

IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY* PADA BUKU INTERAKTIF TATA CARA SHOLAT

¹Muhammad Faishol Amrulloh

¹Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Yudharta Pasuruan

¹e-mail : faishol@gmail.com

ABSTRAK

Augmented Reality, adalah teknologi dengan konsep menggabungkan dimensi dunia nyata dengan dimensi dunia maya yang di tampilkan secara *realtime*. *Augmented Reality* tidak seperti realitas maya yang sepenuhnya menggantikan apa yang ada di dunia nyata, namun hanya sekedar menambahkan atau melengkapi. Hal ini dilakukan dengan cara menggambar objek tiga dimensi pada *marker*, yakni sebuah pola yang bersifat unik dan dapat dikenali oleh aplikasinya. *Smartphone* memungkinkan pengembangan aplikasi *Augmented Reality* dengan mudah serta dapat diakses oleh banyak pengguna. *Augmented Reality* dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang salah satunya adalah sebagai sarana pendidikan untuk siswa. *Augmented Reality* dapat digunakan untuk menciptakan sebuah lingkungan pembelajaran yang lebih interaktif dimana siswa dapat berinteraksi langsung dengan obyek dunia maya sehingga siswa pun dapat bermain sambil belajar. Pada tugas akhir ini, dikembangkan sebuah aplikasi *Augmented Reality* yang ditujukan kepada para guru sebagai media pembelajaran . Aplikasi ini dibuat dengan Vuforia SDK sebagai alat untuk mengembangkan *Augmented Reality* berbasis Android. Aplikasi gerakan sholat berbasis *Augmented Reality* dapat membaca *marker* pada buku yang akan menampilkan model 3D di layar perangkat Android dan mengeluarkan suara.

Kata Kunci : *Augmented Reality*, vuforia sdk, marker, buku, android

I PENDAHULUAN

Buku adalah merupakan sebuah media atau alat informasi yang mungkin sudah ada sejak ratusan tahun yang lalu. Dari pertama kali dibuatnya buku, buku berfungsi sebagai tempat menyimpan atau menyampaikan berbagai informasi, baik bersifat umum maupun khusus. Sebagian besar buku digunakan sebagai alat berkomunikasi oleh guru maupun orang tua terhadap anak-anak, misalkan seperti jenis buku mengenai Tata Cara Wudhu, Tayammum dan Sholat.

Dari hasil kuesioner pendahuluan yang dilakukan di MTs. Darut taqwa 02 tentang ketertarikan Android dan Buku, 80% dari 20 responden lebih menyukai Android dari pada buku. karena Pada dasarnya, menjalin komunikasi dengan anak-anak melalui buku kurang menarik dan inovatif^[1]. Selain itu menurut riset *Computer*

Technology Research (CTR) seseorang mampu mengingat 20% dari yang dilihat, 30% dari yang didengar, mengingat 50% dari yang didengar dan dilihat^[2]. Berdasarkan riset tersebut informasi yang tersampaikan melalui media seperti buku masih kurang maksimal dan kurang interaktif.

Teknologi *Augmented Reality* sangat potensial sebagai sarana edukasi. Salah satu keuntungan yang dapat diperoleh dari aplikasi *Augmented Reality* untuk tujuan edukasi yaitu meningkatkan pemahaman objek yang sedang dipelajari. *Augmented Reality* lebih efektif sebagai media pembelajaran lainnya dibandingkan dengan media yang lain seperti buku, video, maupun penggunaan komputer biasa^[3].

Hannes Kaufmann berpendapat bahwa dengan menerapkan *Augmented Reality* maka secara tidak langsung akan berefek pada peningkatan interaksi antara guru dengan siswa-siswanya. Hal ini dikarenakan dengan menerapkan *Augmented Reality* dalam kegiatan belajar mengajar menjadi hal yang sangat menarik dan interaktif^[4], hal ini sependapat dengan Lee^[5], *Augmented Reality* sangat berpotensi dalam menarik, menginspirasi dan memotivasi pelajar, untuk mengeksplorasi dan melakukan pengontrolan dari berbagai perspektif yang berbeda, yang sebelumnya tidak menjadi bahan pertimbangan dalam dunia pendidikan.

Melalui teknologi *Augmented Reality* yang dapat menggabungkan antara dunia nyata dengan dunia virtual, maka penyampaian informasi akan dapat menjadi lebih menarik dan interaktif baik itu menampilkan objek 3D bahkan juga dapat menerapkan suara sebagai pendukungnya^[6], akan tetapi dalam penggunaannya pasti dibutuhkan buku yang terdapat marker sebagai pendukung agar aplikasi dapat berjalan dengan baik.

Dari masalah yang telah diuraikan maka dibutuhkan suatu perangkat yang dapat menjadi alternatif untuk melengkapi media buku agar lebih menarik dan inovatif serta memiliki sifat mudah digunakan dan mampu menjelaskan tata cara sholat secara interaktif serta mudah diingat oleh anak-anak.

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Pengembangan penelitian untuk menerapkan *Augmented Reality* khususnya pada dunia pendidikan sebagai media pembelajaran sudah semakin berkembang.

Dalam perkembangannya, sejak pertama kali ide *Augmented Reality* diterapkan pada buku diteliti oleh Billingham et al.^[7] menghasilkan konsep *Magic Book*. Dalam penelitian tersebut, diterapkan AR untuk buku pembelajaran dan sekaligus sebagai pencetus ide pertama kali *Augmented Reality* diterapkan pada buku.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Dunser dan Billingham^[8] untuk pembelajaran cerita sejarah. Dalam Paper tersebut ditampilkan hasil pengembangan *Mixed Realty Book*. Paper tersebut lebih dibahas secara sistematis dan menitikberatkan pada pengalaman pengguna dan tipe interaksinya. Interaksi dalam paper tersebut menggunakan *fiduciary marker*.

2.2 LANDASAN TEORI

2.2.1 Buku

Buku adalah kumpulan kertas atau bahan lainnya yang dijilid menjadi satu pada salah satu ujungnya dan berisi tulisan atau gambar. Setiap sisi dari sebuah lembaran kertas pada buku disebut sebuah halaman.

Seiring dengan perkembangan dalam bidang dunia informatika, kini dikenal pula istilah e-book atau buku-e (buku elektronik), yang mengandalkan perangkat seperti komputer, laptop, tablet pc, ponsel dan lainnya, serta menggunakan software tertentu untuk membacanya.

2.2.2 *Augmented Reality*

Augmented reality atau dalam bahasa Indonesia disebut realitas tertambah adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. Benda-benda maya berfungsi menampilkan informasi yang tidak dapat diterima oleh manusia secara langsung. Hal ini membuat realitas tertambah berguna sebagai alat untuk membantu persepsi dan interaksi pengguna dengan dunia nyata. Informasi yang ditampilkan oleh benda maya membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata.

Menurut definisi Ronald Azuma^[12], ada tiga prinsip dari *augmented reality*. *Augmented Reality* merupakan penggabungan dunia nyata dan virtual, yang kedua berjalan secara interaktif dalam waktu nyata (*realtime*), dan yang ketiga terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata.

Augmented Reality tidak hanya bersifat visual saja, tapi sudah banyak diaplikasikan dalam berbagai bidang seperti kesehatan, militer, industri manufaktur, akan tetapi dalam dunia pendidikan *augmented reality* masih terbilang baru hal ini sesuai dengan pendapat kauffman^[13] “teknologi *augmented reality* untuk dunia pendidikan masih baru dan akan terus berkembang karena potensi *augmented reality* baru mulai dieksplorasi. Pendidik harus bekerja dengan peneliti dilapangan untuk mengeksplorasi bagaimana karakteristik ini bisa terbaik dilingkungan sekolah”.

2.2.3 *Perkembangan Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) berawal dari tahun 1957-1962. Seorang sinematografer, bernama Morton Heilig, menciptakan dan mempatenkan sebuah alat simulator yang disebut Sensorama dengan visual, getaran dan bau, kemudian tahun 1966, Ivan Sutherland menemukan *head-mounted display* yang dia klaim adalah, jendela ke dunia virtual.

Tahun 1975 ilmuwan bernama Myron Krueger menciptakan *Video place* yang memungkinkan pengguna, dapat berinteraksi dengan objek virtual untuk pertama kalinya. Tahun 1989, Jaron Lanier, memperkenalkan *Virtual Reality* kepada publik dan menciptakan bisnis komersial pertama kalinya. Tahun 1989, Jaron Lanier, memperkenalkan *Virtual Reality* kepada publik dan menciptakan bisnis komersial pertama kali di dunia maya, Tahun 1992 *Augmented Reality* dikembangkan untuk dapat melakukan perbaikan pada pesawat boeing, di tahun yang sama, LB Rosenberg mengembangkan Sistem *Augmented Reality* yang digunakan di Angkatan Udara AS yang disebut Virtual Fixtures, dan pada tahun 1992 juga, Steven Feiner, Blair MacIntyre dan dorée Seligmann, memperkenalkan

untuk pertama kalinya Major Paper untuk perkembangan *Prototype Augmented Reality*.

Pada tahun 1999, Hirokazu Kato, mengembangkan ArToolkit di HITLab dan didemonstrasikan di SIGGRAPH, pada tahun 2000, Bruce.H.Thomas, mengembangkan ARQuake, sebuah *Mobile Game Augmented Reality* yang ditunjukkan di International Symposium on Wearable Computers.

Pada tahun 2008, Wikitude AR *Travel Guide*, memperkenalkan Android G1 Telephone yang berteknologi *Augmented Reality*, tahun 2009, Saqoosha memperkenalkan FLARToolkit yang merupakan perkembangan dari ArToolkit. FLARToolkit memungkinkan kita memasang teknologi *Augmented Reality* disebuah website, karena *output* yang dihasilkan FLARToolkit berbentuk Flash. Ditahun yang sama, Wikitude Drive meluncurkan sistem navigasi berteknologi AR di Platform Android. Tahun 2010, Acrossair menggunakan teknologi *Augmented Reality* pada I-Phone 3GS.

2.2.4 Markerless Augmented Reality

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).

Secara garis besarnya, dalam perancangan aplikasi ini ada tiga bagian utama yaitu sebagai berikut :

- a) Inisialisasi
- b) Tracking marker
- c) Rendering Objek 3D

2.2.5 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 piranti 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. Pada saat perilis perdana Android, 5 November 2007, Android bersama Open Handset Alliance menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler. Di lain pihak, Google merilis kode – kode Android dibawah lisensi Apache, sebuah lisensi perangkat lunak dan standar terbuka perangkat seluler. Di dunia ini terdapat dua jenis distributor sistem operasi Android. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari Google atau Google Mail Services (GMS) dan kedua adalah yang benar-benar bebas distribusinya tanpa dukungan langsung Google atau dikenal sebagai Open Handset Distribution (OHD).

2.2.6 Unity 3d

Menurut Goldstone (2009)^[17] unity adalah 3d game authoring tool untuk PC dan Mac. Mesin permainan yang berada di belakang layar setiap video games. Dari karya seni sampai ke matematika yang ditampilkan di setiap frame di layar, mesin permainan ini yang membuat keputusan itu. Unity juga mengambil beberapa inti dari perangkat lunak lain sehingga dapat digunakan pada unity, seperti Nvidia's PhysX physics engine, OpenGL, DirectX untuk merender objek 3D, dan OpenAL untuk suara. Memiliki kemampuan untuk menghasilkan game standar profesional, mempublikasikan 3D untuk PC dan Mac, serta memiliki web player sendiri. Unity adalah salah satu mesin game yang paling cepat berkembang di sektor tersebut. Mesin unity juga mempunyai pengembangan pada Nintendo Wii dan Apple Iphone. Yang berarti bahwa sekali anda menguasai dasar-dasar dari pipeline, tidak hanya komputer rumahan tetapi konsol dan mobile juga bisa dikembangkan. Banyak sekali game – game terkenal yang sudah di publish dan di buat oleh Unity3D. Meskipun *game engine* ini menyediakan *license* pro dengan harga yang tidak relatif murah. Namun dari pihak unity3D menyediakan *license* yang free. Tetapi memiliki batasan – batasan untuk menggunakan fitur yang disediakan oleh Unity3D dibanding dengan *license pro*. Namun dalam pembangunan aplikasi AR Ensiklopedia *Animal* ini cukup menggunakan *license free*.

2.2.1 3D Studio Max 2014

3ds Max adalah sebuah software yang dikhususkan dalam pemodelan 3 dimensi ataupun untuk pembuatan animasi 3 dimensi. Selain terbukti andal untuk digunakan dalam pembuatan objek 3 dimensi, 3ds Max juga banyak digunakan dalam pembuatan desain furnitur, konstruksi, maupun desain interior. Selain itu, 3ds Max juga sering digunakan dalam pembuatan animasi atau film kartun.

3ds Max yang dilengkapi dengan bahasa scripting (MaxScript) juga terbukti ampuh untuk membuat game 3 dimensi, mulai dari yang sederhana hingga yang rumit sekalipun. Dengan kemampuan tersebut, banyak orang maupun instansi memanfaatkan software 3ds Max untuk membuat suatu desain atau iklan yang berguna sebagai media publikasi produk atau karya mereka kepada publik. 3ds Max memungkinkan pengguna untuk membuat tampilan 3 dimensi yang sangat menarik.

III METODE PENELITIAN

1. Alat dan Bahan

a. Perangkat Keras

Untuk perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini adalah komputer dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Processor AMD A6 - 4400M
2. RAM 2 GB
3. HDD 500 GB
4. VGA AMD Radeon HD 7520G
5. Asus Zenfone 5 A500 CG

b. Perangkat Lunak

Untuk perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Sistem Operasi Windows 7
2. Unity 3d

3. 3ds Max
4. Vuforia SDK
5. Android 4.4.2 (Kitkat)

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Tahap pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a) Studi Pustaka

Teknik pengumpulan data dengan cara mengumpulkan literatur, jurnal, paper dan bacaan-bacaan yang ada kaitannya dengan materi penelitian.

b) Observasi

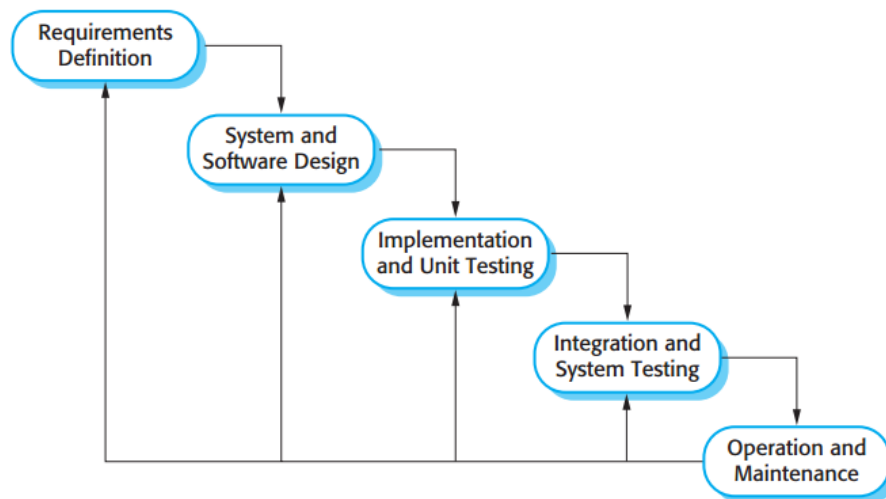
Teknik pengumpulan data dengan mengadakan penelitian dan peninjauan langsung terhadap permasalahan tentang pengetahuan dalam pembelajaran melalui buku dalam penyampaiannya.

c) Kuesioner

Teknik pengumpulan data dengan memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan kepada responden (siswa) untuk dijawab mengenai aplikasi yang dibangun.

2. Metode Pembuatan Perangkat Lunak

Tahapan dalam pembangunan aplikasi ini akan menggunakan model *waterfall*. Secara mendasar dalam aktifitas proses seperti *spesification*, *development*, *valitadion* dan *evolution*. Mewakili fase dalam proses terpisah seperti *requirements*, *software design*, *implementations*, *testing* dan *maintenance*



Gambar 3.1 Model Waterfall

a) *Requirements analysis and definition*

Requirements analysis and definition merupakan tahap dimana menentukan gambar mana saja yang akan dijadikan markerless sebagai pelacak sehingga dapat menghasilkan informasi yang bersifat menarik dan inofatif agar pengguna dapat berinteraksi dengan aplikasi yang akan dibangun. Adapun gambar yang akan

digunakan dalam aplikasi ini adalah gambar gerakan sholat yang berada didalam buku dan disesuaikan dengan animasi 3D yang akan dibangun.

b) *System and software design*

System and software design adalah tahap dimana proses desain *system* agar dapat dengan mudah dimengerti oleh *user*, merancang aplikasi semenarik mungkin agar *user* tidak kesulitan dalam menggunakan aplikasi. Seperti membuat desain antarmuka aplikasi yang akan dibangun.

c) *Implementation and unit testing*

Implementation and unit testing adalah tahap dimana desain program diterjemahkan kedalam kode-kode dengan menggunakan bahasa pemrograman yang sudah ditentukan. Program yang dibangun langsung diuji pada ponsel android KitKat (4.4).

d) *Integration and system testing*

Integration and system testing merupakan tahap dimana penyatuan unit-unit program kemudian diuji secara keseluruhan (*System Testing*), dimana uji coba akan dilakukan pada ponsel android yang memiliki system operasi yang berbeda dan akan di uji coba pada siswa tingkat SLTP untuk mengetahui apakah ada kesalahan pada saat aplikasi dijalankan. Pada tahap pengujian, siswa akan diberikan kuesioner yang bertujuan untuk mengetahui apakah tujuan pembangunan aplikasi ini telah tercapai.

e) *Operation and maintenance*

Operation and maintenance adalah tahap mengoperasikan program dilingkungannya dan melakukan pemeliharaan, seperti penyesuaian atau perubahan karena adaptasi dengan situasi sebenarnya. Jika terdapat kesalahan atau kekurangan dari aplikasi yang dibangun, maka dibutuhkannya update aplikasi agar sesuai dengan kebutuhan pengguna.

IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan penguraiana dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan-kesempatan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikan. Analisis dapat juga diartikan memahami sistem pemikiran yang kompleks dengan memecahnya ke dalam unsur-unsur yang lebih sederhana sehingga hubungan antar unsur-unsur itu menjadi jelas.

4.1.1 Analisis Masalah

Analisis masalah pada subbab ini adalah penjabaran masalah apa saja yang terjadi pada siswa sebelum dibangunnya aplikasi *augmented reality* virtual sholat berbasis android, yang meliputi hal-hal sebagai berikut :

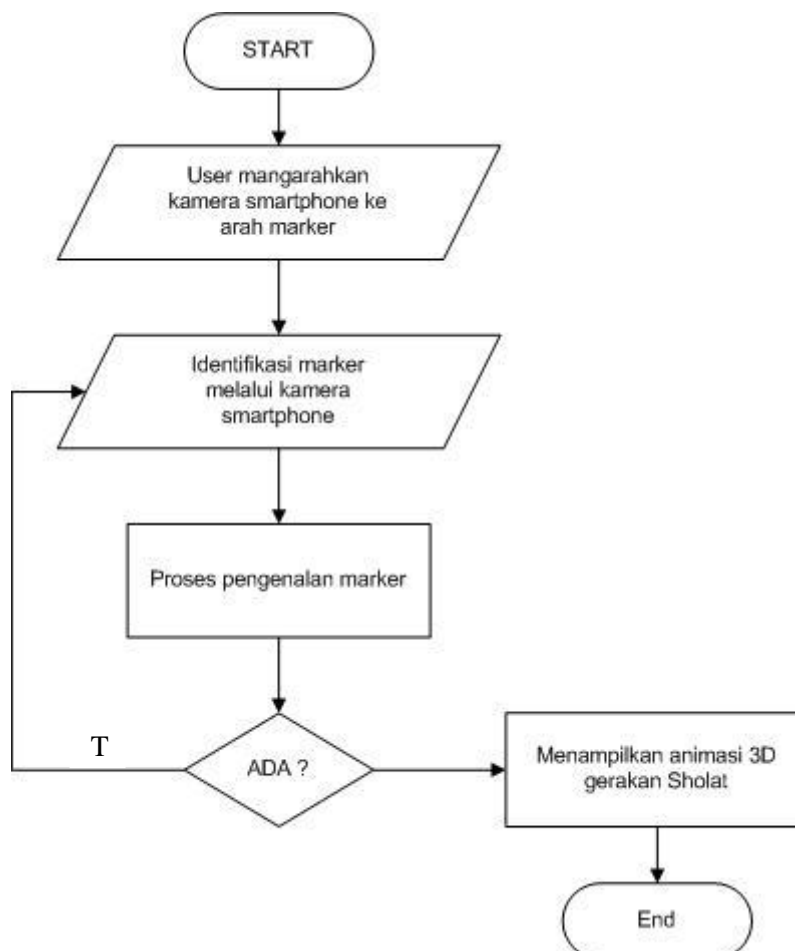
1. Belum adanya pemanfaatan teknologi *augmented reality* pada buku tuntunan sholat.
2. Buku yang ada sekarang ini masih bersifat konvensional dan kurang menarik. Adapun dalam buku-buku panduan tersebut memang sudah ada ilustrasi dan tata cara sholat akan tetapi masih bersifat 2D.

4.1.2 Fungsionalitas sistem

Secara keseluruhan aplikasi ini diakses oleh pengguna dan *administrator*. dimana pengguna dapat menjalankan aplikasi ini dengan media *marker* yang sudah ditentukan oleh *administrator*. Gambaran alur sistem aplikasi ini secara umum sebagai berikut :

1. *Administrator*, dalam hal ini penulis menambahkan *marker* berupa gambar gerakan sholat kedalam sistem.
2. Pengguna, menjalankan aplikasi melalui *smartphone* android yang sudah terinstall ARShollu.
3. Pengguna mengarahkan kamera *smartphone* android ke arah *marker* yang sudah ditentukan.
4. Apabila *marker* terdeteksi dengan baik maka secara otomatis kamera *smartphone* akan mengenali *marker* yang telah diregistrasi oleh *Administrator* dan animasi 3D gerakan sholat akan muncul di layar *smartphone* pengguna.

Langkah-langkah tersebut dapat digambarkan ke dalam sebuah flowchart dibawah ini :



Gambar 4.1 flowchart sistem

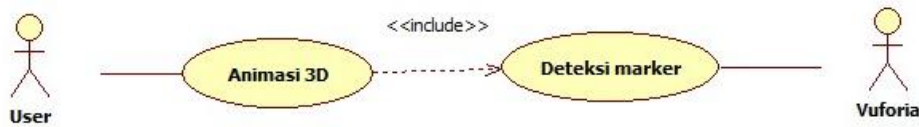
4.1.3 Use case diagram

Sistem aplikasi ARShollu yang sudah digambarkan sebelumnya pada *flowchart* dapat dibuat sebuah use case diagram sebagai berikut :

Pre-condition :

- Nama : ARShollu
- Actor : user
- Pre-condition : *marker undetected*

Post-condition :



Gambar 4.2 Use case diagram ARShollu

Deskripsi :

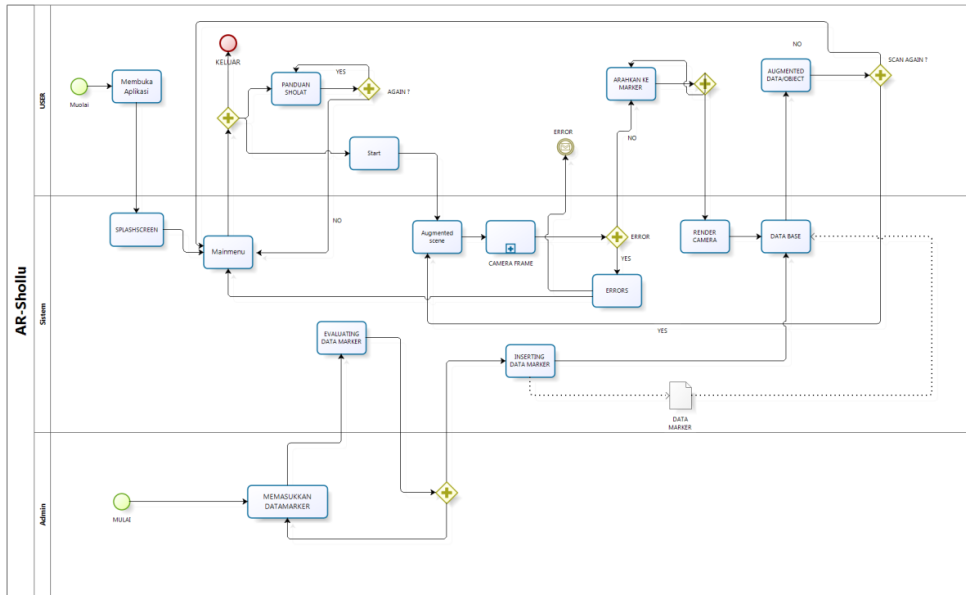
Use case deteksi *marker*

Table 4.1 use case

User	Admin	Sistem
	1. Registrasi <i>marker</i>	2. Evaluasi <i>marker</i>
3. Menjalankan ARShollu		4. Tampil menu utama
5. Pilih menu start		
6. Arahkan kamera ke <i>marker</i>		7. Validasi <i>marker</i>
		8. Jika <i>marker</i> tidak terdeteksi maka kembali ke no.5
		9. Jika <i>marker</i> terdeteksi maka akan menampilkan animasi gerakan sholat

4.1.4 Activity diagram

Adapun *activity diagram* dari penjabaran use case diagram diatas dapat dijelaskan pada *activity diagram* berikut :



Gambar 4.3 Activity diagram

Dari gambar 4.3 dapat diketahui proses jalannya sistem aplikasi pengenalan *marker* secara detail mulai dari pengguna menjalankan aplikasi sampai sistem menampilkan animasi 3D. dan juga penjabaran tentang bagaimana alur aktifitas yang dilalui oleh masing-masing *actor*.

4.2 Perancangan sistem

Sesuai dengan latar belakang, sistem yang akan dibangun berbasis sistem operasi android. Dalam pengembangannya gambar gerakan sholat akan menjadi penanda yang didalamnya terdapat *marker* dengan pola yang telah ditentukan, dimana masing-masing gambar akan diidentifikasi koordinatnya dan akan memunculkan objek. Objek yang akan muncul berupa animasi 3D sesuai dengan gambar yang dijadikan *marker*.

4.2.1 Perancangan animasi objek 3D

Dalam proses pembentukan objek 3D ada beberapa langkah yang dilakukan :

1. Menyesuaikan objek 3D yang dibuat dengan menambahkan tekstur yang dibutuhkan.
2. Memasukan *riging* pada *modeling*.
3. Mengatur *timeline* dan *frame* pada objek sehingga menjadi animasi.
4. Mengekspor objek 3D yang telah dirancang menjadi format .fbx.

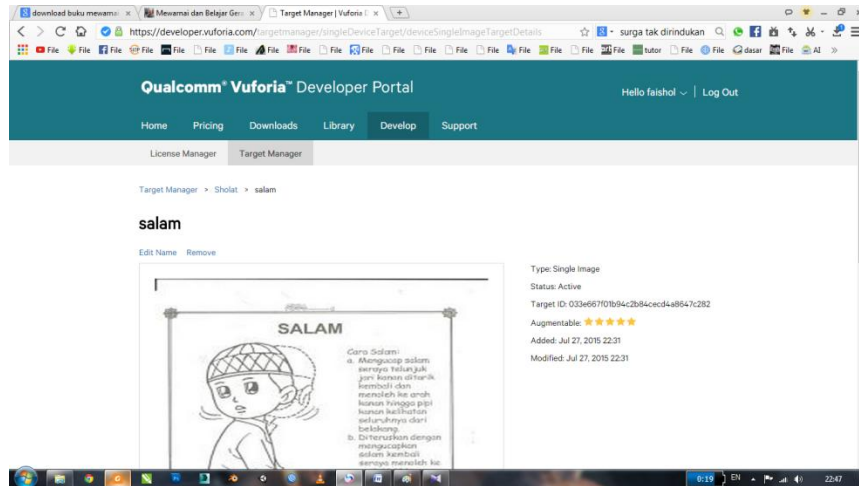


Gambar 4.4 Ekspor objek 3D

4.2.2 Pembuatan *marker*

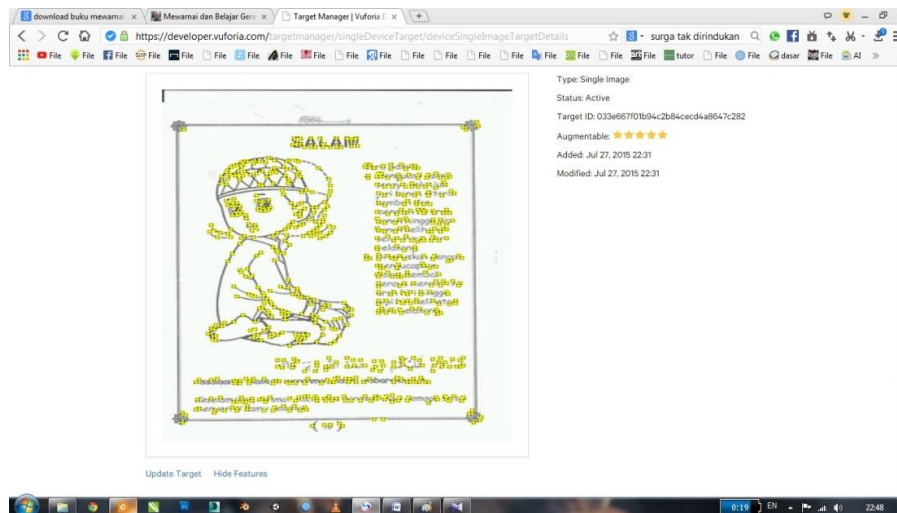
Pembuatan *marker* dilakukan dengan mengambil gambar yang akan dijadikan sebagai *image tracking* kemudian hasil gambar tersebut diedit atau dicrop bagian tertentu yang akan dijadikan sebagai *image tracker*.

Image hasil editan akan diupload ke website qualcomm developer. File yang telah di upload tersebut akan dinilai kualitasnya oleh sistem. Semua *marker* yang telah di upload melalui vuforia akan menghasilkan sebuah *source code* (hasil dari gambar yang telah di *generate* vuforia) berupa file xml. File xml ini merupakan file konfigurasi dari vuforia terhadap *marker-marker* yang telah di *upload*.



Gambar 4.5 Proses unggah *marker* ke sistem vuforia

Pada gambar 4.5 merupakan salah satu desain *marker* yang akan digunakan untuk memunculkan objek 3D. file yang telah di unggah tersebut akan dinilai kualitasnya oleh sistem. Penilaian yang dilakukan oleh sistem vuforia terhadap setiap *marker* yang di registrasi adalah sejauh mana *marker* tersebut mudah dikenali oleh sistem. Hasil dari evaluasi *marker* oleh sistem vuforia dapat diketahui dengan melihat tanda-tanda plus pada *marker* yang disebut dengan *feature point*. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.6



Gambar 4.6 *Feature point marker*

V PENUTUP

1. Aplikasi gerakan sholat berbasis *Augmented Reality* dapat membaca *marker* pada buku yang akan menampilkan model 3D di layar perangkat Android dan mengeluarkan suara.
2. Aplikasi ini sudah baik dalam penerapan untuk pengembangan keilmuan tentang sholat

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ika N, Abbas S Wellia S, "Multimedia Presentasi Pembelajaran Berbasis Augmented Reality untuk Pengenalan Pancaindra dalam Mendukung Mata Pelajaran IPA Tingkat Sekolah Dasar," *Semantik 2012*, Juni 2012.
- [2] Afrianto Irawan, "Modul Kuliah Sistem Multimedia Jurusan Teknik Informatika," *UNIKOM*, 2011.
- [3] Iulian Radu, "Why should my students use AR? A comparative review of the educational impacts of augmented-reality," *IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality*, pp. 5-8, November 2012.
- [4] Dieter Schmalstieg Hannes Kaufmann, "Matematics and Geometry Education with Collaboration Augmneted Reality," *International Confrence on Computer Grapics Techniques*, 2002.
- [5] Kangdon Lee, "Augmented Reality in Education and Training," *Tech Trends Link*, vol. 56, pp. 13-21, march 2012.
- [6] Johnson E, Yuen S Yaoyuneyong G, "Augmented Reality : An overview and five

- directions for AR in education," *journal of educational Technology Development and Exchange*, 2011.
- [7] H. Kato, and I. Poupyrev M. Billinghurst, "The Magic Book-moving seamlessly between reality and virtuality," *IEEE Comput. Graph. Appl.*, vol. 21, 2001.
- [8] A. Dunser, and M. Billinghurst R. Grasset, "The design of a mixed-reality book: Is it still a real book?," *International Symposium on Mixed and Augmented Reality*, pp. 99-102, 2008.
- [9] M. Ichwan, Wahyu P Youllia I, "MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PENGENALAN ANATOMI MANUSIA MENGGUNAKAN METODE AUGMENTED REALITY (AR)," *Jurnal Informatika*, vol. 4.
- [10] Akhmad A, Saleh and A. Assidiqi Afissunani, "Multi Marker Augmented Reality Untuk Aplikasi Magic Book," *Jurnal Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, 2011.
- [11] Nazaruddin Safaat, "Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Berbasis Augmented Reality," *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, vol. 12, Desember 2014.
- [12] Ronald T. Azuma, "A Survey of Augmented Reality," *Presence : Teleoperators and Virtual Environments*, vol. 6, pp. 355-385, Agustus 1997.
- [13] Hannes Kaufmann, "Collaborative Augmented Reality in Education," *Institute of Software Technology and Interactive Systems*, pp. 9-11.
- [14] (2015, April) ARLAB. [Online]. HYPERLINK "<http://www.arlab.com/blog/markeless-augmented-reality>" <http://www.arlab.com/blog/markeless-augmented-reality>
- [15] Eko Subiyantoro. (2015, April) VEDC Malang. [Online]. HYPERLINK "<http://www.vedcmalang.com/pppstkboemlg/index.php/menuutama/teknologi-informasi/825-arsitektur-sistem-operasi-android>" <http://www.vedcmalang.com/pppstkboemlg/index.php/menuutama/teknologi-informasi/825-arsitektur-sistem-operasi-android>
- [16] Mario Fernando, "Membuat Aplikasi Android Augmented Reality Menggunakan Vuforia SDK dan Unity," *Surakarta : Buku AR Online*, 2013.
- [17] Will Goldstone, *Unity 3.x Game Development Essentials.*: Packt Publishing Ltd, 2011.