



## PENGEMBANGAN *AUGMENTED REALITY* MUSEUM CAKRANINGRAT BANGKALAN BERBASIS QR-CODE

Prita Dellia<sup>1)</sup>, Siti Mutiatun<sup>2)</sup>, Ahmad Jami'ul Amil<sup>3)</sup>

<sup>1</sup>Prodi Pendidikan Informatika, Universitas Trunojoyo Madura

<sup>2,3</sup>Prodi Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia, Universitas Trunojoyo Madura

<sup>1,2,3</sup>Bangkalan, Madura

Email: <sup>1</sup>[prita.dellia@trunojoyo.ac.id](mailto:prita.dellia@trunojoyo.ac.id), <sup>2</sup>[siti.mutiatun@trunojoyo.ac.id](mailto:siti.mutiatun@trunojoyo.ac.id), <sup>3</sup>[ahmadamil@trunojoyo.ac.id](mailto:ahmadamil@trunojoyo.ac.id)

### Abstract

*Museums are places to store cultural heritage in an area. The museum is a source of knowledge and literacy for its visitors. The museum provides a catalog of its collections in printed form that can be seen by museum visitors. Visitors who come and stop by are not treated to comprehensive data related to objects seen by visitors. On the other hand, it is necessary to have an interest in museums in relation to the digitization of information on the objects in them. This development focuses on QR-Code-based Augmented Reality in the museum which will contain pictures and descriptions of objects at the Cakraningrat Bangkalan Museum. This research is research on the development of AR-based learning media to facilitate the learning process in museums and local knowledge education about relics that are full of information and knowledge. Understanding the contents of the description of the object utilizes QR-Code-based AR technology. The development design used is the Research and Development Borg and gall with five stages of research, namely, problem identification, information gathering, product design, design validation and design revision. The developed AR media can be used on Android phones or the like by utilizing a QR-Code, while its development is on the use of technological knowledge in objects in museums in Madura. The results of the media expert validation obtained a value of 91.7% and was declared "very good".*

**Keyword:** *augmented reality, QR-Code, museum*

### Abstrak

Museum menjadi tempat untuk menyimpan cagar budaya yang ada di suatu daerah. Museum merupakan sumber ilmu pengetahuan dan literasi bagi pengunjungnya. Museum menyediakan katalog koleksi-koleksi yang dimiliki dalam bentuk tercetak yang dapat dilihat oleh pengunjung museum. Pengunjung datang dan singgah begitu saja tidak disuguhkan data yang komprehensif terkait benda yang dilihat oleh pengunjung. Disisi lain, perlu adanya ketertarikan terhadap museum kaitannya dengan digitalisasi informasi benda yang ada di dalamnya. Pengembangan ini terfokus pada *Augmented Reality* berbasis QR-Code yang ada di museum yang akan memuat gambar serta deskripsi benda-benda di Museum Cakraningrat Bangkalan. Penelitian ini adalah penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis AR untuk memudahkan proses pembelajaran di museum dan pendidikan pengetahuan lokal tentang benda peninggalan yang sarat informasi dan ilmu pengetahuan. Pemahaman isi dari deskripsi benda tersebut memanfaatkan teknologi AR berbasis QR-Code. Desain pengembangan yang digunakan adalah *Research and Development Borg and gall* dengan lima tahapan penelitian yaitu, identifikasi masalah, pengumpulan informasi, desain produk, validasi desain dan revisi desain. Media AR yang dikembangkan tersebut bisa digunakan pada handphone android atau sejenis nya dengan memanfaatkan QR-Code, sedangkan pengembangannya pada pemanfaatan pengetahuan teknologi dalam benda yang ada dalam museum di Madura. Hasil validasi ahli media didapatkan nilai yaitu 91,7% dan dinyatakan "sangat baik".

**Kata Kunci:** *augmented reality, QR-Code, museum*

## 1. Pendahuluan

Fungsi Museum berdasarkan *Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 1995* dalam Pedoman Museum Indonesia (2008) yaitu memiliki tugas menyimpan, merawat, mengamankan dan memanfaatkan koleksi museum berupa benda cagar budaya. Museum menjadi tempat yang menyimpan benda-benda bersejarah. Hal ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk dapat mempelajari budaya serta benda-benda kuno yang ada di suatu daerah.



Museum Cakraningrat merupakan salah satu museum yang terletak di Kabupaten Bangkalan, Madura. Museum ini diresmikan pada tahun 2008 dengan nama Museum Cakraningrat untuk mengenang dan menghormati jasa dan kebesaran Pangeran Cakraningrat. Museum Cakraningrat menyimpan benda-benda bersejarah Kabupaten Bangkalan seperti bedil, keris lajer, arek lancor, meriam, kereta meriam, tombak, mata tombak, tameng, gong, gamelan dan lainnya. Museum ini beralamatkan di Jl. Soekarno Hatta 39 A Bangkalan.

Keberadaan museum dapat dijadikan sebagai tempat mengenal nilai-nilai sejarah serta benda-benda yang ada di generasi sebelumnya. Benda bersejarah dapat dikategorikan ke dalam cagar budaya [1]. Penting untuk menjaga benda bersejarah tersebut baik fisik maupun informasi yang menyertainya. Deskripsi terhadap benda di Museum Cakraningrat disajikan dalam bentuk katalog buku yang menampilkan gambar dan informasi terkait benda museum. Namun minat masyarakat terhadap Museum Cakraningrat masih sedikit. Menurut Staf Dinas Kebudayaan Kabupaten Bangkalan, setiap hari museum sepi pengunjung dan bahkan tidak ada pengunjung [2]. Hal tersebut diimbangi dengan kurang berinovasinya museum dalam memamerkan koleksi dan penyebaran informasi tentang menariknya museum. Potensi yang dimiliki oleh museum harus disebarluaskan ke generasi saat ini dengan inovasi yang perlu dikembangkan.

*Augmented Reality* (AR) merupakan salah satu teknologi yang dapat menggabungkan unsur dunia maya ke dalam dunia nyata secara real time. Menurut Azuma [3] AR merupakan 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 dengan dunia nyata. *Augmented Reality* berarti akan melahirkan jenis interaksi baru antara manusia dan computer [4]. Teknologi AR telah dimanfaatkan pada berbagai bidang dan ilmu pengetahuan salah satunya yaitu pendidikan dan pembelajaran pada mata pelajaran matematika [5], biologi [6] serta bidang perniagaan [7].

Berdasarkan teknik pendeteksian objek (*object tracking techniques*) sistem *augmented* dibagi menjadi 3 jenis, yaitu *positioning*, *marker*, dan *markerless augmented reality services*[14]. Penanda dengan pola yang berbentuk *QR-Code* memiliki kualitas yang baik untuk digunakan sebagai penanda atau *marker* [8]. *QR-Code* atau Quick Response Code adalah jenis bercode yang berbentuk dua dimensi dimana bertujuan untuk menyampaikan informasi serta mendapat tanggapan atau respon yang cepat. Permana [8] merancang AR menggunakan *QR-Code* untuk pemantauan titik reklame Kota Semarang dan hasil penelitian menunjukkan bahwa media AR dapat membantu kinerja petugas monitoring pajak. Contoh *QR-Code* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Gambar QR-Code

Beberapa penelitian telah dilakukan dengan menerapkan AR pada museum. Mohammad [9] mengembangkan AR sebagai penunjang informasi edukatif kultur di museum sulawesi tengah. Haryani dan Triyo [1] mengembangkan AR untuk pengenalan benda cagar budaya kepada masyarakat. Saputri dan Andryanto [10] mengimplementasikan AR pada museum Batara Guru Kompleks Istana Langakanæ Luwu. Penelitian-penelitian tersebut tidak menggunakan *QR-Code* sebagai marker. Oleh karena itu penelitian ini mengembangkan *Augmented Reality* dengan menggunakan *QR-Code* untuk sarana digitalisasi informasi dan pengenalan benda bersejarah pada Museum Cakraningrat.

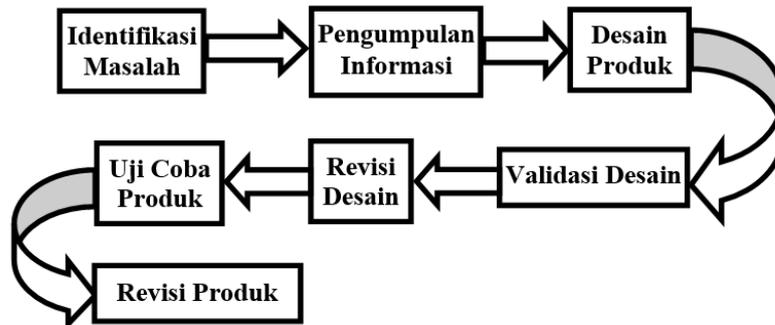
## 2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau Research & Development (R&D). Sugiyono [11] menjelaskan bahwa Research and Development adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan digunakan untuk menguji keefektifan produk tersebut. Jadi, penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran.

Menurut Borg and Gall [12] menyatakan bahwa ada sepuluh langkah pelaksanaan teknik penelitian dan pengembangan, Langkah-langkah R & D yang diajukan Borg and Gall disederhanakan menjadi lima tahapan karena keterbatasan waktu penelitian. Tahapan tersebut yaitu identifikasi masalah, pengumpulan informasi, desain produk, validasi desain dan revisi desain. Menurut Emzir dalam bukunya modifikasi Sugiyono [11] menjelaskan bahwa



penelitian tesis maupun disertasi sebaiknya dibatasi hingga pada tahap penelitian skala dikarenakan apabila dilakukan sampai pada tahap ke sepuluh akan membutuhkan biaya dan waktu yang sangat lama. Desain model pengembangan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Desain Model Pengembangan Borg and Gall (Emzir, 2008: 275)

Tahapan penelitian yaitu:

1. Identifikasi masalah

Tahapan ini menganalisis masalah yang menjadi latar belakang penelitian. Analisis masalah dilakukan dengan studi pustaka dan observasi kondisi yang terjadi di lapangan.

2. Pengumpulan informasi

Tahap ini mengkaji bahan yang akan digunakan dalam pembuatan media. Tahap yang akan dilakukan yaitu pengumpulan informasi melalui observasi ke museum Cakraningrat dan wawancara kepada petugas museum. Selain itu juga mengumpulkan bahan seperti foto atau informasi terkait benda yang di koleksi museum.

3. Pengembangan produk awal

Tahapan ini merupakan kegiatan untuk menentukan desain produk yang hendak dikembangkan, penentuan sarana dan prasarana yang dibutuhkan selama penelitian.

### 2.1. Spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak

Tahapan ini menganalisis perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk membuat media. Spesifikasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak untuk pembuatan media

**Perangkat Keras**

Intel Core i3-4030U 1.90GHz

8GB RAM

Intel HD Graphics Family 2GB

500GB HDD

**Perangkat Lunak**

Unity 2018

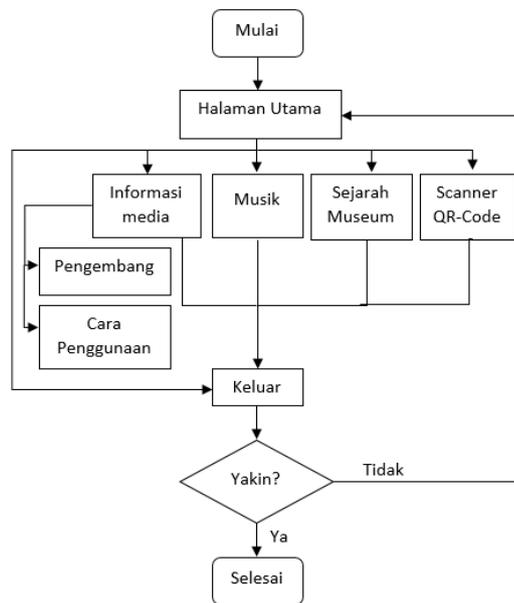
Microsoft Word

Canva

Adobe Photoshop

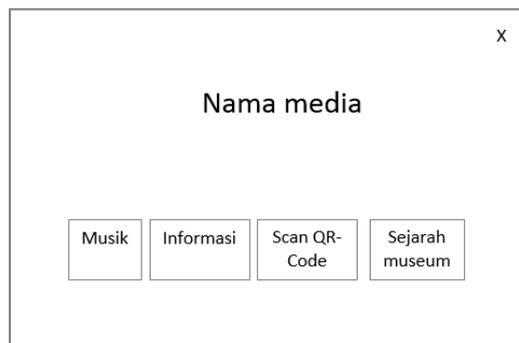
### 2.2. Desain awal media

Media AR didesain untuk menampilkan sejarah museum serta gambar dan deskripsi terhadap benda yang ada di dalam museum. Media AR didesain memiliki beberapa menu yaitu musik, informasi pengembang, informasi penggunaan media, sejarah museum, scan QR-Code dan menu keluar aplikasi. Flowchart media dapat dilihat pada Gambar 3.

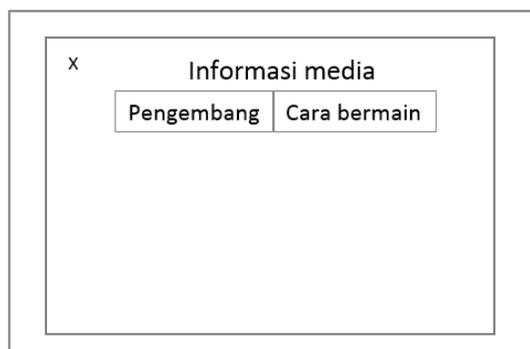


**Gambar 3.** Flowchart media

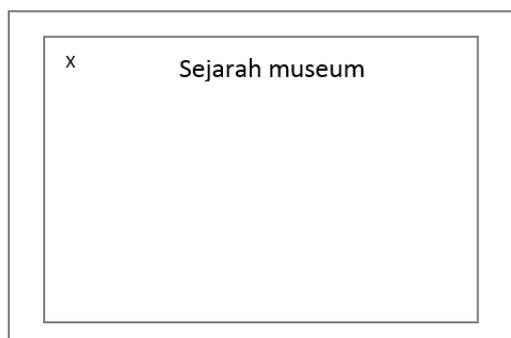
Desain awal media ditunjukkan pada Gambar berikut ini. Gambar 4 menunjukkan desain awal tampilan halaman utama. Gambar 5 menunjukkan desain awal tampilan informasi media yang terdiri dari informasi pengembang dan cara menggunakan media.



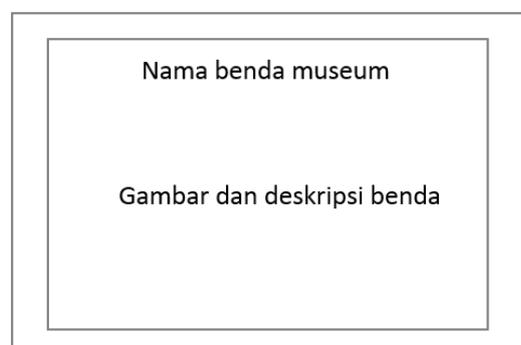
**Gambar 4.** Desain awal tampilan halaman utama



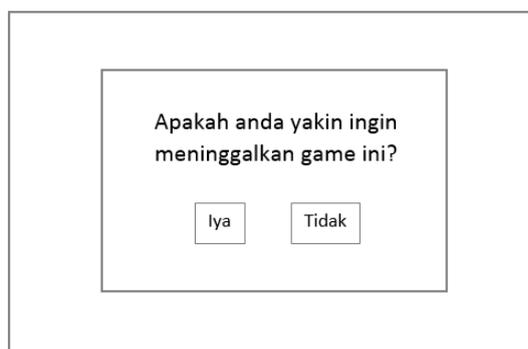
**Gambar 5.** Desain awal tampilan informasi media



**Gambar 6.** Desain awal tampilan sejarah museum



**Gambar 7.** Desain Awal tampilan gambar dan deskripsi benda



**Gambar 8.** Desain awal tampilan keluar

### 2.3. Validasi media

Tahapan ini mengujikan media kepada ahli media. Validasi ahli media digunakan untuk mengetahui kelayakan media AR berbasis QR-Code di Museum. Angket validasi media diberikan kepada ahli yang berkompeten dalam bidang media pembelajaran. Ahli media akan menilai AR berbasis QR-Code yang telah dibuat dari segi tampilan yang akan digunakan di museum dalam pemerannya. Kisi-Kisi angket validasi ahli media menggunakan pendapat Degeng [13]. ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kisi-Kisi Angket Validasi Ahli Media

| Aspek       | Sub variabel                                      |
|-------------|---|
| Keefektifan | 1. Pemilihan perangkat keras pengembangan         |
|             | 2. Pemilihan Perangkat Lunak Pengembangan         |
|             | 3. Ketepatan Pemilihan Media Kejelasan Animasi 3D |



|            |   |
|------------|---|
| Efisiensi  | 4. Pemilihan Perangkat Keras<br>5. Pemilihan Teknologi AR<br>6. Kecepatan Penggunaan Media<br>7. Efisiensi Animasi 3D Kecepatan Instalasi Media |
| Daya Tarik | 8. Keinginan / Motivasi Belajar<br>9. Tampilan Visual (Gambar, Warna, Font, Animasi 3D)<br>10. Audio (Musik dan Efek Suara)                     |

(Sumber: Degeng dalam Ramansyah, 2018)

## 2.4. Analisis uji validitas ahli

Validasi yang dilakukan untuk mengetahui kelayakan AR yang dikembangkan. Validasi yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu validasi ahli materi dan ahli media. Setelah ahli mengisi angket maka dapat diketahui presentase produk yang dikembangkan dengan menggunakan rumus pada persamaan 1 [14].

$$Persentase = \frac{\Sigma x}{SMI} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

$\Sigma x$  = Jumlah skor

SMI = Skor maksimal ideal

Kelayakan media *Augmented Reality* diketahui melalui nilai presentase tersebut yang dapat dikonversikan ke dalam kriteria kelayakan. Kriteria kelayakan yang digunakan menggunakan konversi skala 5 milik Tegeh [14] yang dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Konversi Tingkat pencapaian dengan skala 5

| Tingkat Pencapaian (X)   | Kualifikasi   | Keterangan          |
|--------------------------|---------------|---------------------|
| $90\% \leq x \leq 100\%$ | Sangat Baik   | Tidak Perlu Revisi  |
| $75\% \leq x < 90\%$     | Baik          | Direvisi Seperlunya |
| $65\% \leq x < 75\%$     | Cukup         | Cukup Banyak Revisi |
| $55\% \leq x < 65\%$     | Kurang        | Banyak revisi       |
| $0\% \leq x < 55\%$      | Sangat Kurang | Revisi Total        |

Sumber (Tegeh, 2014)

## 2.5. Revisi media

Tahapan ini merevisi media sesuai dengan saran yang telah diberikan oleh ahli

## 3. Hasil dan Analisis

### 1. Identifikasi masalah

Sepinya pengunjung yang datang ke museum membuat pihak museum harus memikirkan cara agar menarik minat masyarakat. Dibutuhkan inovasi dan kreasi dalam pengenalan benda-benda bersejarah di museum. Melihat perkembangan teknologi yang ada harus dimanfaatkan untuk membuat inovasi terhadap pengenalan museum. Salah satu cara yang dilakukan yaitu menerapkan teknologi *Augmented Reality* dengan menggunakan QR-Code untuk pengenalan koleksi museum Cakraningrat.

### 2. Pengumpulan informasi

Museum Cakraningrat terletak di Jl. Soekarno Hatta 39 A Bangkalan. Museum memiliki katalog buku yang berisikan sejarah museum serta gambar dan deskripsi dari setiap benda yang ada di museum. Benda museum yang digunakan pada penelitian ini menggunakan lima benda yaitu meriam, kereta meriam, gong ratna dumilah, keris lajer, tameng, tombak dan mata tombak. Peneliti mendapatkan data mengenai nomor inventaris, nomor inventaris museum, lokasi asal, lokasi sekarang, bahan, ukuran serta deskripsi singkat mengenai setiap benda. Data tersebut dimasukkan ke dalam media sebagai informasi yang mendeskripsikan benda selain gambar benda.

### 3. Desain produk

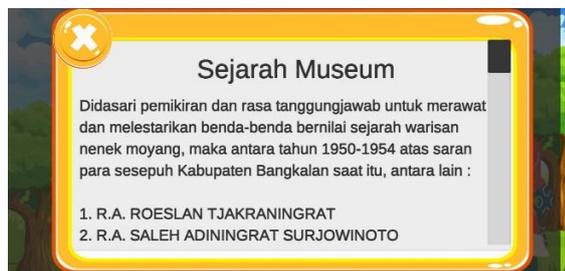
Tampilan-tampilan media AR yang telah dikembangkan seperti halaman utama, informasi media serta sejarah museum ditunjukkan pada Gambar 9, Gambar 10 dan Gambar 11.



**Gambar 9.** Tampilan halaman utama



**Gambar 10.** Tampilan informasi media



**Gambar 11.** Tampilan sejarah museum

Gambar dan deskripsi benda akan muncul setelah memilih menu scanner QR-Code dan diarahkan pada QR-Code yang dibuat untuk masing-masing benda. Beberapa contoh gambar dan deskripsi yang muncul setelah scan QR-Code dapat dilihat pada gambar 12, Gambar 13 dan Gambar 14. Gambar 12 menampilkan kereta meriam, Gambar 13 menampilkan meriam dan Gambar 14 menampilkan tameng. Gambar benda diletakkan diatas kemudian dapat menggeser kebawah untuk melihat deskripsi masing-masing benda.



**Gambar 12.** Tampilan gambar dan deskripsi kereta meriam



**Gambar 13.** Tampilan gambar dan deskripsi meriam



**Gambar 14.** Tampilan gambar dan deskripsi tameng

Gambar 15 menampilkan konfirmasi ketika memilih menu keluar pada media. Pengguna dapat memilih “iya” jika hendak keluar dan memilih menu “tidak” jika hendak kembali ke halaman utama untuk melanjutkan penggunaan media.



**Gambar 15.** Tampilan keluar

4. Validasi desain

Validasi dilakukan kepada ahli media untuk mengetahui tingkat kelayakan media AR ini. Hasil validasi ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Kisi-Kisi Angket Validasi Ahli Media

| Sub variabel                              | Skor |
|---|------|
| 1. Pemilihan perangkat keras pengembangan | 5    |
| 2. Pemilihan Perangkat Lunak Pengembangan | 5    |
| 3. Ketepatan Pemilihan Media              | 5    |
| 4. Kejelasan Animasi 3D                   | 4    |



|   |           |
|---|-----------|
| 5. Pemilihan Perangkat Keras                          | 5         |
| 6. Pemilihan Teknologi AR                             | 5         |
| 7. Kecepatan Penggunaan Media                         | 5         |
| 8. Efisiensi Animasi 3D                               | 5         |
| 9. Kecepatan Instalasi Media                          | 5         |
| 10. Keinginan / Motivasi Belajar                      | 5         |
| 11. Tampilan Visual (Gambar, Warna, Font, Animasi 3D) | 5         |
| 12. Audio (Musik dan Efek Suara)                      | 5         |
| <b>Jumlah</b>   | <b>55</b> |

Setelah didapatkan nilai ahli media maka selanjutnya dihitung menggunakan persamaan (1) yaitu

$$\text{Persentase} = \frac{55}{60} \times 100\% = 91,7\%$$

Nilai persentase didapatkan yaitu 91,7% dan dikonversi menghasilkan kualifikasi “sangat baik” sehingga tidak perlu dilakukan revisi.

Hasil validasi menunjukkan bahwa media AR berbasis QR-Code ini memiliki tingkat efisiensi dan daya tarik yang sangat baik. Hal ini dibuktikan dengan nilai disetiap sub variabel mendapatkan skor 5. Menurut ahli, media ini memiliki daya tarik untuk digunakan oleh pengguna karena memanfaatkan teknologi AR. Selain itu, media ini juga mudah untuk digunakan sehingga pengguna dapat memanfaatkannya dengan nyaman.

Pada aspek keefektifan tergolong sangat baik dari segi pemilihan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan untuk membangun aplikasi. Terdapat skor yang lebih rendah dibanding variabel lain yaitu kejelasan animasi 3D yang mendapat skor 4. Hal ini dikarenakan pada media ini tidak memanfaatkan gambar 3D untuk memperkenalkan koleksi benda museum, namun lebih menekankan pada gambar asli dari benda yang difoto. Namun secara keseluruhan media *Augmented Reality* berbasis QR-Code ini tergolong “Sangat Baik”.

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini yaitu media *augmented reality* berbasis QR-Code dapat digunakan di museum untuk memperkenalkan sekaligus digitalisasi benda-benda bersejarah koleksi museum yang terdiri dari gambar dan informasi yang menyertai setiap benda. Media *augmented reality* berbasis QR-Code mendapatkan nilai 91,7% berdasarkan validasi ahli media dan dapat dikategorikan “Sangat Baik”. Media dapat bekerja sesuai fungsi masing-masing menu seperti memberikan informasi tentang sejarah museum, cara penggunaan, scan QR-Code yang akan menampilkan gambar serta deskripsi mengenai benda yang ada di museum.

Saran untuk pengembangan lebih lanjut yaitu benda-benda yang digunakan pada penelitian ini terbatas lima benda, maka penelitian selanjutnya dapat menambahkan benda lainnya yang belum digunakan. Gambar benda dimanfaatkan terbatas hanya menggunakan gambar benda yang difoto atau menggunakan gambar dari katalog yang diberikan oleh pihak museum. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan aset 3D benda koleksi museum agar dapat memvisualisasikan benda dengan lebih nyata.

#### Daftar Pustaka

- [1] P. Haryani & J. Triyono, “AUGMENTED REALITY (AR) SEBAGAI TEKNOLOGI INTERAKTIF DALAM PENGENALAN BENDA CAGAR BUDAYA KEPADA MASYARAKAT,” *Jurnal SIMETRIS*, vol. 8 no. 2, hal. 807-812. 2017
- [2] [koranmadura.com, https://www.koranmadura.com/2019/04/museum-cakraningrat-bangkalan-sepi-pengunjung/](https://www.koranmadura.com/2019/04/museum-cakraningrat-bangkalan-sepi-pengunjung/), 2019, diakses pada 9 Desember, 2021.
- [3] Azuma. R. T. *A Survey of Augmented Reality. Presence : Teleoperators and Virtual Environments*. Vol. 6 No. 4. Pp 355-385. 1997.



- [4] Frannita. *Pengembangan dan Analisis Media Pembelajaran Perakitan Komputer berbasis Augmented Reality untuk Platform Android di SMK YPKK 1 Sleman* (Skripsi). Universitas Negeri Yogyakarta. 2015.
- [5] K. H. B. Pambudi, A. Buchori & A. N. Aini. "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Augmented Reality Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar," *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, VI (1), hal. 61-69. 2018.
- [6] Qumillaila, B. H. Susanti & Zulfiani, "PENGEMBANGAN AUGMENTED REALITY VERSI ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM EKSKRESI MANUSIA," *Cakrawala Pendidikan*, XXXVI, no. 1. 2017.
- [7] F. Wahyutama, F. Samopa & H. Suryotrisongko, "Penggunaan Teknologi Augmented Reality Berbasis Barcode sebagai Sarana Penyampaian Informasi Spesifikasi dan Harga Barang yang Interaktif Berbasis Android, Studi Kasus pada Toko Elektronik ABC Surabaya," *Jurnal Teknik POMITS*, vol. 2, no.3, hal. 481-486. 2013.
- [8] A. P. Permana, O. D Nurhayanti & K. T. Martono, "Perancangan dan Implementasi Augmented Reality Pemantauan Titik Reklame Kota Semarang Menggunakan QR-Code Berbasis ANDROID," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, Vol. 4, No. 2, Hal. 295-304. 2016.
- [9] Mohammad, "PENGEMBANGAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY DI MUSEUM SULAWESI TENGAH SEBAGAI PENUNJANG INFORMASI EDUKATIF KULTUR," *Jurnal Teknologi Informasi*, Vol. 8, Hal. 25-44. 2013.
- [10] A. S. Laswi & A. Andryanto, "IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY PADA MUSEUM BATARA GURU KOMPLEKS ISTANA LANGKANAE LUWU," *ILKOM Jurnal Ilmiah*, Vol. 10, No. 2, Hal. 144-151. 2018.
- [11] Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta. 2014.
- [12] H. Hasyim, "Teknik-Teknik Observasi (Sebuah Alternatif Metode Pengumpulan Data Kualitatif Ilmu-Ilmu Sosial)," *Jurnal At-Taqaddum*, Vol. 8 No. 1 Universitas Islam Negeri Semarang. 2016.
- [13] W. Ramansyah. *Model-model Pengembangan Media Pembelajaran*. 2018.
- [14] I. M. Tegeh. *Model Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2014