

HISTORY TOUR UNTUK PULO KENONGO BERBASIS AUGMENTED REALITY

Muhammad Nugrah Pratama
Program Studi Teknik Informatika
FTI Universitas Islam Indonesia
Kampus Terpadu UII Jl. Kaliurang Km 14.5 Sleman,
Yogyakarta
13523186@students.uii.ac.id

Arrie Kurniawardhani S.Si., M.Kom.
Program Studi Teknik Informatika
FTI Universitas Islam Indonesia
Kampus Terpadu UII Jl. Kaliurang Km 14.5 Sleman,
Yogyakarta
arrie.kurniawardhani@uui.ac.id

Abstract— Wisatawan yang berwisata ke lokasi reruntuhan bangunan bersejarah biasanya tidak mengetahui bentuk asli dari bangunan tersebut. Sangat disayangkan jika keindahan suatu bangunan bersejarah tidak bisa dinikmati oleh wisatawan dikarenakan bangunan tersebut sudah runtuh diakibatkan kondisi alam atau menuanya bangunan. Berdasarkan uraian permasalahan tadi, peneliti mengangkat judul “History Tour Untuk Pulo Kenongo Berbasis Augmented Reality”. Aplikasi Pulo Kenongo AR bekerja dengan cara menggabungkan secara virtual objek 3D dari bangunan bersejarah pada saat masih berdiri dengan reruntuhan bangunan yang berada di dunia nyata sehingga menciptakan ilusi seolah bangunan bersejarah tersebut masih berdiri.

Metode penelitian yang digunakan penulis dalam mengembangkan aplikasi ini menggunakan metode Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation (ADDIE) maka diperoleh aplikasi Pulo Kenongo AR untuk membantu memvisualisasikan bangunan Pulo Kenongo pada saat masih berdiri. Hal ini dapat dibuktikan dengan pengujian dan kuesioner wisatawan dan pakar Pulo Kenongo. Berdasarkan hasil kuesioner wisatawan dan pakar dapat diketahui klasifikasi layak dalam berbagai aspek-aspek yang terdapat pada kuesioner dapat dibuktikan dari hasil kuesioner pengujian usability dengan skor 82% untuk aspek learnability, 90% memorability, 91% efficiency dan 90% satisfaction. Dengan adanya aplikasi ini wisatawan dapat memvisualisasikan bangunan Pulo Kenongo saat masih berdiri.

Keywords— Augmented Reality, Model 3D, Android.

I. PENDAHULUAN

Pulo Kenongo merupakan pulau buatan dikelilingi danau yang bernama Segaran. Dari jauh gedung ini seperti berada di atas air dan dijuluki dengan nama ‘Istana Air’. Saat ini danau Segaran sudah tidak bisa dilihat lagi karena airnya sudah mengering sekarang dipenuhi dengan pemukiman masyarakat dan Pulo Kenongo tinggal puing-puingnya saja (Hadiyanti, 2012).

Lokasi bersejarah ini menghadapi masalah tentang pelestarian dan pengembangannya. Banyak dari wisatawan Pulo Kenongo tidak mengetahui bentuk arsitektur asli dari bangunan ini pada saat masa jayanya. Wisatawan yang berkunjung ke Pulo Kenongo kebanyakan hanya untuk mengambil foto bangunan tersebut. Hal ini disebabkan oleh informasi yang kurang atraktif dan menarik sehingga membuat wisatawan menjadi acuh terhadap nilai sejarah dan bentuk arsitektur asli dari Pulo Kenongo. Pernyataan dibuktikan oleh

penulis yang melakukan wawancara singkat dengan beberapa wisatawan lokal. Para wisatawan juga banyak yang tidak mengetahui fungsi asli dari Pulo Kenongo.

Salah satu usaha pelestarian dan pengembangan Pulo Kenongo adalah dengan cara menyajikan dalam bentuk yang menyenangkan dan tidak membosankan. Dibutuhkan sebuah aplikasi berbasis augmented reality (AR) yang digunakan untuk menampilkan bentuk arsitektur asli Pulo Kenongo dalam bentuk 3 dimensi (3D) yang sudah ditandai menggunakan teknik image marker based. Menurut Lee (2012) augmented reality sangat berpotensi dalam menarik, menginspirasi, dan memotivasi wisatawan untuk mengetahui. Augmented reality merupakan salah satu teknologi baru di bidang multimedia. Teknologi ini dapat menggabungkan dunia nyata dan dunia maya yang bersifat interaktif menurut waktu nyata (real time), dalam bentuk 3D dan atau 2 dimensi (Azuma, 1997).

Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, muncul usulan perancangan dan pembuatan aplikasi mobile wisata sejarah Pulo Kenongo untuk wisatawan berbasis augmented reality. Manfaat dari aplikasi ini adalah memberikan informasi tentang bentuk arsitektur asli Pulo Kenongo. Diharapkan dapat memudahkan para wisatawan dalam mengenal bagian-bagian ruangan dari Pulo Kenongo dan dapat menambah wawasan tentang kebudayaan khususnya kebudayaan Yogyakarta. Wisatawan dapat melihat langsung bentuk asli dari Pulo Kenongo yang hanya tinggal puing-puing menggunakan augmented reality. Hal ini diharapkan dapat membuat wisatawan bisa membayangkan keadaan Pulo Kenongo pada saat masa jayanya.

II. LANDASAN TEORI

A. Pulo Kenongo

Pulo Kenongo dikenal juga sebagai Pulo Cemeti, adalah sebuah pulau buatan yang berada di tengah-tengah Segaran. Di Pulo Kenongo ini pula didirikan sebuah gedung berlantai dua yang dikelilingi tanaman kenanga (Cananga Odorata). Posisi yang cukup tinggi, membuat orang dapat melihat kawasan Keraton Yogyakarta dari atasnya. Gedung ini yang dari kejauhan tampak mengambang di atas air sehingga memunculkan istilah Istana Air. Gedung ini berfungsi sebagai tempat peristirahatan Raja sekaligus tempat pengintaian dan kegiatan hiburan.

Akibat gempa tahun 1867, bangunan Pulo Kenongo telah mengalami kerusakan parah. Ditambah dengan gempa 27 Mei

2006 kondisi bangunan semakin rusak parah. Sisi barat terkena dampak paling parah. Di bagian ini runtuhnya yang diakibatkan gempa 27 Mei 2006 sudah bercampur dengan reruntuhan yang terjadi sebelumnya. Di dinding bagian selatan kerusakan struktur dari masa lalu juga tampak, seperti retak vertikal. Dinding atas bagian sudut mengalami kerusakan yang sangat parah. Gempa juga merusak gerbang sisi utara yang dapat dilihat pada Gambar 2.2. Pada kedua pintu gerbang terjadi retakan pada bidang sisi atas (Dinas Kebudayaan Daerah Istimewa Yogyakarta, 2007).

B. Augmented Reality

Augmented reality merupakan penggabungan dunia nyata dan dunia *virtual* menggunakan komputer sehingga batas antara keduanya menjadi tipis (Chafied, 2010).

Augmented Reality bukan merupakan teknologi baru. Teknologi ini sudah diperkenalkan setelah munculnya teknologi *Virtual Reality* untuk pertamakali. VR merupakan kebalikan dari AR, VR menambahkan objek nyata di dalam dunia maya, sedangkan AR menambahkan objek maya ke dalam dunia nyata. AR sangat membantu dalam memvisualisasikan konsep abstrak untuk meningkatkan pemahaman dalam menggambarkan suatu objek. Dalam penerapannya, *augmented reality* memiliki dua metode yaitu *marker based* dan *markerless based*.

1) Marker Based Augmented Reality

Marker based augmented reality adalah metode *augmented reality* yang menggunakan *marker* atau penanda objek dua dimensi atau tiga dimensi yang akan di baca oleh komputer melalui kamera untuk menampilkan objek virtual (Holh, 2009).

2) Markerless Based Augmented Reality

Dengan metode *markerless based augmented reality* pengguna tidak perlu menggunakan *marker* untuk menampilkan objek virtual. *Marker* yang digunakan berbentuk posisi perangkat, arah, lokasi, maupun pola.

C. Unity

Unity 3D adalah sebuah *game engine* untuk membuat permainan lintas *platform* yang di kembangkan oleh Unity Technologies. Aplikasi digunakan untuk membuat *game multi-platform* yang bisa digunakan pada komputer, android, iPhone, PS 3, dan X-BOX. *Unity* pertama kali dikeluarkan sebagai mesin permainan OS-eksklusif X pada Juni 2005 di Worldwide Developers Confernce milik Apple Inc. Fitur *scripting* yang disediakan mendukung 3 bahasa pemrograman yaitu, *JavaScript*, *C#*, dan *Boo*.

D. Android Studio

Android Studio adalah lingkungan pengembangan terpadu atau *Integrated Development Enviroment (IDE)* untuk pengembangan aplikasi sistem oprasi Android. IDE ini merupakan pengganti dari *Eclipse Android Development Tools* yang sebelumnya merupakan IDE untuk aplikasi

Android. Android Studio pertamakali diluncurkan pada tanggal 16 Mei 2013 di Google I/O Conference.

E. SketchUp

SketchUp adalah aplikasi pemodelan 3D yang mengedit model 2D dan 3D dengan metode “push and pull” yang telah dipatenkan. Alat yang memungkinkan para perancang untuk mengekstrak permukaan datar menjadi bentuk 3D. SketchUp dibuat pada tahun 1999 oleh @last Software dan diakuisisi Google pada tahun 2006. Pada tahun 2012, Trimble Navigation memperoleh SketchUp dari Google.

III. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

A. Development

Pembuatan aplikasi diawali dengan membuat asset-aset yang diperlukan dalam aplikasi seperti objek 3D berupa bangunan Pulo Kenongo. Pembuatan objek 3D menggunakan aplikasi SketchUp lalu di-*export* ke format *collada* yang merupakan XML-based. Setelah itu objek 3D dimasukkan ke aplikasi Unity untuk dibangun menjadi *augmented reality* menggunakan Vuforia 8 kemudian di-*export* menjadi *library* android berupa *.aar. Setelah objek 3D menjadi *library* objek 3D dimasukkan ke Android Studio untuk dibangun antar muka dan sistem aplikasi. Setelah selesai dengan pembangunan aplikasi di Android Studio lalu dibangun menjadi format *.apk

Hasil Modeling

Modeling atau pembuatan 3 dimensi mengacu kepada data yang didapatkan penulis dari buku-buku di Perpustakaan Balai Pelestarian Cagar Budaya Daerah Istimewa Yogyakarta, wawancara, dan observasi langsung ke lokasi. Berikut tahap perancangan Modeling:



GAMBAR I HASIL MODELING TAMPAK SAMPING

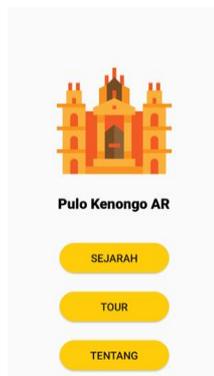
Hasil Tampilan Antarmuka

Halaman intro merupakan halaman untuk memperkenalkan aplikasi Pulo Kenongo AR. terdapat 3 tombol menu pada halaman intro yaitu *lewati*, *lanjut* dan *mulai*. Tampilan halaman utama dapat dilihat pada Gambar II.



GAMBAR II HALAMAN INTRO

Halaman utama terdapat 3 tombol menu pada halaman utama aplikasi yaitu tombol sejarah, tombol *tour*, dan tombol tentang.



GAMBAR III HALAMAN UTAMA

Halaman sejarah adalah halaman yang menampilkan objek 3D yang bisa di lihat secara keseluruhan tanpa menggunakan AR dan menampilkan informasi tentang objek 3D. Pada halaman ini juga terdapat tombol sejarah untuk menampilkan informasi tentang objek 3D.



GAMBAR IV HALAMAN SEJARAH

Halaman *Tour* merupakan halaman yang berfungsi untuk menampilkan objek 3D menggunakan AR yang menutupi Gedung aslinya sehingga memberikan ilusi seolah bangunan aslinya masih berdiri. Pada halaman ini kamera akan berjalan

dan membaca *marker* yang sudah diletakan di pintu masuk utara dan pintu masuk selatan Pulo Kenongo.



GAMBAR V HALAMAN TOUR

Halaman tentang berisi deskripsi singkat tentang aplikasi dan pengembang aplikasi.



GAMBAR V HALAMAN TOUR

B. Implementasi

Implementasi Perangkat Lunak

Dalam tahap implementasi perangkat lunak ini dijelaskan tentang perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan aplikasi. Adapun tentang perangkat lunak yang digunakan yaitu:

- 1) Unity3D 2019.2.0

Unity3D digunakan untuk pembuatan *augmented reality*.

- 2) CorelDraw X7

CorelDraw digunakan untuk membuat gambar untuk aplikasi.

- 3) Microsoft Visual Studio 2017

Microsoft Visual Studio digunakan untuk menuliskan kode program aplikasi.

- 4) Pustaka (*Library*) Vuforia Version 8

Pustaka (*library*) Vuforia digunakan untuk melakukan *tracking image*.

- 5) SketchUp 2017

SketchUp digunakan sebagai alat untuk membuat model 3D.

6) Android Studio 3.1.4

Android Studio digunakan untuk membuat antarmuka aplikasi.

Implementasi Responden Wisatawan Pulo Kenongo

Implementasi dilakukan terhadap wisatawan Pulo Kenongo yang berada di Pulo Kenongo. Tempat yang dijadikan implementasi berada pada gerbang masuk utara, gerbang masuk selatan, pintu masuk selatan dan pintu masuk utara. Implementasi dilakukan pada waktu sore hari. Implementasi dilakukan pada tanggal 7 Agustus 2019.

Implementasi Responden Pakar

Implementasi ini dilakukan selama satu hari, yaitu pada tanggal 7 Agustus 2019, bertempat di kantor balai konservasi keraton.

C. Pengujian

Pengujian Konten

Objek 3D yang sudah dikembangkan penulis menggunakan data dari pakar dan Balai Pelestarian Cagar Budaya Daerah Istimewa Yogyakarta dinilai kembali oleh pakar menggunakan kuesioner. Berikut hasil kuesioner pakar:

No.	Pernyataan	Penilaian				
		STS	TS	KS	S	SS
1.	Penggambaran bentuk arsitektur telah sesuai dengan hasil pengembangan bersama pakar dan sumber rujukan.					1
2.	Warna objek 3D bangunan telah sesuai dengan hasil pengembangan bersama pakar dan sumber rujukan.					1
3.	Simbol – simbol di objek 3D bangunan telah sesuai dengan hasil pengembangan bersama pakar dan sumber rujukan.				1	
4.	Ornamen objek 3D bangunan telah sesuai dengan hasil pengembangan bersama pakar dan sumber rujukan.				1	

TABEL I HASIL KUESIONER KONTEN

$$\text{Hasil Pengujian} = \frac{(1x0) + (2x0) + (3x0) + (4x2) + (5x2)}{(1x4x5)} \times 100 \%$$

$$\text{Hasil Pengujian} = \frac{18}{20} \times 100 \%$$

$$\text{Hasil Pengujian} = 90 \%$$

Berdasarkan hasil perhitungan skala *likert* di atas, maka skor dari pengujian dapat diinterpretasi ke dalam interval **sangat sesuai**.

Pengujian Blackbox

Tabel ini merupakan hasil pengujian untuk halaman utama. Pengujian dilakukan terhadap fungsi tombol sejarah, tombol tour, dan tombol tentang.

No.	Datamasukan	Hasil yang diharapkan	Hasil	Keterangan
1.	Tombol sejarah	- Membuka halaman sejarah	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
2.	Tombol tour	- Membuka halaman tour	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
3.	Tombol tentang	- Membuka halaman tentang	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
4.	Tombol kembali	- Mematikan aplikasi	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan

TABEL II PENGUJIAN BLACKBOX HALAMAN UTAMA

Tabel ini merupakan hasil pengujian untuk halaman sejarah. Pengujian dilakukan terhadap tombol sejarah, dan pemanggilan objek 3D.

No.	Datamasukan	Hasil yang diharapkan	Hasil	Keterangan
1.	Tombol sejarah	- Menampilkan informasi sejarah	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
2.	Pemanggilan dan gestur objek 3D	- Menampilkan objek 3D secara keseluruhan - Objek 3D dapat diperbesar - Objek 3D dapat diputar 360° - Menampilkan status <i>frame rate persecond</i> dari objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
3.	Tombol kembali	- Kembali ke halman utama	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan

TABEL III PENGUJIAN BLACKBOX HALAMAN SEJARAH

Tabel ini merupakan Hasil pengujian dari halaman tour. Pengujian dilakukan terhadap halaman *tracking*.

No.	Datamasukan	Hasil yang diharapkan	Hasil	Keterangan
1.	Halaman <i>tracking</i>	- Ketersediaan kamera berjalan mendeteksi <i>marker</i>	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
2.	Tombol kembali	- Kembali ke halaman utama	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan

TABEL IV PENGUJIAN BLACKBOX HALAMAN TOUR

Pengujian ini diujikan terhadap Marker dengan skenario data benar dan skenario data salah.

No.	Datamasukan	Hasil yang diharapkan	Hasil	Keterangan
Skenario data benar				
1.	Marker gerbang masuk utara	- Menampilkan objek 3D tampak dari gerbang utara dan menutupi bangunan aslinya	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
2.	Marker pintu masuk utara	- Menampilkan objek 3D tampak dari pintu masuk utara dan menutupi bangunan aslinya	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
3.	Marker gerbang masuk selatan	- Menampilkan objek 3D tampak dari gerbang selatan dan menutupi bangunan aslinya	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
4.	Marker pintu masuk selatan	- Menampilkan objek 3D tampak dari pintu masuk selatan dan menutupi bangunan aslinya	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
Marker objek 3D skenario data salah				
1.	Marker yang terkena cahaya dari titik balik marker atau backlight	- Tidak memunculkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
2.	Marker yang kekurangan cahaya.	- Tidak memunculkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
3.	Marker yang tidak terdapat pada database	- Tidak memunculkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
4.	Marker yang terhalangi objek lain melebihi dari setengah bagian marker	- Tidak memunculkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan

TABEL V PENGUJIAN BLACKBOX MARKER

Pengujian yang mencoba keakuratan dari *augmented reality* ke arah sudut tertentu (45 derajat dan 90 derajat) dan pada jarak tertentu (1.5 meter dan 2 meter) Pengujian di bagi menjadi 2 skenario yaitu skenario salah dan skenario benar.

No.	Datamasukan	Jarak	Sudut	Hasil yang diharapkan	Hasil	Keterangan
Skenario data benar						
1.	Marker gerbang masuk utara	2 m	45	Menampilkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
			90	Menampilkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
		1,5 m	45	Menampilkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
			90	Menampilkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
2.	Marker pintu masuk utara	2 m	45	Menampilkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
			90	Menampilkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
		1,5 m	45	Menampilkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
			90	Menampilkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
3.	Marker gerbang masuk selatan	2 m	45	Menampilkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
4.	Marker pintu masuk selatan	1,5 m	90	Menampilkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
			45	Menampilkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
			90	Menampilkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
		2 m	45	Menampilkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
			90	Menampilkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
			45	Menampilkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan

Skenario data salah						
1.	Marker gerbang masuk utara	Lebih dari 2 m	Kurang dari 45	menampilkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
			Lebih dari 90	Tidak menampilkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
2.	Marker pintu masuk utara	Lebih dari 2 m	Kurang dari 45	menampilkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
			Lebih dari 90	Tidak menampilkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
3.	Marker gerbang masuk selatan	Lebih dari 2 m	Kurang dari 45	menampilkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
			Lebih dari 90	Tidak menampilkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
4.	Marker pintu masuk selatan	Lebih dari 2 m	Kurang dari 45	menampilkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
			Lebih dari 90	Tidak menampilkan objek 3D	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan

TABEL V PENGUJIAN BLACKBOX AKURASI MARKER

Tabel ini hasil pengujian terhadap halaman intro.

No.	Datamasukan	Hasil yang diharapkan	Hasil	Keterangan
1.	Tombol lanjut	- Menampilkan slide berikutnya	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
2.	Tombol lewati	- Mengarahkan langsung ke menu utama tanpa menampilkan slide berikutnya		
3.	Tombol mulai	- Mengarahkan ke menu utama	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
4.	Gesture geser	- Merubah slide	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan

TABEL VI PENGUJIAN BLACKBOX HALAMAN INTRO

Tabel ini merupakan hasil pengujian terhadap halaman tentang. Pengujian dilakukan terhadap halaman tentang dan fungsi tombol kembali.

No.	Datamasukan	Hasil yang diharapkan	Hasil	Keterangan
1.	Tombol kembali	- Membuka halaman menu	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan
2.	Halaman tentang	- Menampilkan informasi mengenai aplikasi, pembuat aplikasi dan aplikasi pendukung.	Valid	Berfungsi sesuai yang diharapkan

TABEL VII PENGUJIAN BLACKBOX HALAMAN TENTANG

Hasil Pengujian Kompabilitas Aplikasi

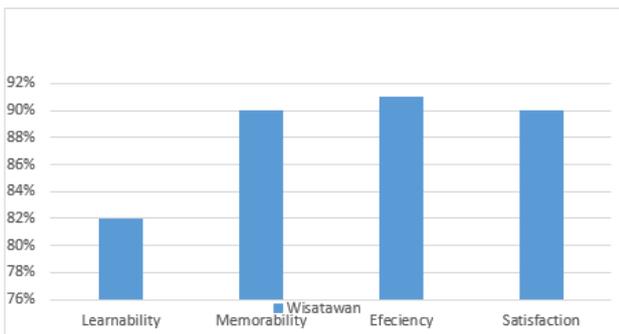
Pengujian kompabilitas aplikasi ini dilakukan pada 5 (lima) *smartphone Android* berbeda. Pengujian ini menggunakan 5 *device* yang memiliki perbedaan antara versi OS, RAM, ukuran layar, dan resolusi kamera yang berbeda untuk mengetahui perbedaan kompabilitas aplikasi pada setiap *device* yang diuji.

No.	Nama Smartphone	Versi OS Android	RAM	Ukuran Layar	Resolusi Kamera (Belakang)	Hasil Pengujian
1.	Redmi Note 4	Android 6.0 (Marshmallow)	3 Gb	5.5 inci	13 Megapixel	Vailid
2.	Oppo A83	Android 7.1 (Nougat)	3 Gb	5.7 inci	13 Megapixel	Vailid
3.	Redmi Note 5A Prime	Android 7.0 (Nougat)	3 Gb	5.5 inci	13 Megapixel	Vailid
4.	Redmi 4X	Android 6.0 (Marshmallow)	3 Gb	5 inci	13 Megapixel	Vailid
5.	Samsung Galaxy S9	Android 6.0 (Marshmallow)	4 Gb	5.1 inci	12 Megapixel	Vailid

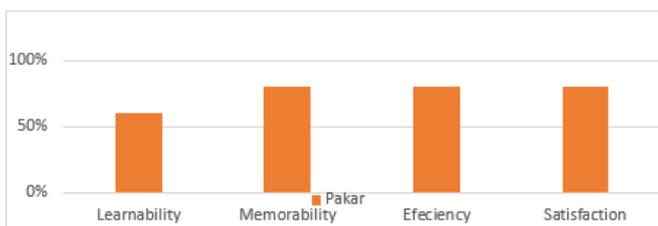
TABEL VIII PENGUJIAN KOMPABILITAS

Usability Testing

Pengujian ini dilakukan dengan cara meminta pengguna *menjalankan* dan menggunakan aplikasi, pengguna diminta untuk mencoba setiap fitur yang disediakan. Setelah itu pengguna memberikan tanggapan melalui kuesioner yang disediakan. Pengujian ini menggunakan sampel responden dari wisatawan yang berkunjung ke Pulo Kenongo dan pakar. Pada kuesioner penelitian dengan derajat kepercayaan 90% maka tingkat kesalahan 10%. Pada responden pengunjung jumlah populasi 30 pengunjung dan sampel 23 wisatawan dan 1 orang pakar.



GAMBAR VI DIAGRAM BATANG HASIL PENGUJIAN USABILITY WISATAWAN



GAMBAR VI DIAGRAM BATANG HASIL PENGUJIAN USABILITY PAKAR

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengembangan dan hasil pengujian yang telah didapat melalui seluruh proses penelitian, maka ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Aplikasi ini berhasil mengimplementasikan *marker based tracking* pada *augmented reality* untuk menyampaikan informasi secara visual kepada wisatawan mengenai arsitektur bangunan Pulo Kenongo sebelum runtuh dengan menggunakan metode *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation* (ADDIE).
- Aplikasi dapat berfungsi dengan baik pada perangkat *smartphone* Android yang berbeda sesuai dengan hasil pengujian kompatibilitas dan pengujian *Blackbox*.
- Aplikasi dapat diterima oleh pengguna dengan memperoleh persentase pengujian *usability* tergolong sangat baik dibuktikan dari hasil pengujian *usability* dengan skor 82% untuk aspek *learnability*, 90% *memorability*, 91% *efficiency* dan 90% *satisfaction* dari skala Likert.

B. Saran

Untuk proses pengembangan hasil yang telah dihasilkan dari penelitian ini, ada beberapa hal yang dapat dipertimbangkan yaitu::

- Perlu adanya tambahan antar muka yang lebih menarik pada halaman *augmented reality*.
- Tambahkan fitur untuk membedakan apakah *augmented reality* terdeteksi atau tidak terdeteksi.
- Untuk pengembangan aplikasi ini diharapkan dapat ditambahkan lagi keterangan sejarah bangunan lebih detail dari nama ruangan-ruangan, arti simbol, ornamen, dan bagian dalam bangunan.

REFERENCES

- [1] Arikunto, S., & Abdul Jabar, C. S. (2009). Evaluasi program pendidikan: pedoman teoretis praktis bagi mahasiswa dan praktisi pendidikan. Makassar: Bumi Aksara.
- [2] Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality. 355-385.
- [3] Buddingh, S. A. (1859). Het waterkasteel te Djokjakarta.
- [4] Chafied, M. (2010). Brosur Interaktif Berbasis AugmentedD Reality.
- [5] Desembrial, B. (2014). *Aplikasi Fitting Topi Berbasis Augmented Reality*, Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- [6] Dinas Kebudayaan Daerah Istimewa Yogyakarta. (2007). *Studi Teknis Tamansari Pasca Gempa*.
- [7] Dumas, J. S., & Redish, J. C. (1999). *A Practical Guide to Usability Testing Revised Edition*. Portland: Intellect Books.
- [8] Ernawati, L., & Sukardiyono, T. (2017). Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada.
- [9] Hadiyanti, E. (2012). Menguak Keagungan Tamansari.
- [10] Harmin, D. W. (2012). Penggunaan Augmented Reality Sebagai Media Promosi Pada Aplikasi Penjualan Online Toko Aksesoris Wanita, Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- [11] Holh, W. (2009). Interactive Environments With Open-Source Software. 10.
- [12] Koentjaraningrat. (1983). Metode-Metode Penelitian Masyarakat.
- [13] Lee, K. (2012). Augmented Reality in Education and Training. 13-14.
- [14] Molenda, M. (2003). In Search of the Elusive ADDIE Model.
- [15] Mustaqbal, M. S., Firdaus, R. F., & Rahmadi, H. (2015). Pengujian Aplikasi Menggunakan Black Box Testing Boundary Value Analsi. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 3.

- [16] Nugroho, A. (2009). Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan UML dan Java.
- [17] Reynaldi, D. A. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Mobile untuk Media Promosi Kaos Berbasis Augmented Reality. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- [18] Soegijono. (1993). Wawancara Sebagai Salah Satu Metode Pengumpulan Data.
- [19] Zulfikar, M. M. (2012). *Media Promosi T-Shirt Web Dengan Teknologi Augmented Reality*, Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.