

APLIKASI PENGENALAN SISTEM TATA SURYA BAGI SISWA DASAR KELAS 6 MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY

APPLICATION OF INTRODUCTION OF SOLAR SYSTEMS FOR CLASS 6 STUDENTS USING AUGMENTED REALITY

A.Rizaldy Muqorrobin¹, Ir. Ely Rosely, M.B.S.2, Hanung Nindito Prasetyo, S.Si, M.T.3

Program Studi D3 Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom
azirizaldy@gmail.com, ely.rosely@tass.telkomuniversity.ac.id,
hanungnp@tass.telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Tata Surya merupakan kumpulan benda langit yang terdiri dari beberapa bintang, planet, Matahari yang disebut sebagai pusat dari tata surya, dan semua objek yang terikat oleh gaya gravitasinya. Berdasarkan buku Sains kelas 6 Sekolah Dasar penerbit Erlangga pada bab 9, pengenalan sistem tata surya menjadi salah satu materi untuk mata pelajaran IPA. Dalam Proyek Akhir ini media pembelajaran yang di bangun yakni media pembelajaran pengenalan sistem tata surya menggunakan Augmented Reality berbasis Android. Aplikasi ini diharapkan dapat memberikan pemahaman kepada siswa tentang pengenalan sistem tata surya, kemudian dapat menarik minat siswa dalam mempelajari materi tersebut. Aplikasi yang dibuat dapat menampilkan visualiasasi animasi 3D serta mendeskripsikan ciri-ciri planet yang berada pada sistem tata surya yang ditampilkan.

Kata kunci: Aplikasi, *Augmented Reality*, Tata Surya.

Abstract

6.1 The Solar System is a collection of celestial bodies consisting of several stars, planets, the Sun which is called the center of the solar system, and all objects that are bound by their gravitational force. Based on Erlangga's elementary school grade 6 Science book in chapter 9, the introduction of the solar system becomes one of the materials for science subjects. In this Final Project, the learning media built are learning media for introducing the solar system using Android-based Augmented Reality. This application is expected to provide students with an understanding of the introduction of the solar system, then be able to attract students' interest in learning the material. Applications created can display 3D animated visualization and describe the characteristics of the planets that are in the solar system that is displayed.

Keyword: Application, *Augmented Reality*, Solar System.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi baru, saat ini mulai berkembang di negara-negara maju. Misalnya, teknologi Augmented Reality ini. Augmented Reality merupakan sebuah aplikasi yang menggabungkan benda maya dua dimensi ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut secara realitas dalam waktu nyata. Teknologi ini bisa diterapkan pada metode pembelajaran bagi siswa ataupun guru, karena teknologi ini membuat objek yang ditampilkan berbentuk gambar 3D yang dilengkapi dengan gambar animasi. Hal ini tentu bisa memfasilitasi siswa dalam metode pembelajarannya.

Bagi siswa kelas 6 Sekolah Dasar, ilmu pengetahuan alam merupakan sebuah pelajaran yang penting. Karena, dari pelajaran tersebut kita bisa mengetahui semua yang berada di alam semesta ini, terutama materi tentang sistem tata surya. Tata Surya merupakan kumpulan benda langit yang terdiri dari beberapa bintang, planet, dan matahari yang disebut sebagai pusat dari sebuah sistem tata surya, maupun semua objek yang terikat oleh gaya gravitasinya. Salah satu buku yang digunakan pada saat menjelaskan materi tata surya adalah buku Sains kelas 6 Sekolah Dasar penerbit Erlangga pada bab 9. Dengan membaca buku ini, siswa bisa mengetahui apa dan bagaimana semua keadaan sistem tata surya

ini bisa terjadi. Maka dari itu siswa kelas 6 Sekolah Dasar mempelajari atau mengenal lebih dalam tentang apa itu tata surya.

Menurut narasumber yang berprofesi sebagai guru kelas 6 Sekolah Dasar di SDN CIPAKAT 1 Tasikmalaya, keterbatasan alat peraga yang berada di sekolah membuat siswa penasaran dengan bentuk nyata yang belum diketahui oleh mereka dari planet-planet yang berada dalam sistem tata surya. Kemudian beliau menambahkan bahwa siswa lebih menyukai sesuatu yang lebih nyata seperti melihat video maupun foto.

Maka dari itu dalam Proyek Akhir ini dibangun “Aplikasi Pengenalan Sistem Tata Surya Bagi Siswa Dasar Kelas 6 Menggunakan Augmented Reality”. Yang dapat memahami bagaimana proses keadaan sistem tata surya, bentuk dan wujud asli dari planet-planet secara nyata dari sebuah gambar yang disertai dengan animasi tersebut bukan hanya bisa melihat di buku saja. Serta diharapkan para siswa sudah merasa terfasilitasi dalam metode pembelajarannya

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka perumusan masalah adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara memfasilitasi siswa dalam mempelajari mata pelajaran IPA Kelas 6 mengenai pengenalan sistem tata surya?
2. Bagaimana cara memfasilitasi para guru untuk mengevaluasi hasil dari para siswa mengenai materi pengenalan sistem tata surya?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan diatas. Aplikasi Pengenalan Sistem Tata Surya Bagi Siswa Dasar Kelas 6 Menggunakan Augmented Reality bertujuan untuk:

1. Memfasilitasi para siswa-siswi dengan media pembelajaran interaktif, dengan cara mengenalkan setiap planet yang berada dalam sistem tata surya dalam bentuk objek animasi tiga dimensi serta menjelaskan deskripsi planet tersebut melalui audio.
2. Memfasilitasi para guru dengan media pembelajaran yang menyediakan ulasan berupa permainan kuis mengenai materi pengenalan dari sistem tata surya.

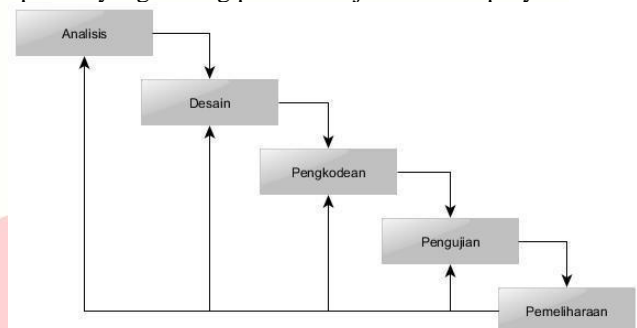
1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam Proyek Akhir ini tidak melebar, maka ditetapkan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Aplikasi ini minimum *API level Android 5.0 – 5.1.1 Lollipop* dengan spesifikasi kamera belakang minimal 7 megapixel.
2. Aplikasi ini diambil dari buku Sains kelas 6 Sekolah Dasar penerbit Erlangga pada bab 9 sebagai materi pembelajarannya.
3. Aplikasi ini menggunakan sebuah media *marker* sebagai alat peraganya.
4. Aplikasi ini menampilkan 8 objek planet, dan 1 objek matahari sebagai sumber dari sistem tata surya dengan menggunakan animasi 3D dan penjelasannya.
5. Aplikasi ini terdapat suara dan deskripsi dari setiap planetnya.
6. Aplikasi ini menampilkan kuis berupa 10 soal pilihan ganda mengenai materi yang terdapat dalam aplikasi.

1.5 Metode Pengerjaan

Metode Pengerjaan proyek akhir ini menggunakan metode *Waterfall* yang terdiri dari *Analysis*, *Design*, *Implementation*, *Verification*, dan *Maintenance*. Alasan penulis memilih metode ini *Waterfall* karena metode *Waterfall* ini tepat untuk digunakan dalam membuat aplikasi yang sedang penulis kerjakan untuk proyek akhir.



Gambar 1. 1 Metode Waterfall [12]

1. Analisis
Pada tahap ini, penulis menganalisis berbagai macam buku-buku IPA kelas 6 yang saat ini masih digunakan mengenai materi Sistem Tata Surya. Setelah itu penulis memulai dengan melakukan perencanaan bentuk dari aplikasi yang akan dibuat sesuai dengan buku dan materi yang akan diambil.
2. Desain
Pada tahap Desain, penulis sudah merancang dan membuat tampilan, *interface*(antar muka) berdasarkan pengamatan, kemudian pembuatan program sesuai dengan kebutuhan apa saja yang akan digunakan serta material apa saja yang diperlukan untuk pembuatan aplikasi ini.
3. Pengkodean
Berdasarkan desain aplikasi yang telah dibuat, kemudian dibuat kode program menggunakan bahasa pemrograman Java, Unity 3D untuk membuat animasi, dan Vuforia sebagai pendukung untuk menganalisa gambar dengan pendeteksi marker. Tahap ini merupakan pengembangan dari tahap design yang secara teknis nantinya dikerjakan oleh penulis sebagai programmer, tahap pengujian dilakukan saat program aplikasi selesai dibuat, pengujian ini dilakukan untuk memastikan apakah aplikasi sesuai dengan kebutuhan yang sudah dirancang atau belum.
4. Pengujian
Tahapan ini bisa dikatakan final dalam pembuatan sebuah aplikasi, setelah melakukan Analisa, design dan pengembangan maka sistem yang sudah jadi akan digunakan oleh user/pengguna. Tahap pertama dalam pengujian ini adalah *Black Box testing* yang dilakukan oleh penulis, setelah lolos *Black Box testing* selanjutnya aplikasi diuji oleh pengguna yang akan ditunjuk oleh penulis untuk menguji aplikasi ini apakah sudah sesuai atau belum dan pengujian akan dilakukan kepada siswa-siswi SD kelas 6 SD.

5. Pemeliharaan

Ini merupakan tahap terakhir dalam model *Waterfall*, perangkat lunak yang sudah jadi dijalankan serta dilakukan evaluasi, evaluasi termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya, perbaikan implementasi unit sistem dan peningkatan jasa sistem sebagai kebutuhan baru. Namun, pada tahap ini tidak akan dilakukan.

2. Tinjau Pustaka

2.1 Teori Pembahasan

2.1.1 Tata Surya

Bumi dan benda-benda langit lainnya berada dalam suatu susunan yang teratur. Dengan begitu, Bumi tidak bertabrakan dengan benda langit lain. Bumi berada dalam suatu susunan planet yang bernama tata surya. Tata surya terdiri atas Matahari, planet-planet (termasuk Bumi), dan benda langit lain. Benda-benda langit beredar mengelilingi matahari secara langsung dan tidak langsung [1].

Matahari adalah pusat tata surya. Ukuran garis tengah matahari kira-kira 118 kali lebih besar daripada bumi. Jika dianggap wadah kosong, matahari dapat menampung lebih dari 1 juta bumi. Bagi kita, ukuran matahari sangat besar, tetapi ternyata di jagat raya matahari termasuk bintang yang ukurannya kecil. Masih ada bintang yang besarnya seratus kali besar matahari. Jarak matahari dan bumi adalah seratus kali besar matahari [2].

Ada delapan planet dalam tata surya, yaitu Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus. Setiap planet berputar mengelilingi Matahari dengan jalur edar yang tetap. Jalur peredaran planet ini disebut orbit. Orbit planet berbentuk elips. Oleh karena itu, bidang orbitnya disebut eliptika. Semua planet bergerak dalam orbit yang saling sejajar sehingga tidak akan saling berpotongan. Arah peredaran planet-planet dalam tata surya berlawanan dengan arah jarum jam. Peredaran planet mengelilingi Matahari disebut revolusi. Waktu yang dibutuhkan planet untuk melakukan satu kali revolusi disebut kala revolusi. Semakin jauh letak planet dari Matahari, semakin lama kala revolusinya. Selain mengelilingi Matahari, planet juga berputar pada porosnya. Perputaran planet pada porosnya disebut rotasi. Rotasi menyebabkan planet mengalami siang dan malam. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu kali rotasi disebut kala rotasi [3].

2.1.2 Augmented Reality

Teknologi *Augmented Reality* merupakan salah satu terobosan yang digunakan pada akhir-akhir ini di dibidang interaksi. Penggunaan teknologi ini akan sangat membantu dalam menyampaikan suatu informasi kepada pengguna. *Augmented Reality* merupakan teknologi interaksi yang menggabungkan antara dunia nyata (*real world*) dan dunia maya (*virtual world*).

Tujuan dalam penggunaan teknologi *Augmented Reality* ini adalah menambahkan pengertian dan informasi pada dunia nyata dimana sistem

Augmented Reality mengambil dunia nyata sebagai dasar dan menggabungkan beberapa teknologi dengan menambahkan data kontekstual agar pemahaman seseorang menjadi jelas. Prinsipnya secara umum menurut Ronald T. Azuma masih sama dengan *virtual reality*, yaitu bersifat interaktif, *immersion* (membenamkan/memasukkan), *realtime*, dan objek *virtual* biasanya berbentuk 3 dimensi. Namun kebalikan dari *virtual reality* yang menggabungkan objek nyata (*user*) kedalam lingkungan *virtual*, *Augmented Reality* menggabungkan objek *virtual* pada lingkungan nyata. Kelebihan utama dari *Augmented Reality* dibandingkan *virtual reality* adalah pengembangannya yang lebih mudah dan murah.

Dalam teknologi *Augmented Reality* ada tiga karakteristik yang menjadi dasar diantaranya adalah kombinasi pada dunia nyata dan *virtual*, interaksi yang berjalan secara *real-time*, dan karakteristik terakhir adalah bentuk objek yang berupa model 3D. Bentuk data kontekstual dalam sistem *Augmented Reality* ini dapat berupa data lokasi, audio, video ataupun dalam bentuk data model 3D. Beberapa komponen yang diperlukan dalam pembuatan dan pengembangan aplikasi *Augmented Reality* adalah sebagai berikut :

- a. Komputer
- b. Marker
- c. Kamera

Komputer merupakan perangkat yang digunakan untuk mengendalikan semua proses yang akan terjadi dalam sebuah aplikasi. Penggunaan komputer ini disesuaikan dengan kondisi dari aplikasi yang akan digunakan. Kemudian untuk output aplikasi akan ditampilkan melalui monitor. *Marker* merupakan gambar (*image*) dengan warna hitam dan putih dengan bentuk persegi. Dengan menggunakan *Marker* ini maka proses *tracking* pada saat aplikasi digunakan. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi dari *Marker* dan akan menciptakan objek *virtual* yang berupa objek 3D yaitu pada titik (0, 0, 0) dan 3 sumbu (X, Y, Z).

Kamera merupakan perangkat yang berfungsi sebagai *recording sensor*. Kamera tersebut terhubung ke komputer yang akan memproses image yang ditangkap oleh kamera. Apabila kamera menangkap image yang mengandung *Marker*, maka aplikasi yang ada di komputer tersebut mampu mengenali *Marker* tersebut. Selanjutnya, komputer akan mengkalkulasi posisi dan jarak *Marker* tersebut. Lalu, komputer akan menampilkan objek 3D di atas *Marker* tersebut [4].

2.2 Alat Bantu Pemodelan

Alat bantu atau tools pemodelan aplikasi membahas tentang alat bantu yang digunakan dalam membuat rancangan pembangunan aplikasi. Alat bantu untuk merancang pembangunan aplikasi diantaranya *Flowchart*, *Use-Case Diagram* dan *Story Board*.

2.2.1 Flowchart

Flowchart merupakan diagram yang menggambarkan aliran dokumen pada suatu prosedur kerja di organisasi dan memperlihatkan diagram alur yang menunjukkan arus dari dokumen, aliran data fisik, entitas-entitas sistem informasi dan kegiatan operasi yang berhubungan dengan sistem informasi. Penggambaran biasanya diawali dengan mengamati dokumen apa yang menjadi media data atau informasi. Selanjutnya ditelusuri bagaimana dokumen tersebut terbentuk, kebagian atau entitas mana dokumen tersebut mengalir, perubahan apa yang terjadi pada

dokumen tersebut, proses apa yang terjadi terhadap dokumen tersebut, dan seterusnya [5].

2.2.2 Use-Case Diagram

Use-Case mendeskripsikan interaksi tipikal antara para pengguna sistem dengan sistem itu sendiri, dengan memberi sebuah narasi tentang bagaimana sistem tersebut digunakan. Selain mendeskripsikan *Use-Case* secara langsung, kita juga bisa menjabarkan melalui skenario. Skenario adalah rangkaian langkah-langkah yang menjabarkan sebuah interaksi antara seorang pengguna dengan sebuah sistem. *Use-Case* merupakan sebuah piranti yang berharga untuk membantu memahami persyaratan fungsional sebuah sistem [6].

2.2.3 Storyboard

Storyboard adalah serangkaian sketsa dibuat berbentuk persegi panjang yang menggambarkan suatu urutan (alur cerita) elemen-elemen yang diusulkan untuk aplikasi multimedia. *Storyboard* menggabungkan alat bantu narasi dan visual pada selembar kertas sehingga naskah dan visual menjadi terkoordinasi [11].

2.3 Alat Pembangunan Aplikasi

2.3.1 Android

Android merupakan sebuah sistem operasi perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi. Beberapa pengertian lain dari android adalah sebuah platform terbuka (open-source) bagi para pengembang (programmer) untuk membuat aplikasi, merupakan sistem operasi yang dibeli Google Inc. dari Android Inc. dan bukan bahasa pemrograman, akan tetapi hanya menyediakan lingkungan hidup atau runtime environment untuk device atau alat dengan sistem memori yang kecil [7].

2.3.2 Unity (3D)

Unity adalah salah satu game engine yang banyak digunakan. Dengan software ini, membuat game sendiri dapat dilakukan dengan lebih mudah dan cepat. Hebatnya lagi, unity mensupport pembuatan game dalam berbagai platform, misal UnityWeb, Windows, Mac, Android, iOS, XBox, Playstation 3 dan Wii [8].

2.3.3 Qualcomm Vuforia

Qualcomm Vuforia merupakan *library* yang digunakan sebagai pendukung adanya *Augmented Reality* pada Android. *Vuforia* menganalisa gambar dengan menggunakan pendeteksi *Marker* dan menghasilkan informasi 3D dari *Marker* yang sudah dideteksi via APL. *Programmer* juga dapat menggunakannya untuk membangun objek 3D virtual pada kamera [8].

2.3.4 Adobe Photoshop

Adobe Photoshop merupakan program pengolah image yang memberikan kemudahan dan kecanggihan bagi kalangan industri cetak dan digital. Program ini sangat bermanfaat bagi mereka yang menggeluti dunia fotografi, perancangan web, dan pengolah image seperti membuat komik [9].

2.3.5 Black Box Testing

Pengujian Black box berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Dengan demikian, pengujian black box memungkinkan perekayasaperangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program. Black box merupakan pengujian suatu program yang kemungkinan besar mengkap kesalahan dibandingkan dengan pengujian yang lainnya. [10].

2.3.6 User Acceptance Test

User Acceptance Test (UAT) adalah uji terima perangkat lunak yang dilakukan di tempat pengguna (user) perangkat lunak. Pengujian ini melibatkan pihak client. Selama UAT, user menguji perangkat lunak untuk memastikan bahwa perangkat lunak yang dikembangkan dapat menangani tugas-tugas yang diperlukan dan sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. UAT adalah salah satu prosedur proyek perangkat lunak akhir yang harus terjadi sebelum perangkat lunak diluncurkan ke 19 pasar. UAT ini juga dikenal sebagai pengujian beta, pengujian aplikasi, atau pengujian akhir [10].

3. Analisis dan Perancangan

3.1. Analisis

3.1.1 Gambaran Sistem Saat Ini

Gambaran sistem yang berjalan dilakukan dengan cara wawancara kepada guru mata pelajaran Ilmu pengetahuan alam kelas VI sekolah dasar.

Proses Pembelajaran Ilmu pengetahuan alam SD kelas VI yang mempelajari tentang pengenalan sistem tata surya, saat ini masih menggunakan metode pembelajaran berdasarkan buku.

Proses pembelajaran menggunakan buku hanya melihat planet-planet berdasarkan gambar yang ada dibuku. Kemudian para siswa mempelajarinya dengan cara membaca buku materi yang ada. Setelah itu apabila siswa sudah memahaminya biasanya guru memberi soal latihan mengenai materi tersebut dan setelah itu guru akan menilai hasil latihan dari siswa.

3.1.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Berikut ini merupakan beberapa fungsionalitas yang dapat dilakukan oleh aplikasi Augmented Reality ini :

1. Mendeteksi marker yang telah dibuat dari gambar yang berada pada buku pembelajaran SAINS Tata Surya kelas 6 SD menggunakan kamera android.
2. Menampilkan beberapa animasi visual tata surya (3D) dari marker yang telah mendeteksi dari layar perangkat android tersebut.
3. Mendengarkan suara atau audio yang menjelaskan mengenai informasi sistem tata surya.
4. Memberikan soal latihan berupa Kuis mengenai materi dari sistem tata surya.

3.2 Perbandingan Aplikasi Sejenis

Dalam pembuatan aplikasi ini penulis menganalisis aplikasi yang sejenis untuk mengetahui kekurangan atau menemukan fitur yang belum ada pada aplikasi yang sudah ada, sehingga dapat di implementasikan ke aplikasi yang dibuat saat ini.

1. Augmented Reality Tata Surya Android

Aplikasi pertama yang akan dianalisis oleh penulis adalah aplikasi Augmented Reality Tata Surya Android. Aplikasi ini dijalankan melalui perangkat Android. Aplikasi ini menggunakan kamera dari Smartphone yang sesuai dengan perangkat Android yang digunakan. Aplikasi ini menampilkan gambar visualisasi tiga dimensi sesuai dengan marker yang dipindai oleh kamera. Ketika marker dipindai oleh kamera, maka ilustrasi gambar planet akan langsung muncul. Selain itu, gambar yang muncul juga bisa melakukan gerakan berupa gambar berotasi atau berputar. Namun, pada aplikasi tersebut hanya menampilkan gambar saja dan informasi mengenai planet tersebut hanya bisa dibaca melalui buku.

Adapun tampilan gambar visualisasi tiga dimensi yang dipindai oleh kamera melalui perangkat smartphone Android:



Gambar 3.1 Tampilan Aplikasi Tata Surya Android

Pada gambar 3.1 dapat dilihat tampilan aplikasi ini hanya menyediakan visual dari planet tersebut tidak terdapat penjelasan hanya ada didalam buku dan hanya terdapat 1 button kembali didalam aplikasi tersebut.



Gambar 3.2 Tampilan Aplikasi saat dalam menu petunjuk.

Gambar 3.2 merupakan tampilan bagaimana cara atau petunjuk untuk memulai kuis yang terdapat di dalam aplikasi tersebut.

2. Augmented Reality Solar System

Aplikasi kedua yang dianalisis oleh penulis adalah aplikasi Augmented Reality Solar System Android. Aplikasi ini dijalankan melalui perangkat Android. Sama seperti aplikasi sebelumnya, aplikasi ini menggunakan kamera dari Smartphone yang sesuai dengan perangkat Android yang digunakan. Seperti halnya dengan aplikasi pertama yang penulis analisis, aplikasi ini menampilkan gambar visualisasi tiga dimensi sesuai dengan marker yang dipindai oleh kamera. Ketika marker dipindai oleh kamera, maka ilustrasi gambar planet akan langsung muncul. Selain itu, gambar yang muncul juga bisa melakukan gerakan berupa gambar berotasi atau berputar. Gambar juga akan menampilkan beberapa informasi seperti jari-jari planet, kuat gravitasi, rotasi, luas dan lain-lain. Namun, marker yang digunakan pada aplikasi ini lebih menarik. Karena, marker ini dilengkapi dengan gambar seperti kartu mainan.



Gambar 3.3 Tampilan Penggunaan Aplikasi

Pada gambar 3.3 tampilan ini menggambarkan bagaimana penggunaan aplikasi ini, tampilan ini akan muncul apabila *button* info ditekan.

3.1.3 Tabel Penilaian Aplikasi

Berikut ini adalah rincian dari penilaian aplikasi yang ditujukan pada tabel berikut :

Tabel 3. 1 Tabel Penilaian Aplikasi

Nama Aplikasi	Augmented Reality Tata Surya Android	Augmented Reality Solar System	Aplikasi Pengenalan Sistem Tata Surya Menggunakan Augmented Reality
Gambar 3D	Ada	Ada	Ada
Animasi	Ada	Ada	Ada
Suara	Tidak Ada	Tidak Ada	Ada
Tombol	Tidak Ada	Ada	Ada
Informasi	Tidak Ada	Ada	Ada

Dalam tabel penilaian diatas bisa dilihat bahwa perbandingan dari beberapa aplikasi yang serupa dengan aplikasi yang saya bangun yaitu Aplikasi Pengenalan Sistem Tata Surya Menggunakan Augmented Reality. Kemudian dapat disimpulkan bahwa kebutuhan untuk

pembuatan Aplikasi Pembelajaran IPA Tata Surya Kelas 6 Sekolah Dasar Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android adalah :

- a. Memiliki gambar 3D dan animasi
- b. Menampilkan sebuah informasi
- c. Mengeluarkan suara
- d. Mempunyai menu pilihan
- e. Memiliki fitur *game* edukasi tata surya

3.3 Perancangan Aplikasi

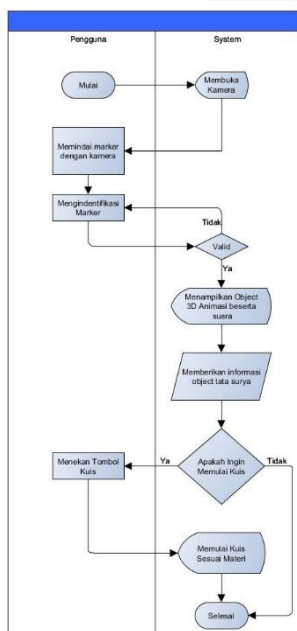
Pembuatan aplikasi pengenalan sistem tata surya menggunakan Augmented Reality berbasis android digambarkan dalam bentuk perancangan storyboard, perancangan kartu dan Use-Case diagram. Berikut merupakan penjelasan perancangan storyboard, perancangan kartu dan Use-Case diagram.

3.3.1 Storyboard

Storyboard merupakan perancangan atau gambaran aplikasi yang akan dibuat dengan menjelaskan setiap gambaran aplikasi yang akan dibuat nanti. Berikut merupakan penjelasan *storyboard* dari aplikasi pengenalan sistem tata surya *augmented reality* berbasis *android*.

3.3.2 Flowchart

Berikut adalah flowchart proses yang terjadi antara pengguna dan sistem. Adapun tabel Flowchart pada Aplikasi Pembelajaran Tata Surya Untuk IPA Kelas 6 Sekolah Dasar Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android ditampilkan pada tabel :



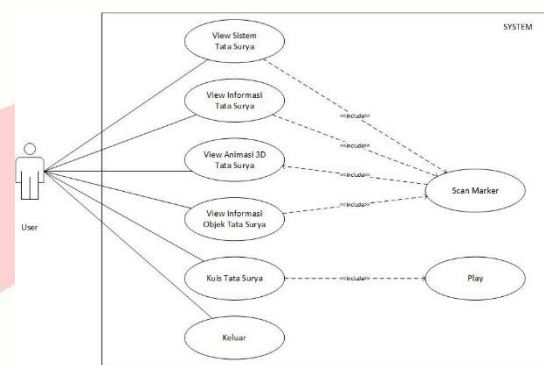
Gambar 3.4 Flowchart

Dari flowchart diatas maka dapat diketahui bahwa aplikasi dijalankan dengan melakukan scanning Marker kemudian aplikasi akan menampilkan objek tiga dimensi (3D) ketika Marker yang dipindai atau di-scan terdeteksi oleh aplikasi. Aplikasi juga dapat menampilkan gambar animasi 3D. Pada saat melakukan scanning Marker menggunakan Aplikasi Tata Surya Sebagai

Metode Pembelajaran Untuk IPA Kelas 6 Sekolah Dasar Menggunakan Augmented Reality berbasis Android, posisi kamera harus sejajar berada di atas marker. Jarak antara marker dengan kamera kira-kira 15cm, kemudian gambar 3D dari marker akan muncul pada layar kaca android beserta tombol-tombol yang berfungsi untuk menampilkan deskripsi informasi dari planet, gambar animasi serta mendengarkan suara penjelasan. Kemudian, pada akhir penjelasan informasi mengenai tata surya, terdapat pilihan untuk memulai kuis sebagai permainan edukasi untuk siswa

3.3.3. Use-Case Diagram

Berikut adalah Use-Case diagram yang menggambarkan urutan alur dari informasi aplikasi pengenalan sistem tata surya menggunakan augmented reality berbasis android.



Gambar 3.5 Use Case Diagram

Berdasarkan Use-Case diagram diatas terdapat satu aktor yaitu user atau pengguna. User disana dapat melakukan delapan fungsionalitas dari aplikasi tersebut, yaitu user atau pengguna bisa melihat view objek dari sistem tata surya, mendapatkan informasi mengenai tata surya secara menyeluruh, melihat perputaran rotasi dari sistem tata surya secara 3D, kemudian user akan mendapatkan informasi dari setiap planet dari anggota tata surya melalui suara, kemudian user akan mendapatkan informasi mengenai bagaimana terjadinya gerhana mathari dan bulan pada planet bumi, terdapat quiz berupa soal pilihan ganda dari materi yang telah dijelaskan pada aplikasi tersebut dan jika telah selesai anda bisa keluar dari aplikasi ini.

3.4 Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Untuk membuat sebuah aplikasi Augmented Reality (AR) berbasis sistem operasi Android maka perangkat lunak (Software) dan perangkat keras (Hardware) yang digunakan oleh penulis adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 11 Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Perangkat Lunak	Perangkat Keras
Microsoft OS Windows 7 64-Bit	Processor intel Core i-3-2370M @ 2.40Ghz (4 Logical CPUs)
Unity 3D Plus 2018.3	Intel(R) HD Graphhics Family
Vuforia SDK	Memory (RAM) 500GB
	Harddisk 500GB

3.5 Kebutuhan Spesifikasi Pada Perangkat Android

Untuk membuat dapat menjalankan aplikasi Augmented Reality (AR) ini maka spesifikasi minimum yang harus dimiliki oleh perangkat Android adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 12 Spesifikasi Perangkat Keras Smartphone

Perangkat Keras	Spesifikasi
Processor	Android 6.0 (Marshmallow).
Memory	4 GB.
Storage	32 GB.
Camera	12 Mega Pixel.
Audio	MP3 , WAV Ringtones

Pada tabel 3.12 dijelaskan bahwa spesifikasi perangkat keras smartphone yang digunakan untuk membangun aplikasi.

3.6 Alur Proses Pembuatan Augmented Reality

Berikut adalah langkah-langkah dalam pembuatan Augmented Reality untuk tata surya.

- Membuat desain gambar tiga dimensi animasi benda-benda langit menggunakan Unity.
- Melakukan perekayasa aplikasi menggunakan Unity.
- Membuat desain marker menggunakan photoshop.
- Compile hasil pekerjaan dengan Unity menjadi sebuah aplikasi berextensi .apk, untuk dapat melakukan compile aplikasi dalam bentuk .apk diperlukan SDK Android yang harus diinstall pada computer.
- Melakukan instalasi aplikasi pada perangkat Android.
- Melakukan pengujian terhadap aplikasi sehingga objek tiga dimensi (3D) akan tampak diatas marker.

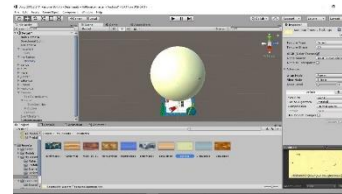
4 Implementasi dan Pengujian

4.3 Implementasi

Dalam tahap ini hasil yang didapat dari analisa dan perancangan mulai di implementasikan dalam bentuk aplikasi sehingga pengguna dapat menilai apakah aplikasi sudah sesuai dengan kebutuhan atau tidak. Pada tahap ini ada proses-proses yang harus dilakukan seperti modelling objek, pembuatan kartu marker, pembuatan suara, pembuatan marker, pembuatan augmented reality dengan unity dan implementasi antar muka.

4.1.1 Modeling Objek 3D Dengan Unity

Proses modelling atau proses pembuatan objek 3D adalah proses dimana dilakukannya pembuatan planet serta texturing atau pemberian gambar terhadap objek.



Gambar 4.1 Daftar Objek 3D Planet

4.1.2 Pembuatan Kartu Marker Dengan Adobe Photoshop

Proses pembuatan marker dibuat melalui adobe photoshop sesuai dengan planet yang akan dibuat. Pembuatan marker dilakukan sebelum masuk ketahap pengunggahan kedalam vuforia.



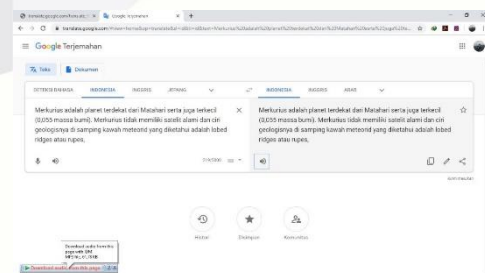
Gambar 4.2 Daftar Objek 3D Planet

4.1.3 Pembuatan Suara Deskripsi Planet

Sebelum masuk kedalam proses pembuatan marker, pada tahap ini dilakukan pembuatan suara dekripsi planet yang dipakai pada aplikasi tata surya menggunakan augmented reality berbasis android. Berikut adalah gambaran pembuatan suara dekripsi planet :

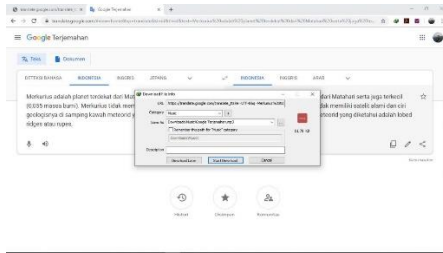
4.1.3.1 Pembuatan Suara Deskripsi Planet

Pembuatan suara dekripsi planet dibuat dengan cara mengunjungi website <https://translate.google.com/> terlebih dahulu. Setelah itu mengetikkan dekripsi planet. Kemudian yang dilakukan adalah pengunduhan suara dekripsi sesuai dekripsi yang dibuat.



Gambar 4.3 Pembuatan Suara Deskripsi Planet

Pada Gambar 4.3 Pembuatan suara deskripsi planet menggunakan google translate.



Gambar 4.4 Pengunduhan Suara

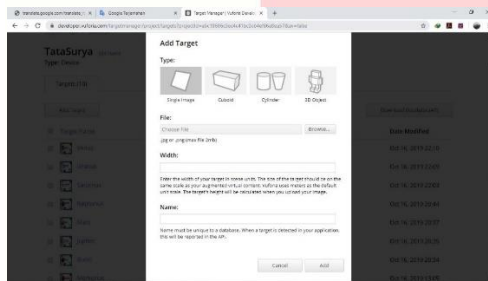
Pada gambar 4.4 pengunduhan suara dilakukan dengan cara mengunduh suara planet melalui Internet Download Manager.



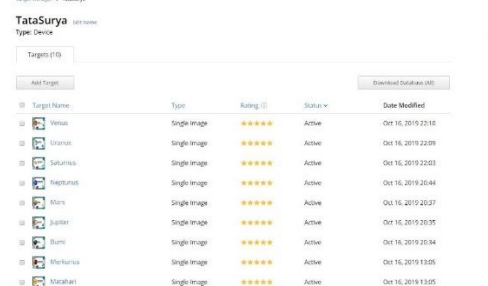
Gambar 4.7 Penggabungan Material Melalui Unity

4.1.4 Pembuatan Marker Dengan Vuforia

Untuk membuat sebuah aplikasi Augmented Reality dibutuhkan sebuah marker yang berfungsi sebagai pendeteksi objek 3D. Pembuatan marker dilakukan dengan mengunggah gambar yang sudah dibuat kedalam website Vuforia.



Gambar 4.5 Pembuatan Marker dengan Vuforia



Gambar 4.6 Hasil Proses Upload Marker

Pada gambar 4.6 diperlihatkan hasil dari upload marker yang sudah dilakukan. Setelah itu harus dilakukan pengunduhan marker dengan meng-click download database.

4.1.5 Pembuatan Augmented Reality Dengan Unity

Pada pembuatan Augmented Reality , objek yang telah dibuat sebelumnya dan marker yang berbentuk package unity di import terlebih dahulu ke dalam unity. File objek dimasukkan ke dalam assets untuk nantinya digabungkan dengan marker yang dipanggil dengan image target . Selanjutnya dilakukan proses penggabungan objek dengan marker yang disesuaikan dengan gambar marker yang ada, sehingga saat dijalankan objek 3D akan muncul di atas marker yang sesuai.

4.1.6 Implementasi Antarmuka

4.1.6.1 Tampilan Halaman Menu Utama

Halaman ini merupakan halaman yang tampil setelah melakukan proses loading dan halaman ini memiliki 5 menu utama yaitu tata surya, lihat detail, kuis, cara bermain dan keluar.



Gambar 4.8 Tampilan Menu Utama Aplikasi

Gambar 4.8 merupakan tampilan dari menu utama aplikasi. Dalam menu ini terdapat 4 menu utama yaitu tata surya, lihat detail, kuis, cara bermain. Yang memiliki fungsionalitas berbeda.

4.1.6.2 Tampilan Halaman AR Kamera



Gambar 4. 9 Tampilan AR Kamera

Pada gambar 4.9 merupakan halaman yang tampil ketika pengguna meng-click button tata surya. Kemudian tampil AR Kamera yang berfungsi untuk memindai marker yang telah disediakan jika ingin menampilkan planet.

4.1.6.3 Tampilan Halaman Pemindaian Marker Tata Surya



Gambar 4. 10 Tampilan AR Kamera Tata Surya

Gambar 4.10 merupakan tampilan jika pengguna memindai system tata surya dan akan memvisualisasikannya dalam bentuk 3D. Kemudian halaman ini akan menampilkan dekripsi system tata surya tersebut serta audio penjelasan yang dipindai.

4.1.6.4 Tampilan Halaman Pemindaian Marker Lihat Detail Planet



Gambar 4. 11 Tampilan AR Kamera Lihat Detail Planet

Gambar 4.11 merupakan tampilan jika pengguna ingin memindai detail dari planet dan akan memvisualisasikannya dalam bentuk 3D. Kemudian halaman ini akan menampilkan dekripsi planet tersebut beserta audio penjelasan dari planet yang dipindai.

4.1.6.5 Tampilan Halaman Mulai Latihan



Gambar 4. 12 Tampilan Menu Latihan

Gambar 4.12 Menampilkan bentuk latihan soal yang disediakan dalam aplikasi dan dalam halaman tersebut tersedia nilai yang diperoleh oleh pengguna dalam mengerjakan aplikasi.

4.1.6.6 Tampilan Halaman Akhir Kuis



Gambar 4. 1 Tampilan Halaman Akhir Kuis

Pada gambar 4.13 menampilkan halaman hasil akhir dari latihan yang sudah dikerjakan kemudian nilai tertinggi dari latihan akan ditampilkan diaplikasi dan pengguna juga bisa kembali kedalam menu utama dan bisa memulai lagi untuk bermain.

4.1.6.7 Tampilan Halaman Cara Bermain



Gambar 4. 2 Tampilan Cara Bermain

Pada gambar 4.14 menampilkan informasi penggunaan aplikasi yang ada. Dalam tampilan ini memberikan panduan penggunaan kamera AR saat ingin digunakan.

4.4 Pengujian

Pengujian aplikasi merupakan salah satu tahapan yang paling penting dalam pembuatan sebuah aplikasi. Pengujian aplikasi juga bertujuan untuk mencari kesalahan pada fungsi-fungsi yang terdapat di dalam aplikasi. Berikut pengujian aplikasi menggunakan 2 teknik pengujian yaitu pengujian black box testing dan UAT (User Acceptance Testing).

4.2. 1 Pengujian Fungsional

Pengujian aplikasi menggunakan metode pengujian black box dan pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi telah berjalan sesuai dengan fungsi yang diharapkan serta mencari kesalahan yang ada pada aplikasi Pengenalan Sistem Tata Surya Menggunakan Augmented Reality berbasis Android. Pengujian aplikasi yang dilakukan adalah proses pengujian instalasi aplikasi, pengujian fungsi button yang ada pada main menu, pengujian objek 3D yang muncul pada marker , serta pengujian suara yang muncul saat objek 3D keluar.berdasarkan *Operating System* dan kapasitas RAM dari beberapa *device* yang berbeda.

4.2. 2 Pengujian Kamera

Dalam pengujian kamera dilakukan pengujian menggunakan 2 versi android yang sama tetapi berbeda diperbandingan kamera, pengujian ini bertujuan untuk melihat hasil dari Aplikasi Pengenalan Sistem Tata Surya Menggunakan Augmented Reality Berasis Android

4.2. 3 Pengujian Posisi Kartu

Pengujian posisi kartu marker dilakukan agar pengguna dapat mengetahui sampai sejauh mana posisi kartu marker terdeteksi oleh kamera AR. Dalam pengujian ini dilakukan pengujian posisi kartu dengan cara memutar dan membalik kartu marker dengan posisi 90, 180 dan 360 derajat.

4.2. 4 Pengujian User Acceptance Test

Dalam pengujian ini dilakukan pengujian *User Acceptance Test (UAT)* kepada para siswa-siswi sekolah dasar kelas VI yang nantinya akan menggunakan aplikasi. Pelaksanaan pengujian ini dengan cara memberikan kuisioner kepada para siswa-siswi sekolah dasar kelas VI.

5 Penutup

5.3 Kesimpulan

Berdasarkan tujuan dibuatnya Aplikasi pengenalan Sistem Tata Surya menggunakan Augmented Reality berbasis Android, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi Pengenalan Sistem Tata Surya menggunakan Augmented Reality berbasis Android merupakan media pembelajaran interaktif yang dapat membantu proses pembelajaran para siswa-siswi dengan cara memvisualisasikan objek 3D dari animasi planet dan juga terdapat audio penjelasan dari setiap planet.
2. Aplikasi Pengenalan Sistem Tata Surya menggunakan Augmented Reality berbasis Android merupakan media pembelajaran interaktif yang dapat membantu proses pembelajaran para siswa-siswi dengan cara memvisualisasikan objek 3D dari animasi planet dan juga terdapat audio penjelasan dari setiap planet.

5.4 Saran

Setelah pengerjaan proyek akhir ini, saran untuk pengembang selanjutnya yaitu:

1. Aplikasi Pengenalan Sistem Tata Surya menggunakan Augmented Reality berbasis Android akan memperbanyak objek 3D lainnya.
2. Soal pada kuis Aplikasi Pengenalan Sistem Tata Surya bisa diperbanyak sesuai dengan ulasan pada materi.

Daftar Pustaka:

- [1] Haryanto. *Sains untuk SD/MI Kelas VI*. Jakarta : Erlangga, 2015.
- [2] Sri Harmi. *Ilmu Pengetahuan Alam untuk Kelas VI SD dan MI*. Surakarta : Tiga Serangkai, 2015.
- [3] Ita Syuri, Nurhasanah. *IPA Aktif Kelas 6 Sekolah Dasar*. Jakarta: Esis, 2006.
- [4] T. R. Azuma, *A Survey Of Augmented Reality, Presences: Teleport and Virtual Environment, 6.4*, 1997.
- [5] Speerman Roberts, *Information System: Now and Tomorrow*. Chicago : Adventure Press, 2009.
- [6] Speerman Roberts, *Information System: Now and Tomorrow*. Chicago : Adventure Press, 2009.
- [7] Supriadi, Yuniar, *Semua Bisa Menjadi Programmer Android Basic*, Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, 2011.
- [8] R.Lyu, Michael, *Digital Interactive Game Interface Table Apps*. Hongkong : Chinese University of Hongkong, 2012.
- [9] Andi , *PAS Bikin Komik dengan Adobe Illustrator CS5 dan Adobe Photoshop CS5*. Yogyakarta: 2011.
- [10] R. S. Pressman, *Software Engineering A Practitioner's Approach, Mc GrawHill, 6th Edition*, 2005.
- [11] R.Hitam, *Mengelola Proses Pengujian : Alat Praktis dan Teknis untuk mengelola Hardware dan Pengujian Perangkat Lunak*, Hoboken:Wiley, 2009.
- [12] R. A. S. M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika, 2018.