

Simulasi Dinosaurus Periode Jurassic Menggunakan Augmented Reality di Museum Geologi

Muhamad Tsani Araf¹, Wildan Wiguna²

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya

e-mail: ¹babangtsani20@gmail.com, ²wildan@ars.ac.id

Abstrak

Rangkaian kerangka Dinosaurus telah menjadi atraksi utama di Museum Geologi sejak fosil hewan purbakala ini ditemukan. Antusiasme publik yang tinggi terhadap fosil Dinosaurus menyebabkan peningkatan aliran dana penelitian pada bidang arkeologi. Keberadaan Museum Geologi yang menjadi lokasi wisata edukasi populer di Kota Bandung terkendala oleh Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) yang ditetapkan oleh pemerintah. Unit pelaksana teknis Museum Geologi terhambat dalam melaksanakan tugas penyebaran informasi koleksi geologinya. Penghentian kegiatan kunjungan ke area museum membuat pengunjung tidak bisa lagi menikmati wisata edukasi hewan purbakala di area tersebut. Menyikapi kondisi ini, Museum Geologi perlu melakukan suatu inovasi program interaktif sebagai bentuk penyesuaian pada pameran Dinosaurus. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan simulasi Dinosaurus periode *Jurassic* menggunakan *Augmented Reality* (AR) berbasis Android di Museum Geologi Bandung. Model *Multimedia Development Life-Cycle* (MDLC) digunakan sebagai metode pengembangan simulasi, desain tiga dimensi menggunakan Unity 3D, dan pengembangan teknologi AR dengan Vuforia Engine. Hasil dari penelitian yaitu media simulasi dengan teknologi AR menghadirkan konsep animasi Dinosaurus dengan animasi 3D interaktif. Media ini membantu unit pelaksana teknis menyampaikan informasi koleksi artefak Museum Geologi, serta menjadi alternatif dalam menikmati wisata edukasi hewan purbakala bagi publik. Dari diseminasi aplikasi AR didapatkan hasil kuesioner pada semua variabel TAM dengan rata-rata skor setuju.

Kata kunci— *Augmented Reality*, Unity 3D, Vuforia Engine, Simulasi 3D Dinosaurus, Museum Geologi

Abstract

The Dinosaur skeletons series have been a major attraction in the Geological Museum since these ancient animal fossils were discovered. The high public enthusiasm for dinosaur fossils led to increases in the research funds flow for the archeology field. The Geology Museum's existence which is a popular educational tourism location in Bandung is constrained by restrictions on community activities implementation by the government. The visiting cessation of the museum area makes visitors no longer able to enjoy educational tours of ancient animals in this area. In response to this condition, the Geology Museum needs to innovate an interactive program as an adjustment form to the Dinosaur exhibition. The research purpose is to develop a Jurassic period dinosaur simulation using Augmented Reality (AR) in Geology Museum. Multimedia Development Life-Cycle (MDLC) model is used as a simulation development method, three-dimensional design using Unity 3D for Android platform, and AR technology development with Vuforia Engine. The result of this research is AR technology presents the concept of Dinosaur simulation with interactive 3D animation which is an alternative in enjoying ancient animal education tours for the public. The test results with the TAM model show the average score agrees for this dinosaur simulation.

Keywords— *Augmented Reality*, Unity 3D, Vuforia Engine, Dinosaur 3D Simulation, Geology Museum

Corresponding Author:

Wildan Wiguna,

Email: wildan@ars.ac.id

1. PENDAHULUAN

Dinosaurus merupakan kelompok hewan reptil purba yang hidup jauh sebelum manusia ada. Dinosaurus pertama kali muncul pada zaman Trias yang mendiami bumi sejak zaman Jura yang dikenal juga sebagai periode *Jurassic* yang musnah akibat peristiwa kepunahan Kapur-Paleogen ketika berakhirnya zaman Kapur [1]. Fosil dinosaurus adalah salinan alami dari kerangka dinosaurus yang terbuat dari batu. Ketika dinosaurus mati, beberapa diantaranya terkubur di bawah lapisan lumpur. Tulang-tulang tersebut lambat laun digantikan oleh batu atau menjadi fosil. Fosil ini memberikan gambaran dari rupa dinosaurus [2].

Hewan purbakala yang pernah ditemukan sebagai fosil hanya sejumlah kecil saja. Dinosaurus harus mati dalam kondisi khusus agar hewan ini menjadi fosil, walaupun hanya menyisakan bagian yang keras seperti tulang dan gigi. Tulang dinosaurus ditemukan di seluruh dunia, setiap penemuan dinosaurus yang baru menceritakan kehidupan prasejarah dengan memiliki kisahnya tersendiri. Dari berbagai penemuan fosil dapat diketahui jenis makanan, ukuran, dan bahkan warna dari dinosaurus. Penemuan-penemuan tersebut membuat orang-orang dari segala usia menganggap bahwa dinosaurus sangat menarik [3].

Fungsi museum dalam memperkenalkan berbagai penemuan fosil dan prasejarah kehidupan masa lalu dijadikan sebagai ajang wisata edukasi, sehingga harus peduli dan mengerti akan kebutuhan pengunjungnya. Perkembangan aliran museum modern atau yang disebut dengan istilah *new museology* memiliki konsep *people oriented*. Selain preservasi dan riset koleksi, museum juga harus berorientasi pada kebutuhan pendidikan masyarakat [4].

Museum Geologi Bandung mempunyai benda ikonik berupa replika hewan purba seperti dinosaurus di ruang manfaat dan bencana geologi. Ruangan ini memamerkan berbagai fosil dan replikasi fosil makhluk hidup di bumi pada masa lampau. Keberadaan Museum Geologi sangat erat kaitannya dengan penyelidikan geologi di Indonesia yang dilindungi oleh negara, karena merupakan peninggalan nasional. Tempat ini termasuk salah satu lokasi wisata edukasi yang populer di Kota Bandung. Dalam rangka memberikan daya tarik bagi pengunjung, tata pameran di museum tidak lagi pasif, tetapi di desain lebih interaktif dengan adanya interaksi antara koleksi dengan pengunjung.

Kegiatan pelayanan umum publik yang membutuhkan interaksi langsung menjadi perhatian khusus dalam upaya memutus rantai COVID-19, termasuk kegiatan kunjungan pada Museum Geologi. Unit pelaksana teknis Museum Geologi terhambat dalam melaksanakan salah satu tugasnya yaitu menyebarkan informasi koleksi geologi. Penghentian kegiatan kunjungan ke area museum membuat pengunjung tidak bisa lagi menikmati wisata edukasi hewan purba di ruang manfaat dan bencana geologi mengenai kehidupan prasejarah. Menyikapi kondisi tersebut, Museum Geologi perlu melakukan berbagai inovasi program interaktif sebagai bentuk penyesuaian seperti pada pameran Dinosaurus.

Inovasi program interaktif pada museum dapat didukung dengan mengadopsi teknologi *Augmented Reality* (AR) [5]. Teknologi AR dapat digunakan sebagai alat untuk memberikan dimensi berbeda pada pengalaman museum dengan dilengkapi lingkungan aktual dan informasi tambahan yang memungkinkan pengguna memiliki persepsi berbeda tentang realita [6]. Terdapat penelitian dalam menggunakan interaksi alami sistem *Augmented Reality* yang diterapkan di museum warisan budaya. Hasilnya menunjukkan bahwa pengguna dapat dengan mudah berinteraksi dengan konten *digital* di lingkungan virtual yang meniru lingkungan fisik [7]. Kemudian terdapat penelitian mengenai AR *tour* museum dengan koleksi aset yang dinamis. Pada penelitian tersebut konten AR *tour* terdiri dari *text*, *audio*, *video*, objek 3D, serta fitur opsional penggunaan koleksi aset dinamis. Sistem tersebut telah diterapkan dan dievaluasi dalam konteks museum sejarah alam [8].

Permasalahan wisata edukasi di Museum Geologi pada masa pandemi disikapi dengan pengembangan inovasi program interaktif. Kontribusi penelitian ini bermaksud menyajikan solusi ruang pameran hewan purbakala yang diimplementasikan menggunakan teknologi AR pada *smartphone* Android. OS Android lebih fleksibel dalam berbagai pengembangan dari perspektif industri, walaupun sebenarnya teknologi AR dapat diterapkan pada lintas *platform* [9]. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan simulasi Dinosaurius periode *Jurassic* menggunakan *Augmented Reality* (AR) berbasis Android di Museum Geologi Kota Bandung.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian dengan pendekatan ilmiah atau *scientific approach* yang digunakan dalam meningkatkan hasil pemahaman dari pengguna untuk lebih aktif yang sesuai dengan paradigma *constructive* [10].

2.1. Teknik Pengumpulan Data

Metode atau teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mengumpulkan data primer maupun data sekunder pada pembangunan aplikasi pada penelitian [11], sebagai berikut:

1. Survey, dilakukan dengan cara mengamati langsung beberapa catatan atau berkas-berkas dengan melakukan observasi langsung ke Museum dengan dua mekanisme yaitu:
 - a. Observasi partisipasi, peneliti terlibat langsung di dalam observasi pameran hewan purbakala dinosaurius di Museum Geologi dengan aturan PPKM pada masa pandemi.
 - b. Observasi tidak terstruktur, peneliti melakukan observasi sendiri dengan pengamatan berdasarkan perkembangan yang terjadi di tempat riset.
2. Wawancara, teknik menganalisis data dengan mengajukan pertanyaan melalui *online meeting* kepada nara sumber dengan pihak-pihak yang mempunyai kompetensi di bidang fosil hewan purbakala yaitu bagian dokumentasi dan konversi, serta bagian peragaan.
3. Korespondensi, mekanisme pengumpulan data dengan cara mengambil pendapat orang lain menggunakan angket kuesioner. Angket kuesioner dibuat menggunakan Google Form yang disebar kepada responden yang menjadi *sample* dari warga Kota Bandung yang mempunyai minat mengunjungi Museum Geologi namun terkendala oleh peraura PPKM.

2.2. Metode Pengembangan Simulasi

Prosedur pengembangan animasi 3 Dimensi (3D) dari simulasi hewan purbakala dinosaurius menggunakan *Augmented Reality* berbasis Android pada penelitian ini digunakan model *Multimedia Development Life-Cycle* (MDLC) yang terbagi menjadi beberapa tahapan prosedur atau langkah-langkah pengembangan [12], sebagai berikut:

1. *Concept*, pada tahap ini, peneliti melakukan pengonsepan karakteristik animasi multimedia dari simulasi hewan purbakala dinosaurius.
2. *Design*, pada tahap perancangan dibuat spesifikasi desain menggunakan dua mekanisme ilustrasi antara lain:
 - a. *Storyboard* menggambarkan alur dari simulasi hewan purbakala dinosaurius yang berfungsi sebagai pedoman proses pengembangan animasi 3D AR.
 - b. *State transition diagram* menggambarkan setiap *event* yang berdampak pada objek dan sifat perubahan yang dapat terjadi di dalam masing-masing objek.
3. *Material Collecting*, pengumpulan bahan animasi 3D AR berupa objek multimedia yaitu material konten *text*, *audio*, *visual*, dan *video* dari penyedia pihak ketiga maupun peneliti.
4. *Assembly*, semua konten multimedia dirakit, digabungkan, diproduksi, dan dikembangkan menggunakan Unity 3D dan SDK Vuforia. Tahap pengembangan secara teknis diproses menjadi *output* produk *Augmented Reality* dengan konten simulasi dinosaurius dan tampilan 3D. Sebagai catatan bahwa Unity 3D dapat diaplikasikan pada sistem operasi Android [13].
5. *Testing*, tahap pengujian dilakukan setelah produk *Augmented Reality* selesai dikembangkan untuk memeriksa kesalahan dan kepuasan pengguna dengan dua mekanisme yaitu:

- a. *Alpha testing* dilakukan oleh peneliti secara internal pada lingkungan pengembangan menggunakan teknik *White-Box testing* dengan *basic path*.
 - b. *Beta testing* adalah rangkaian dari *user acceptance test* menggunakan metode *Technology Acceptance Model (TAM)* dengan menyebarkan angket kuesioner kepada pengguna.
6. *Distribution*, animasi AR simulasi dinosaurus yang sudah rampung dikemas ke dalam sebuah aplikasi (*.APK), kemudian disimpan dalam media penyimpanan *google drive* yang di-share secara publik. Jika memungkinkan, animasi AR akan diunggah ke *Google Playstore*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. *Concept*

Pada tahap konsep dilakukan beberapa analisa fungsional pengembangan simulasi Dinosaurus periode *Jurassic* menggunakan *Augmented Reality (AR)* berbasis Android di Museum Geologi Kota Bandung yang meliputi berbagai fitur antara lain:

1. Pengguna disajikan halaman *splash screen* pada menu *opening* aplikasi simulasi.
2. Pengguna dapat mengakses menu *play* untuk memulai fitur *Augmented Reality*.
3. Pengguna dapat melakukan *marker scanning* menggunakan kartu Dinosaurus.
4. Pengguna dapat mengakses *video* yang berisi dokumentasi Dinosaurus.

3.2. Tahap Desain

Pada tahap ini dijelaskan karakteristik, penggambaran *storyboard*, dan perancangan *state machine diagram* simulasi Dinosaurus periode *Jurassic* menggunakan *Augmented Reality* yang akan dirancang untuk *platform* Android.

A. Karakteristik Simulasi

Dalam merancang simulasi *Three-Dimensional (3D)* akan berpedoman kepada karakteristik dan unsur-unsur yang terdapat pada simulasi dinosaurus periode *Jurassic* menggunakan *Augmented Reality* berbasis Android yaitu:

1. *Format*: Simulasi 3D yang akan dibuat terdiri dari empat elemen utama yaitu *splash screen*, *play*, *marker scanning*, dan *video* dokumentasi.
2. *Rules*: Pengguna harus menyiapkan beberapa kartu Dinosaurus yang disebut *Dino Card* untuk melakukan *marker scanning* pada setiap kartu sesuai dengan gambar jenis Dinosaurus.
3. *Scenario*: *Scanning marker* akan memunculkan simulasi visual 3D dari jenis Dinosaurus yang dipilih. Pengguna dapat membaca keterangan dari jenis Dinosaurus, serta memilih tombol *video* untuk melihat dokumentasi audio visual dari jenis hewan purbakala tersebut.
4. *Roles*: Pengguna harus menyediakan kartu Dinosaurus pada setiap jenis Dinosaurus yang ingin disajikan melalui bentuk 3D maupun keterangannya hingga video dokumentasinya.
5. *Decisions*: Keputusan pengguna pada simulasi Dinosaurus ini denan menentukan kartu Dinosaurus yang ingin ditampilkan simulasi visual 3Dnya dalam bentuk *Augmented Reality*.
6. *Indicators*: Indikator yang digunakan berupa gambar pada kartu Dinosaurus yang berfungsi sebagai *marker* dari *Augmented Reality* yang akan ditampilkan menjadi simulasi visual 3D.
7. *Symbols*: Terdapat tombol-tombol berupa icon sebagai penunjuk pergantian menu yaitu tombol *play* untuk memulai simulasi yang mengaktifkan fungsi kamera, tombol *video* untuk menampilkan dokumentasi, dan tombol silang untuk menutup halaman simulasi.


B. Perancangan *Storyboard*

Pembahasan mengenai alur dari simulasi Dinosaurus periode *Jurassic* menggunakan *Augmented Reality* yang akan disampaikan menggunakan tulisan dan gambar.

1. *Storyboard* Menu *Opening*

Pada *storyboard* menu *opening* dirancang halaman *splash screen* yang merupakan pembukaan ketika pertama kali menjalankan aplikasi simulasi AR Dinosaurus pada Tabel 1.

Tabel 1. *Storyboard Menu Opening*

Visual	Sketsa	Audio
Rancangan halaman pembuka dengan <i>splash screen</i> ketika pertama kali simulasi dijalankan.		-

2. *Storyboard Menu Play*

Pada *storyboard* menu *play* ini dirancang fitur kamera pada ponsel sebagai prakondisi dari *scanning* sebelum memulai proses menampilkan simulasi yang ditunjukkan pada Tabel 2.


Tabel 2. *Storyboard Menu Play*

Visual	Sketsa	Audio
<i>Storyboard</i> menu <i>play</i> dirancang tombol segitiga 45° dengan bulatan yang melingkarinya.		-

3. *Storyboard Menu Scanning*

Pada *storyboard* menu *scanning* dirancang untuk memindai kartu Dinosaurus yang berfungsi sebagai *marker* yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Storyboard Menu Scanning*

Visual	Sketsa	Audio
Pada <i>storyboard scanning</i> dirancang visual kamera dan keterangan jenis Dinosaurus.		<i>Dinosaur Roar</i>

4. *Storyboard Menu Video*

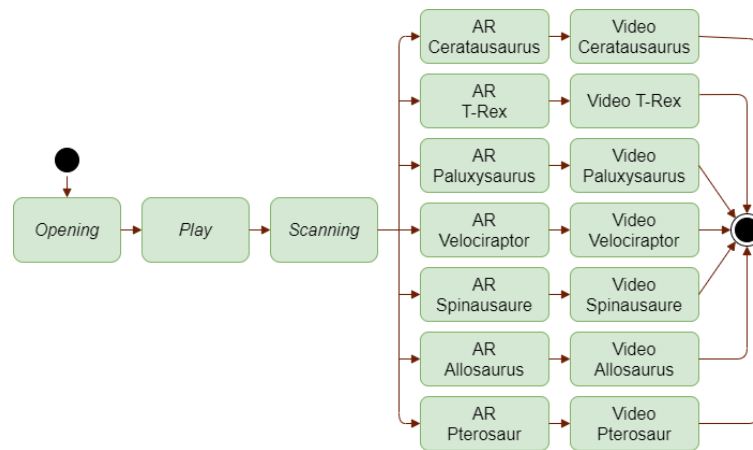
Pada *storyboard* menu video berisi dokumentasi audio visual seperti yang dirincikan pada Tabel 4.

Tabel 4. *Storyboard Menu Video*

Visual	Sketsa	Audio
Dirancang gambaran visualisasi dari dokumentasi jenis hewan Dinosaurus.		Suara jenis Dinosaurus

C. *State Machine Diagram*

Pada proses ini digunakan *state machine diagram* yang menggambarkan perubahan perilaku dan transisi *event* atau keadaan sebuah objek pada aplikasi simulasi Dinosaurus menggunakan *Augmented Reality* sebagai dampak dari stimulan yang diterima. Pada *state machine diagram* digambarkan pemodelan sifat *dependency* atau kebergantungan terhadap simulasi dan tampilan tatap muka pada aplikasi simulasi Dinosaurus berbasis Android.



Gambar 1. *State Machine Diagram* Simulasi Dinosaurius

Pada Gambar 1 menunjukkan pemodelan *state machine diagram* yang digunakan oleh penulis dalam menjelaskan alur-alur dari penggunaan aplikasi simulasi Dinosaurius menggunakan *Augmented Reality*. Pada setiap *state* yang dirancang menggambarkan perilaku yang harus dilakukan oleh pengguna dalam menggunakan aplikasi simulasi berbasis Android.

3.3. Material Collection

Pada tahap ini dikumpulkan bahan animasi visual 3D AR berupa objek multimedia yang sesuai dengan kebutuhan pengembangan simulasi hewan purbakala Dinosaurius sebagai berikut:








1. *Text*, dikumpulkan deskripsi mengenai jenis-jenis Dinosaurius pada periode Jurassic seperti Ceratausaurus, T-Rex, Paluxysaurus, Velociraptor, Spinausaure, Allosaurus, dan Pterosaur yang akan dimasukkan pada *information panel*.
2. *Fonts*, digunakan beberapa tipe huruf atau *font-types* yang meliputi aachenb.ttf, BalooBhaina-Regular.ttf, dan Chocolate Bar Demo.otf.
3. *Logo and buttons*, diambil beberapa tombol yang akan digunakan yaitu *icons* untuk tombol *play*, *video*, *speaker*, dan *close* yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Material Logo dan Tombol Simulasi

No.	Fungsi	Icon
1	Logo	
2	Play	
3	Video	
4	Speaker	
5	Close	

4. *Images*, dicetak beberapa gambar jenis-jenis Dinosaurius yang akan digunakan sebagai *marker* pada kartu Dinosaurius yaitu jenis Ceratausaurus, T-Rex, Paluxysaurus, Velociraptor, Spinausaure, Allosaurus, dan Pterosaur.
5. *Video*, koleksi video dari jenis-jenis Dinosaurius pada periode *Jurrasic* diintegrasikan ke dalam proyek AR yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Material Video Dinosaurus

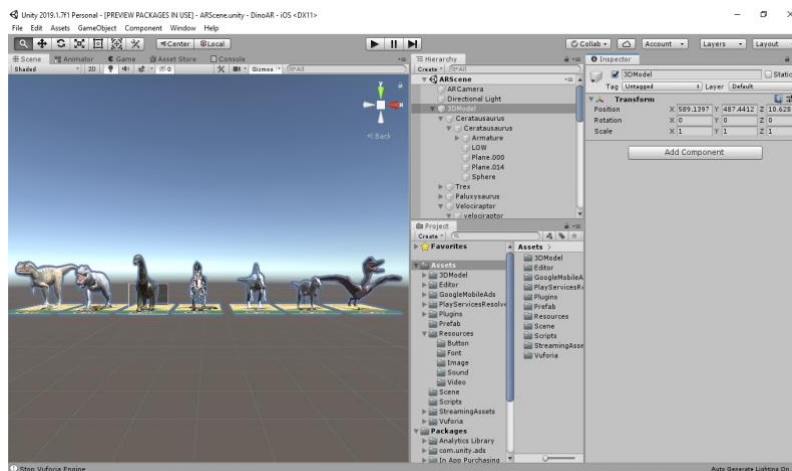
No.	Jenis Dinosaurus	Video
1	Ceratausaurus	
2	T-Rex	
3	Paluxysaurus	
4	Velociraptor	
5	Spinausaure	
6	Allosaurus	
7	Pterosaur	

3.4. Assembly

Pada tahap ini dilakukan perakitan dengan melakukan pengembangan menggunakan *tools* yang diperlukan dan implementasi *Augmented Reality* pada *smartphone* Android.

A. Development

Pada tahap ini dilakukan pengembangan menggunakan Unity 3D dan Vuforia SDK dengan dilakukan *build and run* pada *platform* Android.



Gambar 2. Pengembangan *Augmented Reality* Simulasi Dinosaurus

Pada Gambar 2 menunjukkan proses pengembangan simulasi Dinosaurus menggunakan Unity 3D dan Vuforia. *Modelling engine* Unity 3D digunakan untuk membuat desain atau *modelling assets* dalam bentuk tiga dimensi, sedangkan Vuforia digunakan sebagai *plugin* terhadap *Augmented Reality*.

B. Implementation

Penerapan aplikasi simulasi Dinosaurus periode *Jurassic* menggunakan *Augmented Reality* (AR) berbasis Android yang telah dikembangkan pada situasi yang nyata ditampilkan dengan beberapa *user experience* (Ux) antara lain:

1. *User Experince* Menu Opening

Pada menu *opening* berisi *game introduction* dengan tampilan pengalaman pengguna yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Ux menu *Opening Scene*

2. *User Experince Menu Play*

Disediakan menu *play* untuk memulai simulasi Dinosaurus. Tampilan pengalaman pengguna dari menu *play* yang disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Ux Menu *Play Scene*

3. *User Experince Menu Scanning*

Pada menu *scanning* digunakan untuk melihat informasi mengenai deskripsi dari jenis Dinosaurus sesuai dengan *marker* yang dipilih dan digunakannya dengan pengalaman pengguna yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Ux Menu *Scanning Scene*

4. *User Experince Menu Video*

Pada menu *video* disajikan audio dan visual bergerak yang mampu memukau pengguna akan pengalamannya terhadap animasi 3D dari Dinosaurus yang ditunjukkan pada Gambar 6.

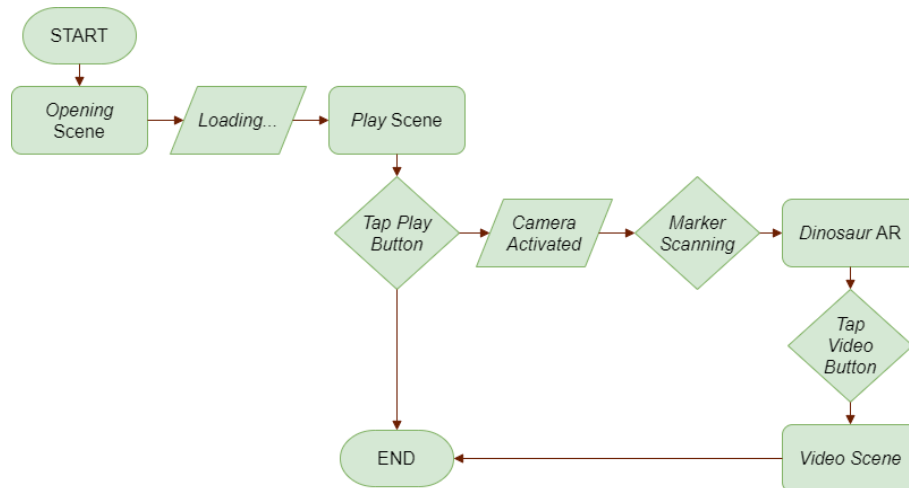


Gambar 6. Ux Menu *Video Scene*

3.5. *Testing*

A. *Pengujian Alpha*

Aplikasi simulasi diuji menggunakan *white-box testing* dengan teknik *basis path* untuk mengetahui dan menjamin operasi-operasi *internal* sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan.



Gambar 7. Flowchart Simulasi Dinosaurius

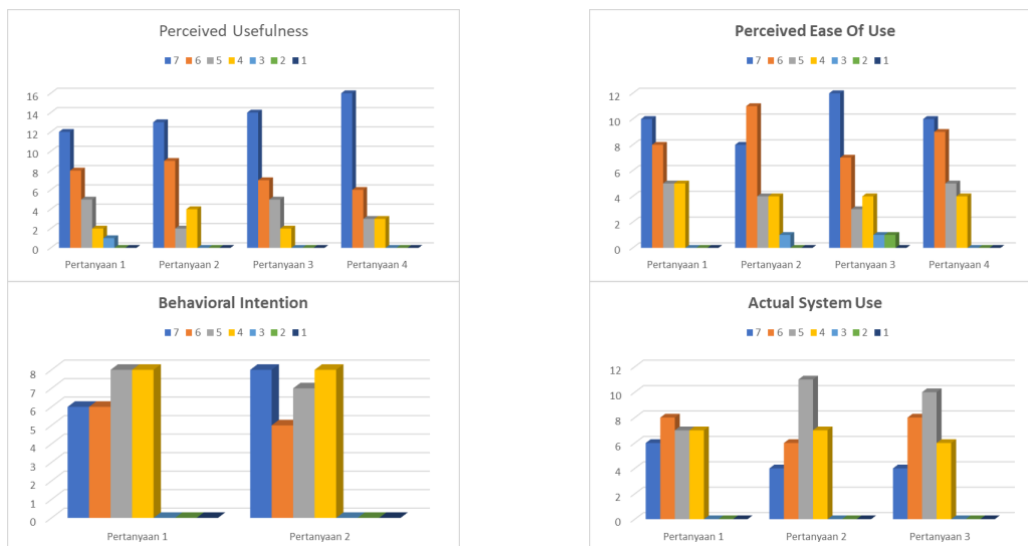
Pada Gambar 7 dalam memberikan pengukuran kuantitatif terhadap kompleksitas logis dari simulasi AR Dinosaurius berbasis Android dapat diperoleh dengan perhitungan berikut ini:

$$V(G) = 11 - 11 + 2 = 2$$

$V(G) < 10$, artinya simulasi AR Dinosaurius memenuhi syarat kompleksitas siklomatis.

B. Pengujian *Beta*

Beta testing pada simulasi Dinosaurius periode *Jurassic* menggunakan *Augmented Reality* berbasis Android di Museum Geologi Kota Bandung diujikan menggunakan angket kuesioner dengan beberapa variabel *Technology Acceptance Model (TAM)* yaitu *perceived usefulness*, *perceived ease of use*, *behavioral intention*, dan *actual system use* [14]. Sedangkan *point skala* penilaian yaitu *Strongly Agree (7)*, *Moderately Agree (6)*, *Somewhat Agree (5)*, *Neutral (4)*, *Somewhat Disagree (3)*, *Moderately Disagree (2)*, *Strongly Disagree (1)* [15].



Gambar 8. Hasil Pengujian Beta Simulasi Dinosaurius

4. KESIMPULAN

Media *Augmented Reality (AR)* telah dikembangkan menjadi sebuah aplikasi simulasi Dinosaurius periode *Jurassic* berbasis Android. Dari hasil pembahasan metode *Multimedia Development Life-Cycle (MDLC)* dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil penelitian simulasi Dinosaurus berhasil membantu unit pelaksana teknis Museum Geologi dalam menyampaikan informasi koleksi geologi seperti artefak hewan purbakala menjadi lebih lancar. Pada media simulasi yang dikembangkan telah diintegrasikan beberapa video singkat dari dokumentasi kehidupan Dinosaurus.
2. Media simulasi *Augmented Reality* menghadirkan konsep animasi Dinosaurus dengan desain 3D interaktif. Media ini menjadi sarana pelengkap edukasi bagi masyarakat pada masa pandemi sebagai alternatif dalam menikmati wisata edukasi hewan purbakala.
3. Aplikasi AR telah berhasil dikembangkan menggunakan Unity 3D dan Vuforia Engine yang diimplementasikan pada *smartphone* Android. Agenda diseminasi AR bagi para pengguna didapatkan hasil kuesioner dari setiap variabel TAM dengan nilai rata-rata sebesar 82,145%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Somadinata, *1000+ Fakta Unik & Menarik Tentang Dinosaurus*. Elex Media Komputindo, 2017.
- [2] D. Growick, *Dinosaur A to Z*. DK Publishing, 2017.
- [3] D. R. Lomax, *Dinosaurs Discovered*. DK Publishing, 2018.
- [4] A. A. Arainikasih, *#MUSEUMTRAVELOGUE AUSTRALIA: Stiletto Book*. Stiletto Indie Book, 2018.
- [5] B. A. Crawford and E. Kane, *The Augmented Museum: Essays on Opportunities and Uses of Augmented Reality in Museums*. Lulu.com, 2018.
- [6] L. Neuburger and R. Egger, "An Afternoon at the Museum: Through the Lens of Augmented Reality," in *Information and Communication Technologies in Tourism 2017*, 2017, pp. 241–254, doi: 10.1007/978-3-319-51168-9_18.
- [7] P. Kyriakou and S. Hermon, "Can I touch this? Using Natural Interaction in a Museum Augmented Reality System," *Digit. Appl. Archaeol. Cult. Herit.*, vol. 12, p. e00088, 2019, doi: 10.1016/j.daach.2018.e00088.
- [8] A. Ohlei, T. Schumacher, and M. Herczeg, "An Augmented Reality Tour Creator for Museums with Dynamic Asset Collections," in *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 2020, vol. 12243 LNCS, pp. 15–31, doi: 10.1007/978-3-030-58468-9_2.
- [9] Y. Yamada, T. Nakamura, M. Yamada, J. Maruyama, K. Maruyama, and E. Azuma, "Use of augmented reality to assist teaching for future perfusionists in extracorporeal technology," *J. Extra. Corpor. Technol.*, vol. 51, no. 4, pp. 244–247, 2019, doi: 10.1182/ject-1900025.
- [10] N. M. Wandani and S. H. Nasution, "Pengembangan Multimedia Interaktif dengan Autoplay Media Studio pada Materi Kedudukan Relatif Dua Lingkaran," *J. Kaji. Pembelajaran Mat.*, vol. 1, no. 2, pp. 90–95, 2017, [Online]. Available: <http://journal2.um.ac.id/index.php/jkpm/article/view/1341>.
- [11] A. Rukajat, *Pendekatan Penelitian Kuantitatif: Quantitative Research Approach*. Deepublish, 2018.
- [12] H. Sugiarto, "Penerapan Multimedia Development Life Cycle Pada Aplikasi Pengenalan Abjad Dan Angka," *IJCIT (Indonesian J. Comput. Inf. Technol.)*, vol. Vol.3 No.1, no. 1, pp. 26–31, 2018.
- [13] D. M. Setiawan and W. Wiguna, "Media Pembelajaran Bahasa Inggris Berbasis Mobile Menggunakan Unity di TK Ryadlol Hasanah," *eProsiding Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 208–217, 2021.
- [14] W. Wiguna, "Adopsi Sistem Informasi Akademik Perguruan Tinggi BSI Bandung Berbasis TAM," *J. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 189–197, 2017, [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ji/article/view/2276/pdf>.
- [15] W. Wiguna, "Acceptance Test pada ES-AHASS 02300 Menggunakan TAM," *IJCIT (Indonesian J. Comput. Inf. Technol.)*, vol. 3, no. 1, pp. 101–109, 2018.