

APLIKASI PENGENALAN BINATANG DENGAN AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID

(Studi Kasus: Raudlotul Athfal Muslimat NU Kemasari)

Didi Fariza Afandi

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro
Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta
E-mail: dd.fahriza@gmail.com

ABSTRAK

Augmented Reality adalah teknologi yang menggabungkan benda maya 2 dimensi ataupun 3 dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata 3 dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. Anak usia 4 sampai 6 tahun mengalami masa keemasan yang merupakan masa dimana anak mulai peka untuk menerima rangsangan, sehingga anak mudah sekali menerima hal-hal yang dianggap baru dan menarik, pada usia ini juga penting sekali untuk mengajarkan anak-anak mengenai makhluk hidup yang berada disekitar mereka seperti contohnya mengenalkan jenis-jenis binatang. Media yang mengangkat tema pengenalan binatang bagi siswa Taman Kanak-Kanak (TK) seperti buku berisi gambar-gambar binatang 2 dimensi belum begitu mampu menarik minat anak-anak untuk mau mengenali jenis-jenis binatang. Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Binatang untuk siswa Taman Kanak-Kanak (TK) dikembangkan berbasis Android dengan menggunakan Marker yang telah teridentifikasi objek 3 dimensi binatang, serta suara dan informasi dari binatang tersebut, dengan menggunakan Teknologi Augmented Reality. Pembuatan aplikasi ini ditujukan untuk pengenalan jenis-jenis binatang hiu, harimau, singa, galimimus, beruang kepada siswa Taman Kanak-kanak yang menampilkan objek 3 dimensi beserta suaranya, dan penyajiannya lebih inovatif dengan menggunakan Smartphone.

Kata kunci : Binatang, Augmented Reality, Marker, siswa Taman Kanak-Kanak (TK).

1. PENDAHULUAN

Pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) merupakan wadah untuk membantu pertumbuhan dan perkembangan jasmani dan rohani anak didik sesuai sifat-sifat anaka, oleh karena itu maka pendidikan taman kanak-kanak harus memberi peluang agar anak-anak dapat berkembang seluruh aspek kepribadiannya melalui proses bermain. Bermain merupakan prinsip yang melekat pada kodrat anak, pendidikan anaka usia dini khususnya Taman Kanak-kanak

(TK) adalah pendidikan yang diselenggarakan dengan tujuan untuk memfalisasi pertumbuhan dan perkembangan anak secara menyeluruh atau menekankan pada perkembangan seluruh aspek kepribadian anak, hal ini sebagaimana yang dikemukakan Anderson (1993) adalah pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) memberi kesempatan untu mengembangkan kepribadian anak. Oleh karena itu, pendidikan usia dini PAUD khususnya Taman Kanak-kanak (TK) perlu menyediakan berbagai kegiatan yang

dapat mengembangkan berbagai aspek perkembangan yang meliputi aspek kognitif, bahasa, sosial, emosi, fisik, dan motorik.

Teknologi *mobile device* sudah menjadi bagian dari kehidupan masyarakat modern, baik muda maupun tua tidak bisa lepas dari *smartphone* mereka. Android merupakan jenis Sistem Operasi yang paling populer di *smartphone*, pada saat ini tidak hanya berfungsi untuk menelpon atau mengirim pesan saja, sudah banyak fitur canggih dari berbagai macam aplikasi. Salah satunya yaitu aplikasi android sebagai media edukasi melalui sebuah *smartphone*.

Tujuan utama dari *Augmented Reality* adalah menyederhanakan kehidupan penggunaannya dengan cara membawa informasi virtual, bukan hanya menambahkan lapisan atau layer saja, tetapi juga memperlihatkan pengelihatannya tidak langsung dari lingkungan dunia nyata, sehingga dapat dikatakan bahwa *Augmented Reality* meningkatkan pandangan dan interaksi pengguna dengan dunia nyata.

Pada penelitian ini yang digunakan adalah *Markerless Augmented Reality*, namun untuk *marker* yang digunakan bukan sembarang *marker* tetapi *marker* yang telah diregistrasikan pada *Vuforia*, agar dapat dikenal oleh AR devices. Jenis *marker* pada *Vuforia* yaitu bersifat *markerless*, artinya bentuk *marker* yang akan digunakan dapat berupa gambar bebas namun harus sudah diregistrasikan di situs resmi *Vuforia*.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Kajian Hasil Penelitian

Penelitian oleh Apriansyah, dkk. (2017), dengan judul Aplikasi Pengenalan Hewan

dengan Teknologi *MarkerLess Augmented Reality* Berbasis Android. Penelitian tersebut membahas bagaimana proses pembuatan aplikasi media pembelajaran interaktif menggunakan teknologi *Augmented Reality* yang akan diterapkan pada *smartphone* berbasis *Android* untuk mempermudah anak memvisualisasikan dan berinteraksi secara lebih nyata menggunakan metode *markerless*, dimana *marker* yang dirancang menghasilkan rating tertinggi dalam *Vuforia*. Hasil akhir dari aplikasi ini adalah sebuah aplikasi yang menampilkan virtual button dalam *scene image target* dan dilengkapi dengan suara yang dihasilkan dari model 3D. [1]

Penelitian oleh Untiarasani, M.Q. dkk. (2015), dengan judul Pembangunan Perangkat Lunak Interaktif Berbasis *Markerless Augmented Reality* Untuk Pengenalan Hewan Pada Taman Kanak-Kanak. Penelitian tersebut membahas bagaimana membuat aplikasi pembelajaran siswa Taman Kanak-kanak dimana pengguna tidak memerlukan *marker* khusus berbentuk hitam putih, melainkan pengguna secara langsung menggunakan gambar 2D yang ada pada buku yang disediakan oleh penulis. Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan *magicbook* sebagai buku acuan untuk mengeluarkan konten. Hasil akhir dari aplikasi tersebut yaitu sebuah aplikasi yang terdapat fitur model 3D hewan berikut dengan suara pada masing-masing hewan dan menggunakan 2 model navigasi yaitu *virtual button* dan *native button* yang didukung oleh teknologi *markerless*. [15]

Penelitian oleh Mustika, dkk. (2015), yang meneliti tentang implementasi *Augmented reality* sebagai media

pembelajaran interaktif pada perkuliahan Organisasi Arsitektur Komputer (OAK) khususnya materi pengenalan perangkat keras komputer. Penelitian tersebut membahas bagaimana Media pembelajaran yang digunakan adalah presentasi yang ditampilkan melalui proyektor dirasakan kurang menarik, dikarenakan alat bantu cenderung berupa teks slide presentasi yang mempengaruhi kurangnya pemahaman mahasiswa terhadap materi pengenalan hardware yang disampaikan oleh dosen. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah pengembangan sistem menggunakan waterfall, sedangkan metode pembuatan aplikasi menggunakan marker. [9]

2.2. Aplikasi

Menuru Hasugian (2014), Aplikasi berasal dari kata application yaitu bentuk benda dari kata kerja to apply yang dalam bahasa Indonesia berarti pengolah. Secara istilah, aplikasi komputer adalah suatu sub kelas perangkat lunak komputer yang menggunakan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pemakai. [6]

Pengertian aplikasi secara umum adalah alat terapan yang difungsikan secara khusus dan terpadu sesuai kemampuan yang dimilikinya aplikasi merupakan suatu perangkat komputer yang siap pakai bagi user.

2.3. Android

Menurut Silvia, A.F. dkk. (2014), Android adalah platform open source yang komprehensif dan dirancang untuk mobile devices. Dikatakan komprehensif

karena Android menyediakan semua tools dan frameworks yang lengkap untuk pengembangan aplikasi pada suatu mobile device. Sistem Android menggunakan database untuk menyimpan informasi penting yang diperlukan agar tetap tersimpan meskipun device dimatikan. [13]

Menurut DiMarzio (2017), Android adalah sistem operasi mobile yang didasarkan pada versi modifikasi dari Linux. Ini pada awalnya dikembangkan oleh startup dengan nama yang sama, Android, Inc pada tahun 2005, sebagai bagian dari strategi untuk memasuki ruang mobile, Google membeli Android, Inc dan mengambil alih pekerjaan pembangunan (serta tim pengembang). [3]

2.4. Augmented Reality

Augmented Reality merupakan teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi maupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata (real time). *Augmented Reality* dapat juga didefinisikan sebagai teknologi yang mampu menggabungkan objek maya dalam dua dimensi (2D) dan tiga dimensi (3D) ke dalam sebuah lingkungan nyata, kemudian memproyeksikan objek-objek tersebut secara real time. *Augmented Reality* (AR) menggabungkan dunia nyata dengan dunia virtual. *Augmented Reality* (AR) hanya menambahkan serta melengkapi kenyataan berbeda dengan realitas maya yang menggantikan kenyataan sepenuhnya Apriansyah, A. dkk. (2017). [1]

Menurut Kurniawan D. dkk. (2014) Augmented Reality adalah sistem yang memiliki karakteristik dapat menggabungkan lingkungan nyata dan virtual, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata dan diintegrasikan dalam tiga dimensi (3D). Secara sederhana AR bisa didefinisikan sebagai lingkungan nyata yang ditambahkan objek virtual. Penggabungan objek nyata dan virtual dimungkinkan dengan teknologi display yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input. [8]

Sedangkan menurut Fikri, A.I. dkk. (2016) Augmented Reality merupakan sebuah teknologi yang menambahkan informasi-informasi dari komputer ke dalam dunia nyata. Informasi tersebut dapat berupa tulisan, gambar, video, dan lain sebagainya. Informasi tersebut dapat dimunculkan melalui deteksi yang berbeda-beda, antara lain deteksi gambar, bidang, dan lokasi. [5]

2.5. Marker

Menurut Prasetyaningsih, S. dkk. (2016) marker based tracking adalah Augmented Reality yang menggunakan marker atau penanda objek dua dimensi yang memiliki suatu pola yang akan dibaca komputer melalui media webcam atau kamera yang tersambung dengan komputer, biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Fungsi dari marker ini adalah sebagai trigger atau pemicu dari aplikasi Augmented Reality untuk menampilkan objek virtualnya. Informasi marker tidak akan diolah bila marker tidak sesuai dengan database sistem, tetapi bila sesuai maka informasi marker akan digunakan untuk me-render dan menampilkan teks, video, objek 3

dimensi atau animasi yang telah dibuat sebelumnya. [4]

2.6. Markerless

Menurut Irsyad, M.S. (2016) markerless merupakan perkembangan terbaru marker yang yang merupakan salah satu metode Augmented Reality tanpa menggunakan frame marker sebagai objek yang dideteksi. Dengan adanya Markerless Augmented Reality, maka pengguna 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 (objek yang dilacak) agar dapat langsung melibatkan objek yang dilacak tersebut sehingga dapat terlihat hidup dan interaktif. [7]

2.7. Metode Waterfall

Menurut Pressman (2015), model waterfall adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun software. Nama model ini sebenarnya adalah “Linear Sequential Model”. Model ini sering disebut juga dengan “classic life cycle” atau metode waterfall. Model ini termasuk ke dalam model generic pada rekayasa perangkat lunak dan pertama kali diperkenalkan oleh Winston Royce sekitar tahun 1970 sehingga sering dianggap kuno, tetapi merupakan model yang paling banyak dipakai dalam Software Engineering (SE). Model ini melakukan pendekatan secara sistematis dan berurutan. Disebut dengan waterfall karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan. [11]

2.8. Unity

Menurut Fauzi M. dan Adler, J., (2016) Unity 3D merupakan suatu software game engine yang terus berkembang saat ini. Unity Engine dapat mengolah beberapa data seperti objek tiga dimensi, suara, tekstur, dan lain sebagainya. Keunggulan dari Unity 3D Engine ini dapat menangani grafik dua dimensi dan tiga dimensi, lebih konsentrasi pada pembuatan grafik 3 dimensi. [4]

2.9. Autodesk Maya 2016

Autodesk Maya merupakan perangkat lunak komputer grafis 3D yang berjalan pada Windows, Mac Os, dan linux. Awalnya dikembangkan oleh Alias *System Corporation* dan saat ini dimiliki dan dikembangkan oleh Autodesk, Inc. Hal ini digunakan untuk membuat aplikasi 3D interaktif, termasuk video, game, film animasi, serial TV ataupun efek visual. Nama Maya di ambil dari bahasa Sangsekerta yang artinya adalah ilusi.

2.10. Vuforia

Vuforia adalah Augmented Reality Software Development Kit (SDK) untuk perangkat mobile yang memungkinkan pembuatan aplikasi Augmented Reality. SDK Vuforia juga tersedia untuk digabungkan dengan Unity yaitu bernama Vuforia Augmented Reality Extension for Unity. Vuforia merupakan SDK yang disediakan oleh Qualcomm untuk membantu para developer membuat aplikasi-aplikasi Augmented Reality (AR) di mobile phones (iOS, Android). SDK Vuforia sudah sukses dipakai di

beberapa aplikasi-aplikasi mobile untuk kedua platform tersebut.

2.11. Unified Modeling Language (UML)

Menurut Wasposito, B. (2015) Unified Modeling Language (UML) adalah salah satu alat bantu yang sangat handal dalam dunia pengembangan sistem yang berorientasi objek. Hal ini disebabkan karena UML menyediakan Bahasa pemodelan visual yang memungkinkan bagi pengembang sistem untuk membuat cetak biru atas visi mereka dalam bentuk yang baku, mudah dimengerti, serta dilengkapi dengan mekanisme yang efektif untuk berbagi (sharing) dan mengkomunikasikan rancangan mereka dengan yang lain. [16]

2.12. Use Case Diagram

Rosa dan M. Shalahudin (2014), Use Case atau diagram Use case merupakan pemodelan untuk kelakuan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat. Use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih actor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Secara kasar, Use case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu. [12]

2.13. Activity Diagram

Rosa dan M. Shalahudin (2014), diagram aktivitas atau activity diagram menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram

aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem [12]

2.14. Black Box

Menurut Rex Black (2009), black box testing adalah suatu metode pengujian dimana tester hanya fokus pada apa yang seharusnya dilakukan oleh sistem. Sebuah tes dapat dikatakan berhasil ketika sebuah sistem dapat memproses data dan hasil yang ada sesuai dengan apa yang diharapkan. Ketika menggunakan metode black box, tester tidak perlu mengetahui bagaimana struktur dan desain data yang ada di dalam sistem. Mereka hanya melihat apakah sistem terjadi bugs atau tidak. [2]

3. METODE PENELITIAN

3.1. Pengumpulan Data

- a. Observasi
Pada metode ini penulis melakukan observasi langsung ke TK Raudlotul Athfal Muslimat NU Kemasari untuk mempresentasikan maksud dan tujuan membuat aplikasi.
- b. Wawancara
Wawancara dilakukan dengan cara mengumpulkan data secara tatap muka langsung antara penulis dengan Kepala Raudlotul Athfal Muslimat NU Kemasari yaitu Munawiyah, S.Pd. Pertanyaan yang diajukan meliputi hal yang berhubungan dengan pembelajaran atau pengenalan pada binatang,

sehingga data yang didapat lebih akurat.

Studi Pustaka

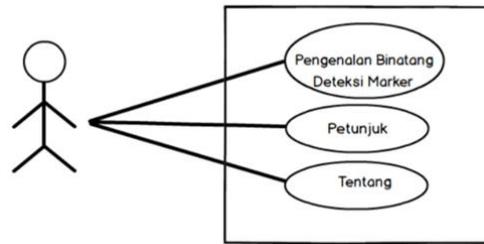
Pencarian sumber informasi yang akurat tidak hanya mengacu pada narasumber yang dituju, melainkan penulis mengambil referensi dari beberapa buku, jurnal, dan skripsi yang sesuai dengan kasus yang ada

3.2. Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah dengan menggunakan metoda Model prototipe karena model tersebut lebih memperhatikan kebutuhan system pemakai, prototipe memberikan ide bagi pembuat maupun potensial tentang cara sistem berfungsi dalam bentuk lengkapnya, proses mengashilkan sebuah prototype disebut prototyping.

- a. Identifikasi Kebutuhan
Pada tahap ini merupakan tahap awal dalam membangun sebuah sistem informasi, dimana antara pemakai sistem dan pengembangan sistem bertemu. User menjelaskan tentang kebutuhan sistem yang akan dibangun oleh pengembang sistem.
- b. Membangun Prototype
Setelah menganalisa sistem yang akan dikembangkan serta kebutuhan-kebutuhan sistem untuk sistem yang akan dibangun, pengembangan sistem mulai membuat prototype.
- c. Menguji Prototype
Setelah tahap pembuatan prototipe selesai, kemudian pengembang sistem dan user melakukan pengujian agar program dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan dan users memberikan saran atau masukan bila terdapat kekurangan pada program.

- d. Memperbaiki Prototype
Pada tahap ini pengembangan sistem melakukan perbaikan dan modifikasi sesuai dengan masukan atau saran dari user.
- e. Mengembangkan Versi Prototype
Pada tahap ini pengembangan sistem menyelesaikan sistem yang telah dibuatnya sesuai dengan masukan tau saran terakhir dari pemakaian sistem.



Gambar 4.1. Use Case Diagram

3.3. Pengujian Sistem

Pada penelitian ini, metode pengujian yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi ini adalah blackbox testing. Blackbox testing atau bisa disebut tes fungsional ini adalah pengujian yang dilakukan hanya dengan mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari aplikasi yang sedang dikembangkan.

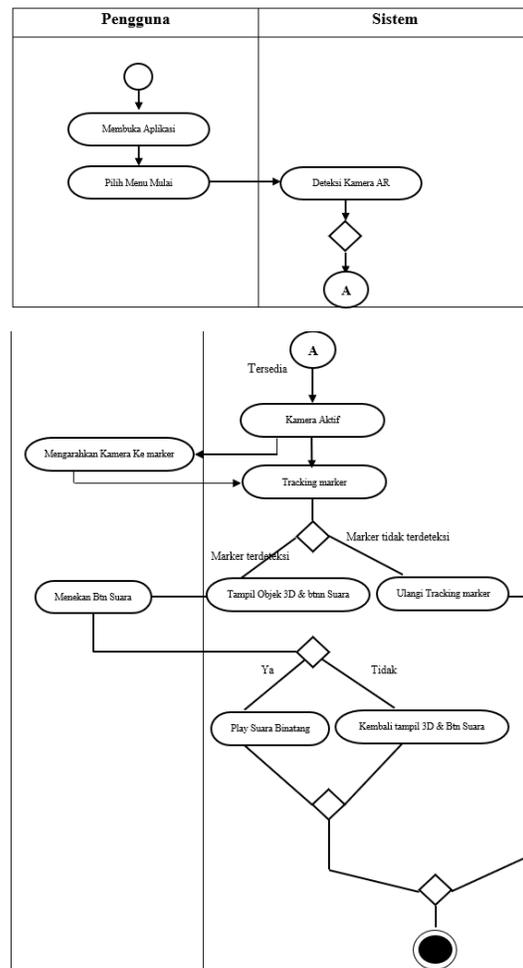
Yang diuji	Keterangan	Hasil
Model Binatang 3D	Menampilkan model 3D dan merotasi model	Benar
Suara Binatang	Suara yang ditampilkan sesuai dengan binatang	Benar

Gambar 3.1. Testing Black Box

4. HASIL DAN PEMAHASAN

4.1. Perancangan Sistem

Sistem secara umum dapat digambarkan melalui Perancangan UML, *Use Case Diagram, Activity Diagram*.



Gambar 4.2. Activity Diagram

4.2. Tampilan Splash Screen

Halaman splash ini merupakan tampilan yang akan muncul pertama kali saat aplikasi dijalankan yaitu menampilkan judul aplikasi.



Gambar 4.4. Splash Screen

4.3. Tampilan Menu Utama

Menu Utama merupakan tampilan awal dari aplikasi rancang bangunan menggunakan teknologi Augmented Reality ketika pertama kali dibuka, dimana di dalamnya terdapat beberapa menu diantaranya, Menu Mulai, Menu Panduan, Menu Tentang, dan Menu Keluar.



Gambar 4.5. Menu Utama

4.4. Tampilan Menu Mulai

Menu Mulai merupakan menu paling utama di dalam aplikasi pengenalan binatang menggunakan teknologi

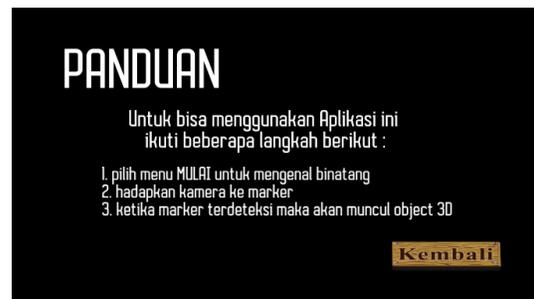
augmented reality, yang berfungsi untuk mendeteksi marker. Dimana nantinya gambar binatang akan dimunculkan secara 3D di menu ini, jika marker yang telah disediakan bisa terdeteksi.



Gambar 4.6. Menu Mulai

4.5. Tampilan Menu Panduan

Menu panduan merupakan menu yang ada pada aplikasi untuk memberikan petunjuk atau langkah-langkah penggunaan aplikasi pengenalan binatang berbasis augmented reality.



Gambar 4.7. Menu panduan

4.6. Tampilan Menu Tentang

Tampilan menu tentang berisi informasi mengenai aplikasi informasi tentang aplikasi dan penulis.



Gambar 4.9. Menu tentang

4.7. Tampilan Kartu Marker

Kartu marker digunakan sebagai image target untuk menampilkan objek 3D pada aplikasi.



Gambar 4.10. Kartu marker

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan beserta pengamatan yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan antara lain :

- a. Penerapan teknologi Augmented Reality pada pengenalan binatang

dengan menggunakan Unity 3D, SDK Vuforia dan Maya telah berhasil dan beroperasi dengan lancar, sehingga aplikasi yang dibuat dapat menampilkan objek 3D binatang bergerak, suara binatang.

- b. Aplikasi belajar mengenal binatang untuk anak usia dini dapat digunakan sebagai solusi media pembelajaran interaktif pengenalan binatang oleh pengguna yang dapat meningkatkan minat belajar serta memperluas pemahaman anak, Adapun tingkat presentase kegunaannya menurut guru yaitu 80% menjawab sangat setuju dan siswa 93,75% menjawab setuju.

5.2. Saran

Aplikasi ini diharapkan akan terus dikembangkan nantinya. Adapun saran untuk mengembangkan aplikasi penentuan bonus antara lain :

- a. Aplikasi dapat berjalan pada perangkat selain android supaya dapat dinikmati banyak pengguna Smartphone.
- b. Menampilkan objek binatang 3D yang dapat berlari atau berjalan tidak pada satu titik saja dan penambahan fitur ubah warna untuk objek 3D.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apriansyah, A. dkk. (2017). Aplikasi Pengenalan Hewan dengan Teknologi Marker Less Augmented Reality Berbasis Android. Journal of Computer and Information Technology Vol. 1, No. 1, August

- 2017, Pages 1-5. Universitas Nasional.
- [2] Black. Rex. (2009). *Managing The Testing Process: Practical Tools and Techniques for Managing Hardware and Software Testing*, Indiana: Wiley Publishing.Inc.,.
- [3] DiMarzio. (2017). *Android a Programmer's Guide*. United States of America: The McGraw-Hill.
- [4] Fauzi M. dan Adler, J., (2016). *Pemanfaatan Augmented Reality Untuk Buku Pembelajaran Pengenalan Hewan Pada Anak Usia Dini Berbasis Android*. Universitas Komputer Indonesia..
- [5] Fikri, A.I., Herumurti, D. dan Rahman, R.H., (2016). *Aplikasi Navigasi Berbasis Perangkat Bergerak dengan Menggunakan Platform Witude untuk Studi Kasus Lingkungan ITS*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [6] Hasugian, L. (2013), *Pemograman Aplikasi Android*. Cetakan I. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- [7] Irsyad, M.S., (2106). *Aplikasi Augmented Reality Sebagai Media Simulasi Ikatan Kimia Berbasis Android Menggunakan Emtode Fast Corner Detection*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- [8] Kurniawan, D., Irawati, A.R. dan Yuliyanto, A. (2014). *Implementasi Teknologi Markerless Augmented Reality Berbasis Android Sebagai Media Pengenalan Gedung-Gedung di FMIPA Universitas Lampung*. *Jurnal Komputasi* Vol. 2. No. 2, 2014. Universitas Lampung.
- [9] Mustika, dkk. (2015). *Implementasi Augmented reality sebagai media pembelajaran interaktif pada perkuliahan Organisasi Arsitektur Komputer (OAK) khususnya materi pengenalan perangkat keras komputer*. STMIK Palcomtech, Palembang.
- [10] Prasetyaningsih, S., Huda, M. dan Apriyani, E. M., (2016). *Analisis Penggunaan Marker Tracking Pada Augmented Reality Huruf Hijaiyah*. *Jurnal Infotel*. Politeknik Negeri Batam.
- [11] Pressman, R.S., (2015). *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi Buku I*. Yogyakarta: Andi.
- [12] Rosa, A.S. dan Shalahuddin, M., (2016). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Penerbit Informatika.
- [13] Silvia, A.F, Haritman, E. dan Muladi, Y., (2014). *Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan Android*. *Jurnal ELECTRANS*, Vol.13, No.1.
- [14] Siswanti, S.D. dan Titoyan. *Deteksi Keypoint pada Markerless Augmented Reality untuk Design Furniture Room*. *Jurnal Komputer Terapan* Vol.2, No. 2, November 2016, 179-194. Universitas Sriwijaya.
- [15] Untiarasani, M. Q., Haryanto, H. dan Astuti, E.Z., (2015). *Pembangunan Perangkat Lunak Interaktif Berbasis Markerless Augmented Reality Untuk Pengenalan Hewan Pada Taman Kanak-Kanak*. Universitas Dian Nuswantoro.
- [16] Waspodo, B., Fajar, A.N. dan Paryitno, N.H., (2015). *Sistem Informasi Pelayanan Izin Mendirikan Bangunan Dan Peruntukan Penggunaan Tanah Pada Badan Penanaman Modal Dan Pelayanan Perizinan Kabupaten Sumedang*. *Jurnal Sistem Informasi* Vol.8 No.2-Oktober 2015.

Universitas Islam Negeri Syarif
Hidayatullah.

[17] Widianti, S. (2014), Pengantar Basis
Data. Jakarta: Penerbit Fajar.