
PENERAPAN AUGMENTED REALITY PADA MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI SISTEM GERAK MANUSIA DAN HEWAN VERTEBRATA BERBASIS ANDROID

Ritual Ayuhan Awaldi, Ronny Makhfuddin Akbar, dan Soffa Zahara

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Majapahit

Email : Ritualawaldi23@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi telah memasuki segala bidang kehidupan salah satunya di bidang pendidikan. Media pembelajaran di sekolah umumnya masih menggunakan buku sebagai media pembelajaran. Khususnya pada pembelajaran biologi terutama pada materi sistem gerak pada tubuh manusia dan hewan vertebrata, guru hanya bisa menggunakan media buku yang hanya bisa menampilkan gambar 2 dimensi (2D). Bagi peserta didik tentu saja hal tersebut akan terasa membosankan dan kurang menarik pada saat mengikuti pelajaran. Teknologi Augmented Reality yang merupakan teknologi yang cukup berkembang dengan menampilkan objek 3D. Hal itu akan diterapkan pada pembelajaran tentang sistem gerak manusia dan hewan vertebrata. Diharapkan mampu membantu guru dalam mata pelajaran biologi untuk memvisualisasikan sistem gerak tubuh manusia dan hewan vertebrata dalam objek 3D. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat aplikasi pembelajaran tentang sistem gerak pada manusia dan hewan ini yang ditujukan untuk siswa kelas VIII pada SMPN 1 Kesamben dengan menggunakan teknologi *augmented reality*. Hasil kuisioner berdasarkan rating *scale* mayoritas menunjukkan nilai sangat baik, aplikasi juga bisa berjalan dengan baik pada *smartphone* dengan spesifikasi yang berbeda.

Kata Kunci : Augmented Reality, Sistem Gerak, Vertebrata

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di era modern saat ini sangatlah pesat. Perkembangannya telah memasuki segala bidang kehidupan salah satunya di bidang pendidikan. Proses pembelajaran pun tak terlepas dari teknologi yang berpengaruh pada isi materi dalam kegiatan pembelajaran. Zaman sekarang, anak-anak di usia sekolah sangat tertarik pada gadget/smartphone, yang biasanya hanya mereka digunakan untuk bermain game, apalagi untuk teknologi yang di dalamnya terdapat permainan berbentuk objek 3 dimensi (3D) yang menarik.

Pada saat ini pembelajaran di sekolah masih menggunakan buku dalam media pembantu pada saat proses pembelajaran di sekolah oleh guru, dimana buku-buku teks tersebut memiliki beberapa kelemahan seperti desain buku yang sering tidak sesuai dengan kurikulum sehingga mengakibatkan program pendidikan tidak tercapai, bahan ajar yang terkesan biasa dan kadaluarsa yang dikarenakan selang waktu penggunaan yang lama sehingga informasi yang ada sebagian tidak sesuai lagi dengan yang dihadapi oleh peserta didik,

pelatihan dan tugas yang kurang memadai karena keterbatasan ukuran buku.

Pembelajaran biologi terutama pada materi sistem gerak pada tubuh manusia dan hewan vertebrata, guru hanya bisa menggunakan media buku yang hanya bisa menampilkan gambar 2 dimensi (2D). Bagi peserta didik tentu saja hal tersebut akan terasa membosankan dan kurang menarik pada saat mengikuti pelajaran. Sistem pembelajaran interaktif yang memanfaatkan teknologi belum pernah dilakukan di Sekolah Menengah Pertama (SMP), sehingga hal ini merupakan hal baru bagi siswa. Salah satu teknologi yang berkembang saat ini adalah teknologi *Augmented Reality* (AR) yang dapat menampilkan objek 3D pada *smartphone android*.

Hewan dan manusia mempunyai kemampuan bergerak dan berpindah tempat karena adanya kerja sama antara rangka dan otot. Pada dasarnya rangka hewan vertebrata sama dengan manusia. Namun, bentuk rangka pada setiap hewan disesuaikan dengan fungsi, tempat hidup, dan cara hidupnya. Diperlukan suatu pembelajaran yang bisa melihat bagian atau

sistem gerak tubuh manusia dan hewan vertebrata secara virtual. Hal itu bisa dilakukan dengan membuat teknologi yang dapat menampilkan objek secara 3D dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality*.

Dari permasalahan diatas, maka dilakukan penelitian dengan membuat aplikasi *Augmented Reality* tentang pembelajaran sistem gerak manusia dan hewan vertebrata dengan judul “*Penerapan Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Biologi Sistem Gerak Manusia dan Hewan Vertebrata Berbasis Android*”. Keunggulan dari aplikasi hasil dari penelitian ini adalah menampilkan objek kerangka manusia dan hewan vertebrata berupa 3D dari marker yang terdeteksi oleh kamera, dari objek tersebut dilengkapi dengan informasi berupa teks, informasi berupa audio, serta mampu berotasi 180°. Aplikasi ini diharapkan mampu membantu guru dan siswa dalam mata pelajaran biologi untuk memvisualisasikan sistem gerak tubuh manusia dan hewan vertebrata dalam objek 3D.

Sistem Gerak Manusia Dan Hewan Vertebrata

Hewan dan manusia mempunyai kemampuan bergerak dan berpindah tempat karena adanya kerja sama antara rangka dan otot. Otot menempel dan menghubungkan tulang dengan kulit. Otot mempunyai kemampuan untuk berkontraksi sehingga dapat menggerakkan tulang dan kulit. Oleh karenanya, otot disebut alat gerak aktif, sedangkan tulang disebut alat gerak pasif. Pada dasarnya rangka hewan vertebrata sama dengan manusia. Namun, bentuk rangka pada setiap hewa disesuaikan dengan fungsi, tempat hidup, dan cara hidupnya. (Gudang Biologi, 2015)

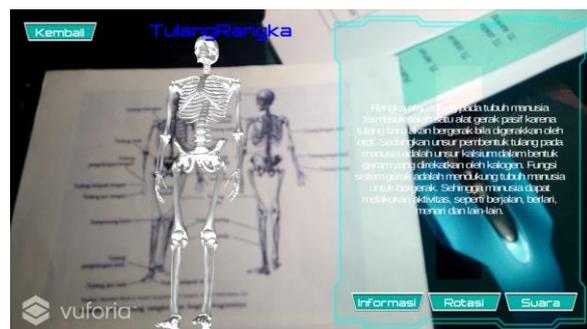
Augmented Reality

Azuma (1997) mendefinisikan *augmented reality* sebagai penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata, dan terdapat integrasi antarbenda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata. Penggabungan benda nyata dan maya dimungkinkan dengan teknologi tampilan yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu, dan integrasi yang baik memerlukan penjejukan yang efektif.

Vuforia Engine

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. (Amin dan Govilkar, 2015)

Adapun contoh pembuatan objek 3D dengan menggunakan vuforia adalah seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Objek 3 Dimensi yang muncul pada kamera

Marker

Marker merupakan sebuah penanda khusus yang memiliki pola tertentu sehingga saat kamera mendeteksi *marker*, objek 3 dimensi dapat ditampilkan. *Augmented reality* saat ini melakukan perkembangan besar-besaran, salah satunya pada bagian marker. Marker pertama adalah marker based tracking. Marker Based Tracking ini sudah lama dikembangkan sejak 1980-an dan pada awal 1990-an mulai dikembangkan untuk penggunaan *Augmented Reality*. Kemudian *Markerless*, perkembangan terbaru marker ini merupakan salah satu metode *Augmented Reality* tanpa menggunakan frame marker sebagai obyek yang dideteksi. Dengan adanya *Markerless Augmented Reality*, maka,

penggunaan marker sebagai tracking object yang selama ini menghabiskan ruang, akan digantikan dengan gambar, atau permukaan apapun yang berisi dengan tulisan, logo, atau gambar sebagai tracking object (obyek yang dilacak) agar dapat langsung melibatkan obyek yang dilacak tersebut sehingga dapat terlihat hidup dan interaktif, juga tidak lagi mengurangi efisiensi ruang.

Unity Game Engine

Unity Game Engine adalah *software* atau *Game engine* yang digunakan untuk membuat video *Game* berbasis dua atau tiga dimensi dan dapat digunakan secara gratis, selain untuk membuat *Game*, *Unity 3D* juga dapat digunakan untuk membuat konten yang interaktif lainnya seperti, visual arsitektur dan *real-time 3D* animasi, selain sebagai *Game engine Unity 3D* juga dapat digunakan sebagai sebuah editor bagi *Game* yang sudah ada.

Unity 3D dibuat dengan menggunakan bahasa program C++, *Unity 3D* mendukung bahasa program lain seperti *JavaScript*, *C#*, dan *Boo*, *Unity* memiliki kemiripan dengan *Game engine* lainnya seperti, *Blender Game engine*, *Virtools*, *Gamestudio*, adapun kelebihan dari *Unity 3D*, *Unity* dapat dioperasikan pada platform *Windows* dan *Mac Os* dan dapat menghasilkan *Game* untuk *Windows*, *Mac*, *Linux*, *Wii*, *iPad*, *iPhone*, *google Android* dan juga *browser*. Logo dari *Unity game engine* dapat dilihat pada Gambar 2.4. *Game Unity 3D* juga mendukung dalam pembuatan *Game* untuk console *Game Xbox 360* dan *PlayStation*. (Yulianto,2012)

Uji Hasil kuesioner

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang efisien bila peneliti tahu dengan pasti variabel yang akan diukur dan tahu apa yang diharapkan dari responden. Kuesioner harus sesuai dengan masalah yang diteliti. Oleh karena itu sebelum menyusun kuesioner, masalah penelitian harus dirumuskan dengan jelas. Jenis data yang dapat dikumpulkan menggunakan kuesioner bisa kualitatif maupun kuantitatif (Sugiyono, 2006).

Tabel 1. *rating scale*

| Nilai | Skala | Simbol |
|-------|-------------|--------|
| 41-50 | Sangat Baik | SB |
| 31-40 | Baik | B |
| 21-30 | Cukup | C |
| 10-20 | Kurang | K |

Hasil persentase dari setiap pertanyaan kuesioner akan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$p = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

p= persentase

f= frekuensi jawaban angket

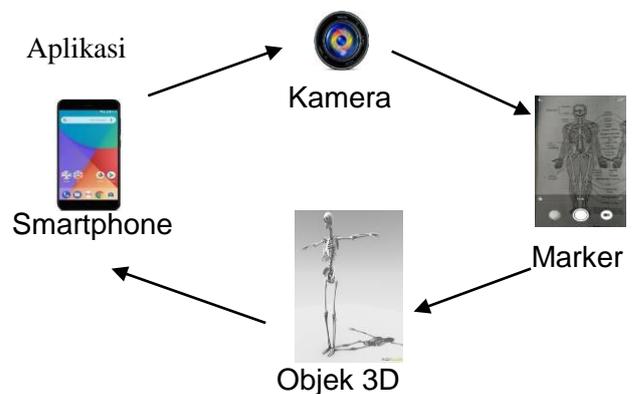
n= jumlah skor ideal

Persentase *rating scale* dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 2. Persentase Skala Simbol

| Persentase | Skala | Simbol |
|------------|-------------|--------|
| 82% - 100% | Sangat Baik | SB |
| 62% - 80% | Baik | B |
| 42% - 60% | Cukup | C |
| 20% - 40% | Kurang | K |

Perancangan Jalannya Aplikasi



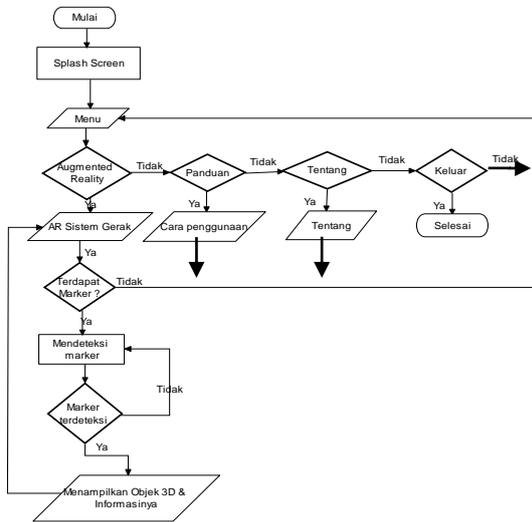
Gambar 3. Jalannya Aplikasi

Perancangan jalannya aplikasi dalam penelitian ini merupakan rancangan keluaran yang akan ditetapkan dalam pembuatan sistem nanti. Arsitektur dari sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada gambar 3. Berdasarkan gambar tersebut aplikasi *Augmented Reality* yang terinstal pada android akan membuka kamera untuk memulai mendeteksi marker yang sudah

disediakan, apabila marker yang terdeteksi tersebut sesuai, maka aplikasi akan menampilkan objek 3 dimensi.

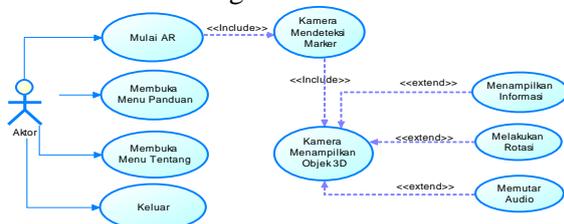
Perancangan Alur Sistem Aplikasi

Perancangan alur sistem dalam penelitian ini merupakan rancangan alur proses ketika sistem *Augmented Reality* sistem gerak manusia dan hewan vertebrata dijalankan.



Gambar 4. Perancangan alur sistem aplikasi

a. Use Case Diagram



Gambar 5. Use Case Diagram

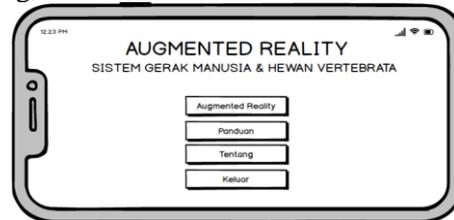
Dari gambar 5 *User* dapat memilih tiga pilihan menu utama yaitu *Augmented Reality*, *Panduan* dan *Tentang* serta tombol untuk keluar. Ketika *User* memilih menu *Augmenten Reality* aplikasi akan membuka kamera untuk melakukan scan marker, setelah marker terdeteksi di kamera, akan muncul objek 3 dimensi beserta informasinya.

a. Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka merupakan tampilan dari aplikasi. Perancangan antarmuka dapat dilihat sebagai berikut :

1. Perancangan antarmuka Home

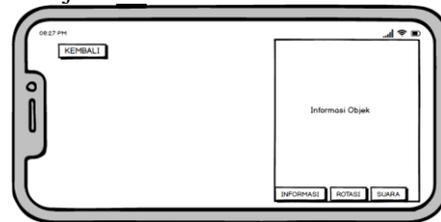
Pada perancangan ini terdapat tiga menu utama yaitu menu *Augmented Reality*, panduan tentang, dan keluar.



Gambar 6. Rancangan Home

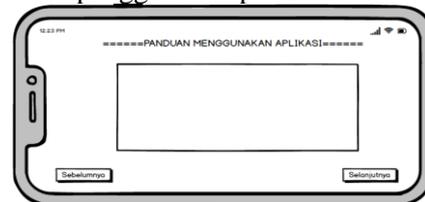
1. Perancangan Antarmuka Deteksi Objek 3D

Tampilan pada proses ini adalah disaat kamera mendeteksi gambar *marker* maka muncul objek 3D beserta informasi di sebelah kanan layar beserta 3 pilihan tombol yaitu Informasi, Rotasi, dan Suara. Perancangan antarmuka deteksi objek 3D



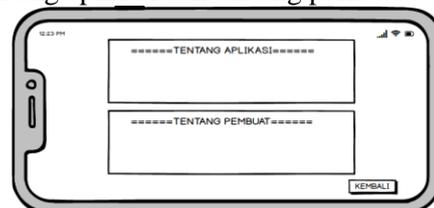
Gambar 7. Rancangan Deteksi Objek 3D

2. Perancangan Antarmuka Menu Panduan
- Pada menu panduan akan menampilkan panduan penggunaan aplikasi.



Gambar 8. Antarmuka Menu Panduan

3. Perancangan Antarmuka Menu Tentang
- Pada menu Tentang akan menampilkan tentang aplikasi dan tentang pembuat.



Gambar 9. Antarmuka Menu Panduan

Implementasi Desain Interface



Gambar 10 Icon Louncer Aplikasi

Icon launcher aplikasi akan muncul pada *smartphone* apabila Apk dijalankan dan selesai di *install* pada *smartphone* pengguna, maka akan tampak tampilan seperti gambar di bawah yaitu *icon launcher* aplikasi *Augmented Reality* Sistem Gerak. Pada gambar tersebut mendefinisikan bahwa aplikasi telah terpasang dan bisa di operasikan.

1. Implementasi Halaman Utama (*Home*)

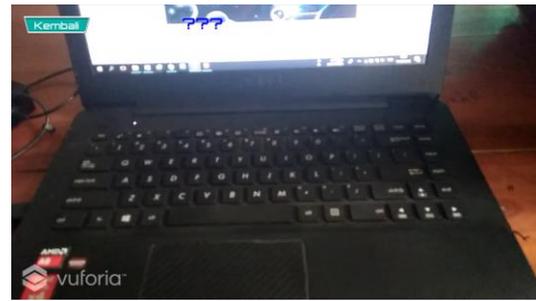


Gambar 11. Tampilan Halaman Utama

Jika aplikasi AR Sistem Gerak Manusia dan Hewan Vertebrata ini dijalankan pertama kali maka akan muncul tampilan awal (*home*).

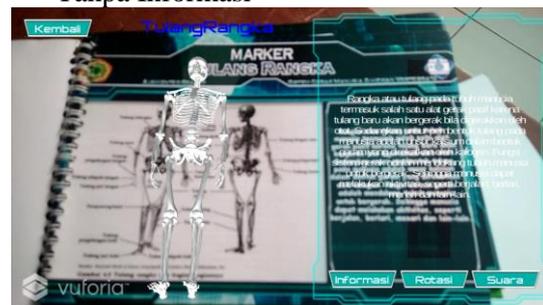
2. Tampilan menu Augmented Reality Tanpa Marker

Pada menu *Augmented Reality* (tanpa marker) akan membuka kamera dan belum menampilkan objek 3 dimensi, berikut tampilan menu *Augmented Reality* (tanpa marker).



Gambar 12. Tampilan menu *Augmented Reality* tanpa marker

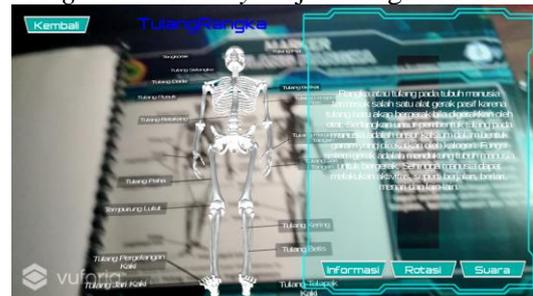
3. *Augmented Reality* Rangka Manusia Tanpa Informasi



Gambar 13. Tampilan Objek Kerangka Manusia Tanpa Informasi

Tampilan marker rangka manusia yang dipilih akan dideteksi oleh kamera *smartphone*, apabila marker terdeteksi maka akan muncul objek 3D dan informasi objek di sebelah kanan tanpa informasi dari setiap bagian objek rangka. Didalam informasi tersebut terdapat tiga pilihan tombol informasi, rotasi, dan suara. Informasi setiap bagian rangka akan muncul apabila tombol informasi ditekan.

4. *Augmented Reality* Objek Rangka Manusia



Gambar 14. Tampilan Objek Kerangka Manusia

Gambar 14 menampilkan hasil 3D tulang rangka manusia. Dalam tampilan tersebut, selain menampilkan objek 3D terdapat pula 4 tombol yaitu tombol informasi, rotasi, suara dan kembali. Tombol informasi akan menampilkan informasi pada setiap bagian dari rangka manusia. Tombol rotasi akan memutar sebesar 180° objek 3D rangka manusia secara horizontal. Tombol suara akan memberikan informasi atau penjelasan tentang rangka manusia dalam bentuk

audio. Tombol kembali akan mengembalikan ke menu utama.

5. *Augmented Reality* Hewan Hewan Mamalia (Kuda)



Gambar 15. Tampilan Objek Rangka Kuda

Kasus dan Hasil Pengujian Kuisisioner

Pengujian Kuisisioner dilakukan terhadap aplikasi *Augmented Reality* Sistem Gerak Manusia dan Hewan Vertebrata guna untuk mengetahui sejauh mana kualitas aplikasi yang dibangun, apakah sudah memenuhi harapan atau belum. Pengujian dilakukan terhadap 10 orang calon pengguna aplikasi *Augmented Reality* Sistem Gerak dari kalangan pelajar SMP. Hasil pengujian kepuasan pengguna dengan menggunakan kuisisioner yang terdiri dari 10 pertanyaan dan menggunakan skala jawaban 2 sampai 5 skala jawaban yang diajukan terhadap responden yang ditunjuk sebagai pengguna.

Hasil Kuisisioner

| No | Pertanyaan | Hasil | Rating scale |
|----|---|-------|--------------|
| 1 | Tampilan aplikasi sistem gerak manusia & hewan vertebrata | 84% | Sangat baik |
| 2 | Kemudahan menggunakan aplikasi | 92% | Sangat baik |
| 3 | Informasi yang ditampilkan sesuai dengan topik | 78% | Baik |
| 4 | Bahasa yang digunakan mudah dipahami | 74% | Sangat baik |
| 5 | Kemiripan bentuk objek 3D dengan aslinya | 98% | Sangat baik |

| | | | |
|----|--|-----|-------------|
| 6 | Tampilan penanda/marker | 78% | Baik |
| 7 | Kejelasan suara audio yang diputar | 86% | Sangat baik |
| 8 | Kejelasan informasi teks yang diberikan | 94% | Sangat baik |
| 9 | Fitur yang diberikan aplikasi | 94% | Sangat baik |
| 10 | Ketepatan fungsi tombol dan menu dengan tujuan yang diinginkan | 96% | Sangat baik |

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, sebagai berikut:

1. Aplikasi pembelajaran sistem gerak manusia dan hewan vertebrata menggunakan *augmented reality* berbasis android ini dibuat menggunakan *vuforia SDK, blender, photoshop, dan unity 3D*.
2. Validasi terhadap aplikasi pembelajaran sistem gerak manusia dan hewan vertebrata menggunakan *augmented reality* berbasis android menggunakan pengujian *black box* dan pengujian kuisisioner.
3. Hasil dari pengujian aspek fungsional bahwa aplikasi *Augmented Reality* Sistem Gerak Manusia dan Hewan Vertebrata berbasis *Android* telah berjalan cukup maksimal.
4. Berdasarkan hasil pengujian dengan kuisisioner dari 10 responden secara keseluruhan menyatakan aplikasi berjalan dengan sangat baik.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diajukan saran penelitian lanjutan sebagai berikut :

1. Menambah objek sistem gerak manusia seperti otot dan sendi.
2. Penambahan animasi pada objek 3D, agar dapat menampilkan info lebih detail dan menarik.

3. Menambah objek jenis hewan vertebrata.
4. Membuat augmented reality untuk jenis tumbuhan.
5. Membuat augmented reality untuk tingkatan kelas yang lain.

Daftar Pustaka

- [1] Adam, S. (2014). Implementasi Teknologi *Augmented Reality* pada Agen Penjualan Rumah. *E-journal Teknik Elektro dan Komputer UNSRAT* 3(5) : 19 – 25.
- [2] Amin, D. & Govilkar, S. (2015). Comparative study of augmented reality SDK's. *International Journal on Computational Sciences & Applications (IJCSA)* 5(1):11-26.
- [3] Andry. (2011). *Android A sampai Z*. PCplus, Jakarta.
- [4] Ariesto Hadi, Sutopo, 2003, *Multimedia Interaktif dan Flash*, PT Graha Ilmu. Yogyakarta
- [5] Azuma, Ronald T. (August 1997). "A Survey of Augmented Reality". In *Presence:Teleoperators and Virtual Environments* 6, 4: 355-385.
- [6] Fernando, M., (2013), *Membuat Aplikasi Android Augmented Reality Menggunakan Vuforia SDK dan Unity*, Solo: Buku AR Online.
- [7] Gudang Biologi : Materi Sistem Gerak Pada Manusia. (2015)., <http://www.gudangbiologi.com/2015/06/materi-sistem-gerak-pada-manusia.html>.Diakses tanggal 20 Mei 2018.
- [8] Nurhayati, Nunung. (2008). *IPA-Biologi. Sistem Gerak Manusia dan Hewan Vertebrata*. (50 – 79). Penerbit Yrama Widya.
- [9] Salmi, S.J, Fairuz M.S, Wai, K.W, & Oskam, C.L. (2015). *Utilising Mobile-Augmented Reality for Learning*

- Human Anatomy*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 197, 659 – 668.
- [10] Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.