

---

## APLIKASI PENGENALAN SITUS BERSEJARAH DI KOTA PEKANBARU DENGAN AUGMENTED REALITY MARKERLESS BERBASIS ANDROID

Heri Setiawan<sup>1</sup>, Harun Mukhtar<sup>2</sup>, Soni<sup>3</sup>

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Riau

<sup>1</sup>email: herisetiawan@student.umri.ac.id

<sup>2</sup>email: harunmukhtar@umri.ac.id

<sup>3</sup>email: soni@umri.ac.id

**Abstract:** *Historical sites are places or areas where there is information about historical relics. But in general there are not many people who know the historical sites in Indonesia, especially in the city of Pekanbaru. The lack of information media also lies behind the public's ignorance. Therefore we need media publications to introduce these historic sites, namely by using Android-based Augmented Reality Markerless technology. Making this application uses Blender software to create 3D objects and Unity3D software to create Augmented Reality applications. The purpose of this study is to help the public get to know the historical sites in the city of Pekanbaru by building interactive introduction media that can display photos and 3D objects from the site, it is hoped that people can more easily recognize and learn about historical sites in the city of Pekanbaru.*

**Keyword:** *Augmented Reality, Software, Markerless*

**Abstrak:** Situs sejarah merupakan tempat atau daerah dimana terdapat informasi tentang peninggalan-peninggalan bersejarah. Tetapi pada umumnya tidak banyak masyarakat yang mengetahui situs bersejarah yang ada di Indonesia khususnya di kota Pekanbaru. Kurangnya media informasi juga melatar belakangi ketidaktahuan masyarakat. Oleh karena itu diperlukan media publikasi untuk mengenalkan situs bersejarah tersebut, yaitu dengan menggunakan teknologi Augmented Reality Markerless berbasis Android. Pembuatan aplikasi ini menggunakan software Blender untuk pembuatan objek 3D dan software Unity3D untuk membuat aplikasi Augmented Reality. Tujuan dari penelitian ini adalah membantu masyarakat mengenal situs bersejarah yang ada di kota Pekanbaru dengan membangun media pengenalan interaktif yang dapat menampilkan foto dan objek 3D dari situs tersebut, diharapkan masyarakat dapat lebih mudah dalam mengenal dan mempelajari situs bersejarah yang ada di kota Pekanbaru.

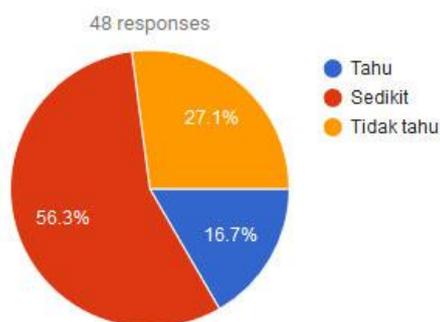
**Kata Kunci:** *Augmented Reality, Software, Blender, Markerless*

### I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini berkembang begitu cepat, khususnya pada teknologi mobile. Saat ini *handphone* tidak hanya digunakan sebagai alat untuk berkomunikasi saja, melainkan banyak kegiatan-kegiatan lain yang dapat dilakukan seperti memutar musik, memutar video, sosial media, berbisnis, media pembelajaran dan lain-lain. Di samping teknologi perangkat keras (*hardware*) yang berkembang, teknologi aplikasi perangkat lunak (*software*) *handphone* juga berkembang pesat. Seperti perkembangan sistem operasi *handphone* mulai dari Ms. Windows *Mobile*, RIM, Symbian, dan sampai yang terbaru adalah Android.

Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia (Gondoid,2012).

Situs sejarah merupakan tempat atau daerah dimana terdapat informasi tentang peninggalan-peninggalan bersejarah yang merepresentasikan keluhuran budaya masyarakat. Peninggalan sejarah yang tersebar di seluruh kepulauan Indonesia merupakan kekayaan budaya yang harus dijaga dan dilestarikan eksistensinya bahkan menjadikannya sebagai objek wisata dan edukasi. Pekanbaru merupakan salah satu kota di Indonesia yang kaya akan cagar budaya situs bersejarah. Pekanbaru yang telah berumur 234 tahun, tentunya banyak meninggalkan benda-benda atau tempat bersejarah dan budaya adat istiadat yang masih terpelihara. Hal ini menjadikan Pekanbaru sebagai salah satu tujuan wisata sejarah. Ada cukup banyak peninggalan dan situs sejarah di kota Pekanbaru seperti yang tercantum dalam buku Laporan Pendataan Cagar Budaya Kota Pekanbaru dari Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Pekanbaru.



**Gambar 1 :** Hasil Kuisisioner

Tetapi berdasarkan hasil kuisisioner yang telah penulis buat, dapat dilihat pada gambar 1.1 diatas, dari 48 responden 56,3% menjawab sedikit, 27,1% menjawab tidak tahu dan hanya 16,7% yang menjawab tahu. Jadi dapat disimpulkan tidak banyak masyarakat yang mengetahui situs bersejarah yang ada di kota Pekanbaru dan kurangnya media informasi juga melatar belakangi ketidaktahuan masyarakat akan situs bersejarah tersebut. Oleh karena itu diperlukan media publikasi untuk mengenalkan situs-situs bersejarah tersebut dengan cara yang lebih menarik yaitu menerapkan teknologi *augmented reality markerless*, sehingga memungkinkan pengguna dapat mempelajari secara virtual dan real-time serta lebih interaktif. Publikasi melalui media teknologi informasi *smartphone* bisa menjadi jalur promosi yang optimal karena luasnya pengguna teknologi informasi tersebut saat ini.

*Augmented reality* adalah teknologi yang menggabungkan benda maya tiga dimensi (3D) ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. Salah satu metode *Augmented Reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode "*Markerless Augmented Reality*", dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital. (R. Gonydjaja and Y. Mayongga, 2014).

Situs bersejarah yang ada di Pekanbaru juga merupakan bagian dari sejarah perjalanan dan identitas kota, maka dari itu di perlukan sarana publikasi dan pengenalan kepada masyarakat luas khususnya masyarakat kota Pekanbaru mengenai sejarah bangunan tersebut sehingga dapat dikenal dan dilestarikan bahkan masih bisa di gunakan oleh masyarakat. Maka dalam hal ini penulis mengusulkan untuk membuat penelitian yang berjudul "*Aplikasi Pengenalan Situs Bersejarah Di Kota Pekanbaru Dengan Augmented Reality Markerless Berbasis Android*".

## II. LANDASAN TEORI

### 1. Augmented Reality

*Augmented reality* adalah teknologi yang menggabungkan benda maya tiga dimensi (3D) ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. Salah satu metode *Augmented Reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode "*Markerless Augmented Reality*", dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital. (R. Gonydjaja and Y. Mayongga, 2014).

### 2. Markerless

Salah satu metode *Augmented Reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode "*Markerless Augmented Reality*", dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital. Dalam perancangannya, seolah olah markerless menggabungkan objek virtual dengan objek nyata, dalam hal ini objek virtual berupa objek 2D atau 3D dan objek nyatanya berupa gambar dengan pola tertentu (markerless). Sistem *Augmented Reality Display* yang digunakan adalah teknik *spatial display* dengan screen

display (bisa menggunakan monitor ataupun proyektor).

Adapun pengembangan markerless yang telah di kembangkan oleh pengembang terbesar di dunia seperti :

a. *Face Tracking*

Dengan menggunakan algoritma yang mereka kembangkan, komputer dapat mengenali wajah manusia secara umum dengan cara mengenali posisi mata, hidung, dan mulut manusia, kemudian akan mengabaikan objek-objek lain di sekitarnya seperti pohon, rumah, dan benda-benda lainnya.

b. *3D Object Tracking*

Berbeda dengan *Face Tracking* yang hanya mengenali wajah manusia secara umum, teknik *3D Object Tracking* dapat mengenali semua bentuk benda yang ada disekitar, seperti mobil, meja, televisi, dan lain-lain.

c. *Motion Tracking*

Pada teknik ini komputer dapat menangkap gerakan, *Motion Tracking* telah mulai digunakan secara ekstensif untuk memproduksi film-film yang mencoba mensimulasikan gerakan. Contohnya pada film Avatar, di mana James Cameron menggunakan teknik ini untuk membuat film tersebut dan menggunakannya secara realtime

d. *GPS Based Tracking*

*GPS Based Tracking* pengembangan teknik ini lebih diarahkan pada smartphone, karena teknologi GPS dan kompas yang tertanam pada smartphone tersebut. Dengan memanfaatkan fitur GPS yang berfungsi sebagai penentu lokasi pengguna pada saat itu berada sehingga lokasi terdekat yang ingin dituju dapat dilihat melalui implementasi augmented reality.

e. *User Defined Target*

*User-Defined Targets* adalah marker yang terbentuk pada saat kamera menscan suatu target yang di pilih oleh user. Fitur ini memungkinkan untuk membuat target *on-the-fly* dari gambar kamera. Sebuah komponen pembangun dipanggil untuk menjadi trigger penciptaan user-target baru. Target yang dikembalikan ini diambil dari cache, tapi dipertahankan hanya untuk memberikan AR session. (Yoga, 2014)

### 3. Unity 3D

Unity adalah sebuah aplikasi yang berintegrasi dengan banyak tools dan rapid workflows yang digunakan untuk membuat konten tiga dimensi yang interaktif dan bersifat multi platform. Unity juga memungkinkan pengembang untuk membuat *object*, mengimport asset yang telah disediakan dari luar dan menggabungkan semuanya secara cepat dan efisien. Pengembang dapat menggabungkan beberapa script dan waktu untuk compile relative cepat. Adapun fitur-fitur yang dimiliki oleh Unity 3D antara lain sebagai berikut :

a. *Integrated development environment (IDE)*

atau lingkungan pengembangan terpadu

b. Penyebaran hasil aplikasi pada banyak platform

c. *Engine* grafis menggunakan Direct3D (Windows), OpenGL (Mac, Windows), OpenGL ES (iOS), and proprietary API (Wii). *Game Scripting* melalui Mono. *Scripting* yang dibangun pada Mono, implementasi *open source* dari *NET Framework*. Selain itu Pemrogram dapat menggunakan UnityScript (bahasa kustom dengan sintaks Java Script inspired), bahasa C # atau Boo (yang memiliki sintaks Python-inspired). (Yoga, 2014)

### 4. Vuforia SDK

Vuforia adalah Augmented Reality Software Development Kit (SDK) untuk perangkat mobile yang memungkinkan pembuatan aplikasi Augmented Reality. Vuforia SDK memiliki keunggulan yaitu stabil dan efektif pada teknik pengenalan gambar dan juga menyediakan beberapa fitur yang memungkinkan aplikasi dapat berjalan pada perangkat telepon seluler. Vuforia terdiri dari beberapa bagian seperti Target Manager System yang terdapat pada portal pengembang, berbasis data target berbasis *Cloud* dan vuforia engine. Pengembang dapat dengan mudah melakukan upload gambar yang akan menjadi target yang akan dilacak lalu target diakses oleh aplikasi pada telepon genggam melalui tautan cloud maupun dari penyimpanan lokal pada telepon genggam

Berikut ini beberapa fitur yang dimiliki vuforia SDK :

- a. Mendeteksi dengan cepat target lokal dengan kapasitas melacak lima target secara simultan.
- b. Pendeteksian dalam keadaan kurang cahaya dan bahkan ketika target tertutupi sebagian.
- c. Kapasitas pelacakan yang tinggi, yang membuat aplikasi terus melacak target dan membantu dalam menjaga konsistensi referensi ditambah dari suatu objek bahkan ketika target tidak lagi terlihat pada kamera.(Amin dan Govilkar, 2015)

### 5. Situs bersejarah Kota Pekanbaru

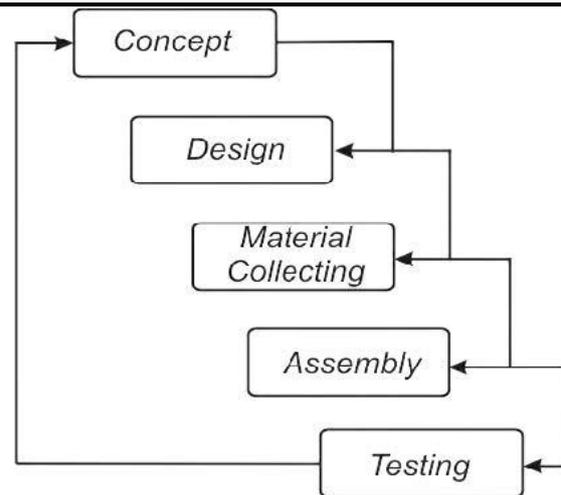
Berikut situs bersejarah yang ada di kota Pekanbaru :

- a. Makam Marhum Pekan
- b. Makam M. Thahir
- c. Makam H. Amin
- d. Halte Terminal Lama Boom Baru
- e. Surau Al Irhassh
- f. Rumah Controleur Belanda
- g. Rumah Singgah Sultan Siak
- h. Rumah Tuan Kadi
- i. Rumah H. Sulaiman
- j. Pompa Bensin CV NASCO
- k. Rumah Rodiah Taher
- l. Rumah Fateh Ali
- m. Rumah Haven Meester
- n. Rumah Batin Senapelan
- o. Tugu Titik Nol
- p. Tugu Merah Putih
- q. Taman Makam Pahlawan Kerja

## III. METODELOGI PENELITIAN

### 1. *Multimedia Development Lifecycle* (MDLC)

Penelitian ini memiliki tujuan membangun sebuah media pengenalan yang lebih menarik dan interaktif dengan menerapkan teknologi *Augmented Reality* yang memanfaatkan fitur kamera *smartphone* Android. Dalam penelitian ini metode pengembangan yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle*, dimana metode ini memiliki 5 tahapan, yaitu concept, design, material collecting, assembly dan testing.(Luther, 1994) tahapan dari metode ini dapat dilihat pada gambar 3.1



**Gambar 2 :** Tahapan Metode MDLC

### 2. *Concept* (Konsep)

Tahap ini adalah tahap untuk menentukan tujuan dan siapa pengguna program (identifikasi audiens). Pada tahap ini, peneliti melakukan pengonsepan antara lain untuk:

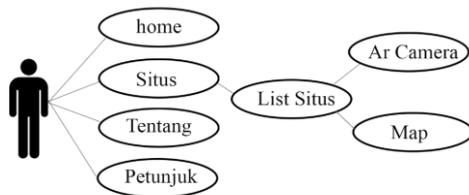
- a. Menentukan tujuan dan manfaat aplikasi pengenalan situs bersejarah kota Pekanbaru
- b. Menentukan siapa saja pengguna aplikasi pengenalan situs bersejarah kota Pekanbaru
- c. Mendeskripsikan konsep aplikasi pengenalan situs bersejarah kota Pekanbaru yang akan dibangun.

### 3. *Design* (Perancangan)

Pada tahapan desain sistem ini akan digambarkan secara garis besar tentang rancangan alur sistem dan desain sistem dalam bentuk *use case diagram*, *activity diagram* dan *flowchart*.

#### a. *Use Case Diagram*

*Use case diagram* menjelaskan manfaat sistem jika dilihat menurut sudut pandang orang yang berada diluar sistem (actor). Diagram ini menunjukkan tentang fungsionalitas suatu sistem atau kelas dan bagaimana sistem berinteraksi. Gambar 3 merupakan *use case diagram* dari Aplikasi Pengenalan Situs Bersejarah di Kota Pekanbaru Dengan *Augmented Reality* Markerless Berbasis Android.

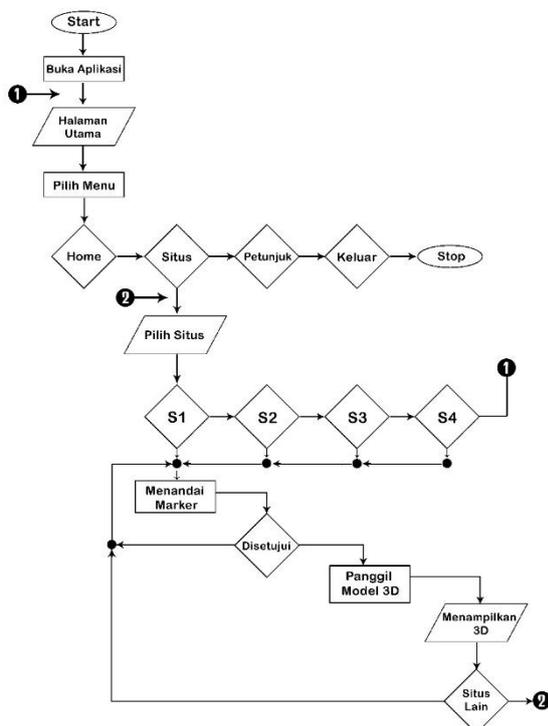


Gambar 3 : Use Case Diagram

b. Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan berbagai alir aktifitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, desition yang mungkin terjadi dan bagaimana alir berakhir.

c. Flowchart merupakan sebuah jenis diagram yang mewakili algoritma, alir kerja atau proses yang menampilkan langkah langkah dalam bentuk symbol-simbol grafis. Gambar 4 merupakan flowchart dari Aplikasi Pengenalan Situs Bersejarah di Kota Pekanbaru Dengan Augmented Reality Markerless Berbasis Android.



Gambar 4 : Flowchart Diagram

d. Desain *Interface* , atau desain antar muka ialah rancangan yang menggambarkan akan seperti apa tampilan antar muka aplikasi nantinya

4. Material Collecting

a. Analisa Kebutuhan

Pada tahap ini akan menganalisa kebutuhan-kebutuhan dalam pembuatan aplikasi yaitu *software* dan *hardware*.

b. *Observasi*, merupakan metode pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek yang berkaitan dengan penelitian. Pada penelitian ini penulis melakukan pengamatan di situs-situs bersejarah yang ada di kota Pekanbaru

c. *Studi Literatur*, Pada tahap ini pengambilan referensi – referensi dari berbagai sumber yaitu jurnal penelitian terdahulu dan media internet yang membahas tentang aplikasi *augmented reality* berbasis android yang dapat menjadi acuan dan penunjang dalam penelitian.

5. Assembly ( Pembuatan )

Tahap *assembly* (pembuatan) adalah tahap dimana semua objek atau bahan multimedia dibuat. Semua objek atau material dibuat dan digabungkan menjadi satu aplikasi yang utuh. Dalam tahapan ini digunakan beberapa software yaitu Blender untuk membuat model 3D dan Unity 3D untuk pembuatan aplikasi AR.

6. Testing

Tahap pengujian terhadap aplikasi dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi dapat berjalan dengan baik atau tidak sebelum dilakukan penelitian terhadap responden. Pada tahap pengujian aplikasi ini peneliti menggunakan metode pengujian black-box dan pengujian kamera AR. Kemudian untuk pengujian kepada responden peneliti menggunakan pengujian *pre-test/post-test* dan kuisioner.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Concept

Tahapan ini menghasilkan rumusan konsep sebagai berikut :

- a. Tujuan aplikasi yaitu membantu masyarakat mengenal situs-situs bersejarah di kota Pekanbaru dengan menerapkan teknologi Augmented Reality agar lebih menarik dan interaktif.
- b. Pengguna aplikasi adalah masyarakat Indonesia khususnya Pekanbaru.
- c. Aplikasi yang di bangun berbasis android dengan minimal SO android 4.4 (Kitkat)

**2. Material Collecting**

Hasil dari observasi yang sudah dilakukan ialah foto dari situs-situs bersejarah di Kota Pekanbaru yang di ambil dari masing-masing lokasi situs, dan sejarah dari masing-masing situs yang diperoleh dari Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Pekanbaru.

Hasil dari studi literatur yang sudah dilakukan adalah berupa kutipan-kutipan materi dari jurnal-jurnal penelitian terdahulu sebagai materi penunjang dalam penelitian ini

**3. Assembly ( Pembuatan )**

Dalam pembuatan aplikasi ini digunakan beberapa software yaitu Blender untuk membuat model 3D dan Unity 3D untuk pembuatan aplikasi AR.

**a. Implementasi Tampilan Menu Utama**

Menu utama aplikasi merupakan menu yang pertama kali akan muncul saat user membuka aplikasi, terdapat 5 button menu yaitu. Adapun tampilan menu utama dari aplikasi pengenalan dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini:



**Gambar 5 :** Tampilan Menu Utama

**b. Implementasi Menu Situs Sejarah**

Pada menu ini akan menampilkan list daftar situs bersejarah di kota Pekanbaru ada 17 button situs dan 1 button kembali , tampilan menu list situs bersejarah dapat dilihat pada gambar 6 berikut



**Gambar 6 :** Tampilan List Situs

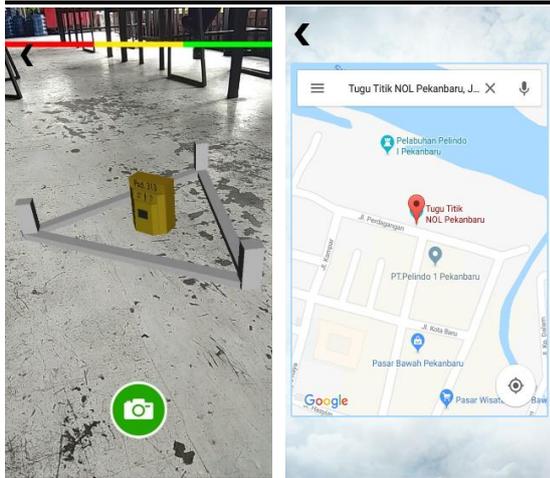
**c. Implementasi Detail Situs**

Pada menu ini menampilkan detail dari situs bersejarah yang dipilih di menu sebelumnya, detail yang di tampilkan ialah foto, deskripsi sejarah, button 3D Model dan Maops, dapat dilihat pada gambar 7.



**Gambar 7 :** Tampilan Detail

Ketika button 3D Model/Maps di tekan maka akan muncul tampilan kamera AR dan tampilan titik koordinat lokasi di seperti gambar 8.



Gambar 8 : Tampilan 3D dan Maps

d. Implementasi Menu Tentang

Pada menu ini menampilkan data diri dari penulis, dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9 : Tampilan Tentang

4. Pengujian

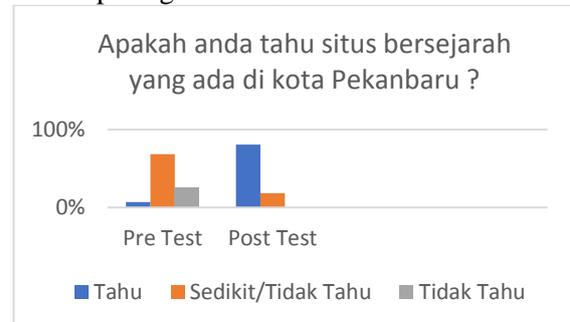
Dalam pembuatan perangkat lunak, tahap pengujian merupakan hal yang penting dalam menentukan tingkat kebenaran perangkat lunak yang dibangun .

a. Pengujian *Black Box*

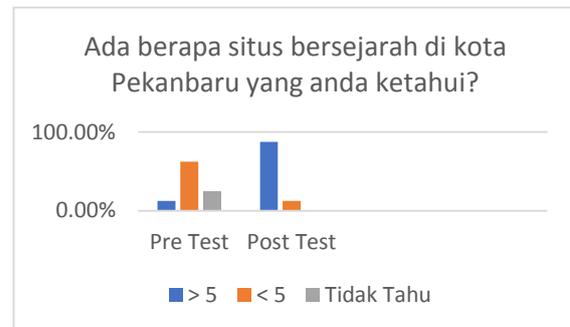
Pengujian black box adalah metode yang digunakan untuk menampilkan dan menemukan kesalahan pada saat aplikasi dioperasikan, apakah input dan output yang dihasilkan telah sesuai dengan yang diharapkan. Berdasarkan pengujian yang sudah di lakukan aplikasi dapat berjalan dengan baik, semua input dan output dapat berjalan sesuai hasil yang diharapkan.

b. Pengujian *Pre-test* dan *Post-test*

Pengujian *pre-test* dan *post-test* dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi yang telah dibuat dapat menjadi media yang informatif dalam pengenalan situs-situs bersejarah di kota Pekanbaru atau tidak. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 10 dan 11.



Gambar 10: Persentase Nilai *Pre-test* Dan *Post-test*



Gambar 11: Persentase Nilai *Pre-test* Dan *Post-test*

Dari hasil pengujian *pre-test* dan *post-test* maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi dapat menjadi media yang informatif .

c. Pengujian Kuisisioner

Kuisisioner ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan aplikasi yang telah dibuat, ada 9 pertanyaan pada kuisisioner ini yang dilakukan pada 16 responden yang telah mengoperasikan aplikasi kemudian diminta untuk memberikan penilaian. Hasil dari kuisisioner dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1 : Hasil Kuisisioner**

No	Pertanyaan	Alternatif Jawaban			
		Amat Baik	Baik	Cukup	Kurang Baik
1	Interface Aplikasi	25%	75%	-	-
2	Aplikasi mudah digunakan	87,5%	12,5%	-	-
3	Tampilan Model 3D	31,3%	62,5%	6,2%	-
4	Tampilan Maps	-	37,5%	62,5%	-
5	Aplikasi dapat menjadi sarana publikasi situs-situs bersejarah di kota Pekanbaru	68,8%	31,2%	-	-
6	Aplikasi dapat menambah pegetahuan mengenai bentuk situs-situs bersejarah di kota Pekanbaru	68,8%	31,2%	-	-
7	Aplikasi dapat menambah pengetahuan mengenai histori dari situs-situs bersejarah di kota Pekanbaru	68,8%	31,2%	-	-
8	Teknologi Augmented Reality yang diterapkan pada aplikasi dapat menjadi media pengenalan yang interaktif	68,8%	31,2%	-	-
9	Aplikasi memunculkan minat untuk berkunjung ke situs-situs bersejarah di kota	18,8%	68,7%	12,5%	-

Dari data yang diperoleh saat uji coba dengan 16 responden yang menggunakan aplikasi dan mengisi kuisisioner dapat disimpulkan bahwa aplikasi pengenalan situs bersejarah ini dapat membantu masyarakat mengetahui situs-situs bersejarah yang ada di kota Pekanbaru dan dengan menerapkan augmented reality media menjadi lebih menarik dan interaktif.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan uji coba pada aplikasi pengenalan situs bersejarah di kota Pekanbaru dengan *augmented reality markerless* berbasis android dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Berdasarkan hasil pengujian *pre-test dan post-test* dan kuisisioner, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pengenalan situs bersejarah di kota Pekanbaru dengan *augmented reality markerless* bernilai informatif dan berhasil dalam membantu masyarakat mengenal situs bersejarah di kota Pekanbaru.
2. Sudah di bangun aplikasi pengenalan situs bersejarah di kota Pekanbaru dengan menerapkan teknologi augmented reality markerless sebagai media pengenalan sehingga lebih menarik karena masyarakat dapat melihat situs bersejarah tersebut dalam pencitraan visual secara 3D.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman dan Ernawati. 2014. *Rancang Bangun Aplikasi Informasi Universitas Bengkulu Sebagai Panduan Pengenalan Kampus Menggunakan Metode Markerless Augmented Reality*. Bengkulu : Jurnal Teknik Informatika Vol.7
- Aditya dan Damar. 2018. *Rancang Bangun Aplikasi Android AR Museum Bali : Gedung Karangasem dan Gedung Tabanan*. Bali : LONTAR KOMPUTER VOL.7
- Anton dan Agung. 2018. *Aplikasi Pengenalan Objek Wisata Sejarah Kota Tua Jakarta Berbasis Augmented Reality*. Jakarta : Jurnal TEKNIKA
- Arief dan Padma. 2015. *Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Pengenalan Visual Art Objek Di Kota Singaraja Berbasis Markerless Augmented Reality*. Bali : KARMAPATI
- Arsyad dan Azhar. 2007. *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT.Raja Grafindo Persada.
- Azhar, N. F., Cahyono, E. B., & Wicaksono, G. W. (2014). Pemanfaatan Augmented Reality Untuk Game Ranger Target Berbasis Android.
- Azuma, Ronald T. 1997. *A Surve y of Augmented Reality*. Hughes Research Laboratories. Malibu
- Bayu, Rezha. 2015. *Pengenalan Kebudayaan Papua Dengan Augmented Reality Berbasis Android*. Surakarta : Naskah Publikasi
- Dinas Kebudayaan Dan Pariwisata. 2018. *Laporan Pendataan Cagar Budaya Kota Pekanbaru*. Pekanbaru : Dinas Kebudayaan Dan Pariwisata
- Firdaus dan Ovi. 2018. *Pemanfaatan Augmented Reality Untuk Pengenalan Landmark Pariwisata Kota Surakarta*. Surakarta : Jurnal TEKNOINFO ISSN 1693-0010
- Gusman dan Meyti. 2016. *Analisis Pemanfaatan Metode Markerless User Defined Target Pada Augmented Reality Sholat Shubuh*. Batam : Jurnal Infotel ISSN : 2085-3688
- I Putu dan I Ketut. 2017. *Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Markerless*

- Teknik Dasar Prenatal Yoga*. Bali : SENAPATI
- Kadek dan Padma. 2015. *Pengembangan Aplikasi Pengenalan Bunga Raya Eka Karya Bali Berbasis Markerless Augmented Reality*. Bali : KARMAPATI
- Kadir, Abdul. 2011. *Mudah Menjadi Programmer Java*. Yogyakarta: Andi
- Naughton, Patrick. 1996. *Java Handbook*. Diterjemahkan oleh : Panji Gotama. Yogyakarta: Andi
- Nazruddin Safaat H. 2012. *Pemograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung : Informatika
- Putu dan Gede. 2017. *Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Markerless Teknik Dasar Olahraga Bulu Tangkis*. Bali : KARMAPATI
- Rahadi dan Tursina. 2017. *Rancang Bangun Aplikasi Augmented Reality Berbasis Android Untuk Pengenalan Rumah Adat Kalimantan Barat*. Pontianak : Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi
- Randi dan Alicia. 2017. *Pengenalan Teks pada Objek-Objek Wisata di Sulawesi Utara dengan Teknologi Augmented Reality*. Sulawesi Utara : E-Journal Teknik Informatika
- Randy dan Meyti. 2016. "Analisis Pemanfaatan Metode Markerless User Defined Target Pada Augmented Reality Sholat Shubuh". Batam : Jurnal Infotel
- Saputra Yoga. 2014. *Implementasi Augmented Reality Pada Fosil Purbakala di Museum Geologi Bandung*. Bandung : Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika
- Sessa, Carlos. 2013. *50 Android Hacks*. New York : Manning