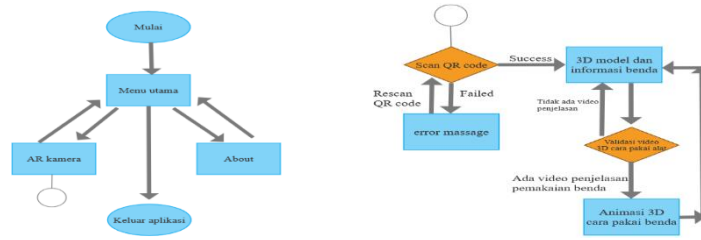
#### 3.1 Perancangan Sistem

Aplikasi *Augmented Reality* untuk Museum Fatahillah yang akan dibuat menampilkan objek AR yang berupa model 3D untuk benda-benda sejarah beserta objek 2D berupa informasi benda-benda tersebut. Aplikasi ini mengimplementasikan animasi pada model 3D yang akan dibuat. Selain itu, aplikasi ini akan dibuat berbasis *Android*. Platform ini dipilih karena mudah digunakan dan dapat dibawa secara *mobile*. Selain itu, platform ini sangat umum digunakan di perangkat *mobile* masyarakat. *QR Code* akan digunakan sebagai metode *scanning* agar proses *scanning* yang dilakukan oleh pengunjung lebih cepat dan mudah. Jika *scanning* dilakukan secara langsung pada benda-benda museum, akan dibutuhkan waktu lebih, mengingat koleksi-koleksi tersebut disimpan pada lemari kaca sehingga banyak faktor yang akan menghambat proses *scanning*, seperti pantulan cahaya pada kaca dan kaca yang dapat berubah menjadi kotor.



Gambar 2. Use Case Diagram

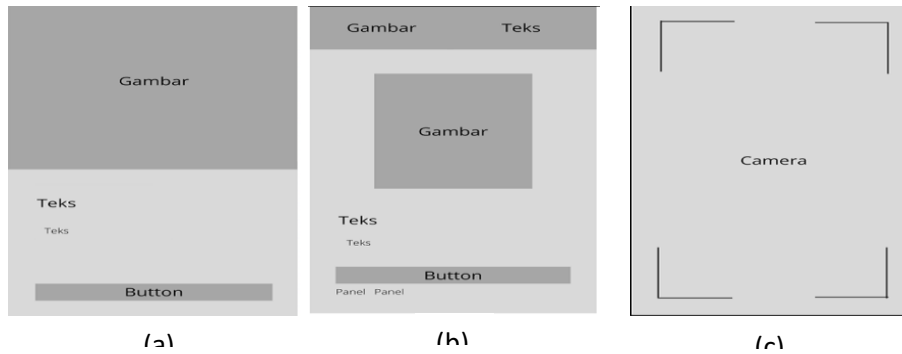
Masing-masing pengunjung dapat menggunakan aplikasi ini dari masing-masing perangkat *mobile* nya yang sebelumnya telah dipasangkan aplikasi ini. Pengunjung kemudian dapat memindai *QR code* yang tersedia pada masing-masing benda di museum untuk menampilkan objek AR. Berikut adalah *Use Case Diagram* yang digunakan untuk menampilkan hubungan pengguna (actor) dengan aplikasi. *Activity Diagram* menjelaskan proses jalannya aplikasi dari awal hingga akhir pemakaian dan juga menjelaskan fungsi-fungsi aplikasi yang akan ditampilkan seperti mulai membuka menu sampai selesai menggunakan aplikasi. Berikut adalah *activity diagram* dari aplikasi ini.



**Gambar 3.** Activity Diagram

### 3.2 Perancangan Tampilan

Perancangan tampilan dilakukan dengan merancang UI/UX aplikasi dengan membuat *storyboard*. Rancangan *storyboard* dibuat untuk semua halaman pada aplikasi untuk memudahkan proses pembuatan tampilan visual aplikasi. Gambar berikut merupakan *storyboard* dari aplikasi e-Museum.



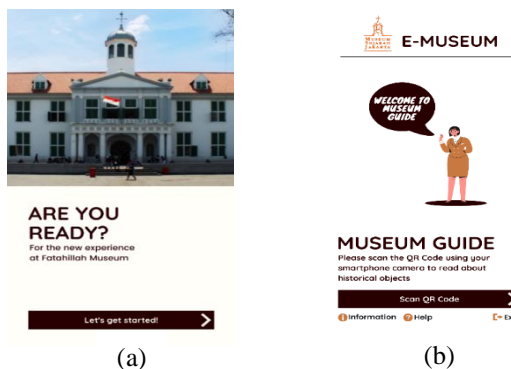
**Gambar 4.** (a) Rancangan Tampilan Halaman awal, (b) Rancangan Tampilan Menu Utama, (c) Rancangan Tampilan Scan QR code

### 3.3 Prosedur Penggunaan Aplikasi

Aplikasi yang dikembangkan pada penelitian ini diberi nama “e-Museum”. Aplikasi ini bertujuan untuk mempermudah penyampaian informasi benda-benda bersajarah pada Museum dan meningkatkan pengalaman pengunjung. Pengunjung perlu meng-*install* aplikasi “e-Museum” pada perangkat android mereka untuk dapat memulai pengalaman dengan objek virtual AR.

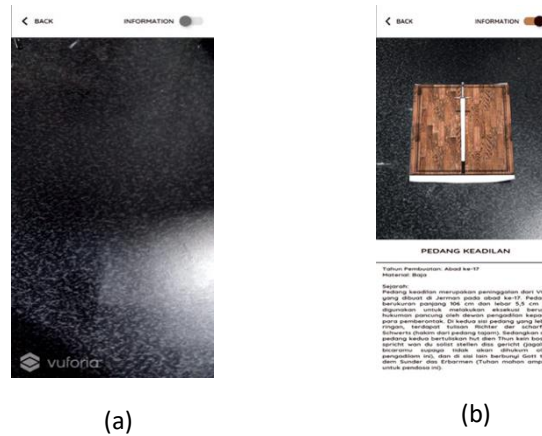
Setelah aplikasi ter-*install* pada perangkat android, aplikasi akan menampilkan halaman awal ketika memulai. Pada halaman awal terdapat foto dari Museum Fatahillah yang merupakan museum yang dijadikan lokasi penelitian pada penulisan skripsi ini. Pada halaman ini juga terdapat sebuah tombol yang memiliki teks *Let’s get started*, yang akan membawa *user* untuk lanjut ke halaman selanjutnya, yaitu menu utama. Berikut adalah halaman awal dari aplikasi “e-Museum”.

Dari Halaman Utama, pengguna akan masuk ke halaman Menu Utama. Menu Utama memiliki empat tombol, yaitu tombol *Scan QR Code*, tombol *information*, tombol *help*, dan tombol *exit*. Tombol *Scan QR Code* berfungsi untuk masuk ke menu *Augmented Reality*, dimana *user* akan melakukan *scanning* pada *QR Code* untuk melihat model 3D dan informasi benda museum. Tombol *information* berfungsi untuk masuk ke menu informasi, yang merupakan halaman yang menjelaskan secara singkat tentang Museum Fatahillah. Tombol *help* berfungsi untuk masuk ke menu bantuan, dimana pada halaman tersebut terdapat beberapa *FAQ* yang memiliki jawaban masing-masing sesuai dengan pertanyaannya. Tombol *exit* berfungsi untuk keluar dari aplikasi jika *user* ingin keluar dari aplikasi.



**Gambar 5.** (a) Halaman Utama, (b) Halaman Menu Utama

Pada saat *user* masuk ke menu Augmented Reality, *smartphone* akan secara otomatis menyalakan *AR camera*. Untuk menampilkan model 3D, arahkan kamera *smartphone* menuju *marker* yang tersedia. Maka model 3D beserta informasi mengenai benda akan muncul. Gambar berikut adalah tampilan dari halaman Menu Augmented Reality.



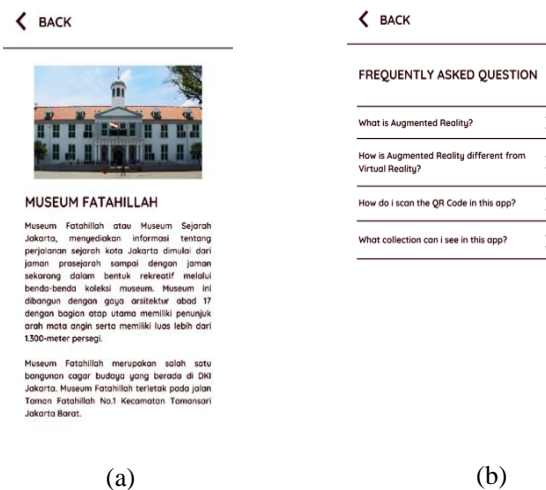
**Gambar 6.** (a) Menu Augmented Reality tanpa marker (b) Menu Augmented Reality dengan marker.

Pada halaman ini terdapat dua tombol yang ada pada *header*, yaitu tombol *back* dan tombol informasi. Tombol *back* yang berfungsi untuk membawa *user* untuk kembali ke halaman sebelumnya sementara tombol informasi yang merupakan sebuah *toggle*. Dimana, jika tombol tersebut dinyalakan, aplikasi akan menampilkan informasi dari benda yang telah di-*scan* oleh pengguna aplikasi. Sedangkan jika tombol tersebut dimatikan, informasi dari benda yang telah di-*scan* akan disembunyikan.

Selanjutnya terdapat halaman informasi dan halaman bantuan. Pada menu informasi, akan ditampilkan informasi secara singkat mengenai Museum Fatahillah. Halaman ini dapat diakses melalui menu utama dengan menekan tombol informasi. Pada menu bantuan, akan disediakan daftar pertanyaan yang paling sering ditanyakan mengenai Augmented Reality maupun aplikasi ini. *User* dapat menekan setiap tombol pertanyaan-pertanyaan yang ada untuk mendapatkan informasi mengenai jawaban dari pertanyaan yang telah ditekan tersebut

### 3.4 Implementasi

Dalam melakukan implementasi suatu sistem, perlu diperhatikan spesifikasi sistem. Dimana spesifikasi sistem tersebut mencakup spesifikasi perangkat keras dan spesifikasi perangkat lunak. Tujuan dari spesifikasi sistem ini adalah agar kinerja sistem berjalan dengan optimal.



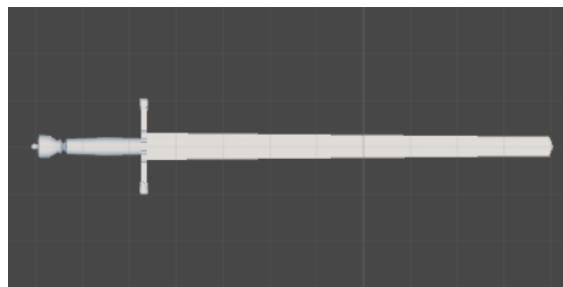
**Gambar 7.** (a) Halaman Menu Informasi (b) Halaman Menu Bantuan

Aplikasi Augmented Reality untuk kunjungan Museum Fatahillah pada penelitian ini menggunakan *Marker Based Augmented Reality*. Sehingga, aplikasi membutuhkan sebuah *marker* untuk dapat menampilkan model 3D dan informasi pada *smartphone user*. *Marker* tersebut berupa *QR Code* yang kemudian diupload ke dalam *Target Manager Database* yang tersedia pada *Vuforia Developer Portal*. Pada aplikasi ini terdapat 16 *marker* yang mewakili masing-masing benda. Contoh *marker* yang akan digunakan pada aplikasi Augmented Reality untuk kunjungan Museum Fatahillah dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 8.** Implementasi *Marker*

Model 3D dibuat menggunakan aplikasi *Blender*. Model yang telah dibuat akan dimunculkan pada *smartphone user* setelah *marker* di-*scan*. Setiap model yang ditampilkan akan berbeda-beda berdasarkan *marker* yang diproses oleh *Vuforia*. Hasil dari pembuatan model 3D pada *Blender* kemudian disimpan ke dalam format \*.obj atau \*.fbx untuk dapat diolah lebih lanjut di dalam aplikasi *Unity*. Contoh hasil dari pemodelan 3D dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 9.** Implementasi 3D model

### 3.5 Evaluasi Aplikasi

Pada penelitian ini, kuesioner evaluasi disebarakan setelah aplikasi *Augmented Reality* untuk kunjungan Museum Fatahillah selesai dibuat. Kuesioner evaluasi ini dibagikan kepada masyarakat umum dan pengunjung dari Museum Fatahillah. Pada kuesioner ini, terdapat 52 responden dengan pertanyaan yang dibagi tiap halaman aplikasi. Table 2. Berikut adalah daftar pertanyaan yang disebarakan pada kuesioner.

**Tabel 2.** Hasil Kuesioner Evaluasi

No.	Pertanyaan Kuesioner	Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Apakah pemilihan warna latar dan tombol sudah tepat?	96,2%	3,8%
2.	Apakah pesan yang ingin disampaikan pada halaman sudah jelas?	96,2%	3,8%
3.	Apakah halaman berhasil ter- <i>load</i> saat dijalankan?	100%	0%
4.	Apakah terjadi masalah saat pindah ke tiap halaman?	3,8%	96,2%
5.	Apakah button yang tersedia berfungsi dengan seharusnya?	100%	0%
6.	Apakah kamera <i>AR</i> berfungsi dengan baik?	100%	0%
7.	Apakah objek <i>AR</i> berhasil muncul ketika kamera diarahkan ke <i>QR Code</i> ?	100%	0%
8.	Apakah aplikasi secara keseluruhan mudah digunakan?	96,2%	3,8%
9.	Apakah anda puas dengan hasil dari aplikasi untuk Museum ini?	96,2%	3,8%

## 4. KESIMPULAN

Aplikasi *mobile* yang menerapkan teknologi *Augmented Reality* untuk media informasi di Museum Fatahillah berhasil dikembangkan menggunakan metode *agile*. Berdasarkan data dari kuesioner evaluasi yang disebarakan kepada 53 responden, *E-Museum* dapat disimpulkan sebagai aplikasi yang mudah digunakan dengan persentase jawaban sebesar 96,2% puas dan 3,8% responden tidak puas terhadap aplikasi tersebut. Dari penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk meningkatkan kualitas penelitian terkait di masa depan, diantaranya, arsip dan informasi tentang benda-benda yang ada di Museum Fatahillah perlu diperbaiki dan dilengkapi untuk kemudahan penelitian berikutnya. Selain itu, kolaborasi dengan bidang ilmu lain seperti sejarah atau manajemen berpotensi memperkaya hasil penelitian.



## REFERENCES

- [1] B. N. Putra, Antariksa dan A. M. R. , “Pelestarian Bangunan Kolonial Museum Fatahillah di Kawasan Kota Tua Jakarta,” *Jurnal Mahasiswa Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya Volume 5, Nomor 1*, 2017.
- [2] I. d. S. P. D. J. Dinas Komunikasi, “MUSEUM SEJARAH JAKARTA,” 01 January 2017. [Online]. Available: <https://jakarta.go.id/artikel/konten/2534/>.
- [3] D. E. K. Dinas Pariwisata, “Data Pengunjung Museum Menurut Jenis Museum di Provinsi DKI Jakarta,” 27 April 2020. [Online]. Available: <https://data.jakarta.go.id/dataset/pengunjungmuseummenurutjenismuseumdkijakarta>.
- [4] A. Saumi, “Museum, objek wisata pendidikan yang mesti berbenah,” 09 Ferburari 2019. [Online]. Available: <https://www.alinea.id/gaya-hidup/museum-objek-wisata-pendidikan-yang-mesti-berbenah-b1Xbb9hxM?page=1>.
- [5] y. Zhou, J. Chen dan M. Wang, “A meta-analytic review on incorporating virtual and augmented reality in museum learning,” *Educational Research Review*, 2022.
- [6] J. Geigel, J. Decker, A. Doherty dan K. S, “The Digital Docent: XR storytelling for a Living History Museum,” dalam *VRST '20: 26th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*, 2020.
- [7] M. Ryffel, F. Zünd, Y. Aksoy dan A. Ma, “AR MUSEUM: A MOBILE AUGMENTED REALITY APPLICATION FOR INTERACTIVE PAINTING RECOLORING,” dalam *Multi Conference on Computer Science and Information Systems*, 2017.
- [8] J. Lee, H.-K. Lee, D. Jeong, J. Lee, T. Kim dan J. Lee, “Developing Museum Education Content: AR Blended Learning,” *International Journal of Art and Design Education*, pp. 473-491, 2021.
- [9] A. Sugiura, T. Kitama, M. Toyoura dan X. Mao, “The Use of Augmented Reality Technology in Medical Specimen Museum Tours,” *Anatomical Sciences Education*, pp. 561-571, 2019.
- [10] M. Habibullah, Y. Mulyanto dan N. D. Sofya, “Rancang Bangun Aplikasi Pemandu Wisata Museum Sumbawa Berbasis Android Dengan Memanfaatkan Quick Response Code (Qr Code),” *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains*, vol. 2, no. 2, pp. 136-145, 2020.
- [11] Z. Gong, R. Wang dan G. Xia , “Augmented Reality (AR) as a Tool for Engaging Museum Experience: A Case Study on Chinese Art Pieces,” *MDPI Open Access Journal*, pp. 33-45, 2022.
- [12] F. Nechita dan C.-. I. Rezeanu, “Augmenting Museum Communication Services to Create Young Audiences,” *MDPI Journal of Sustainability*, 2019.
- [13] A. Fatoni dan D. Dwi, “Rancang Bangun Sistem Extreme Programing Sebagai Metodologi Pengembangan Sistem,” *Jurnal PROSISKO Volume 3, Nomor 1*, p. 18, 2016.
- [14] A. R. M. & S. L. Mehler-Bicher, *Augmented Reality: Theorie und Praxis.*, Munich: Oldenbourg, 2011.
- [15] Binus University, “Augmented Reality – Membawa Dunia Virtual Dalam Dunia Nyata,” 8 April 2019. [Online]. Available: <https://binus.ac.id/knowledge/2019/04/augmented-reality-membawa-dunia-virtual-dalam-dunia-nyata/>.
- [16] D. J. T. & G. A. Han, “Dublin AR: Implementing augmented reality in tourism.,” *Information and communication technologies in tourism*, pp. 511-523, 2014.
- [17] L. Neuburger dan R. Egger, “An Afternoon at the Museum: Through the Lens of Augmented Reality,” *Information and Communication Technologies in Tourism* , pp. 241 - 254, 2017.
- [18] E. e. a. Woods, “ Augmenting the science centre and museum experience,” dalam *Proceedings of the 2nd International Conference on Computer graphics and interactive techniques in Australasia and South East Asia*, New York, 2004.