

Perancangan Augmented Reality Dalam Media Pembelajaran Sistem Anatomi Tumbuhan Sekolah Dasar Berbasis Android

Jimmy Pratama, S. Kom., MMSI¹, Wendy²

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Internasional Batam

Email: jimmy.pratama@uib.ac.id, wendy@uib.ac.id

Abstrak

Perancangan media pembelajaran sistem anatomi tumbuhan ini mencakup materi sains tentang struktur tumbuhan yang sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Dengan *augmented reality* dalam aplikasi media pembelajaran ini dapat memberikan suatu kemudahan dalam kegiatan proses pembelajaran serta menciptakan sebuah aplikasi pembelajaran yang menarik, menyenangkan dan mudah dimengerti bagi anak – anak. Aplikasi AR Plant ini dirancang dalam bentuk aplikasi *android* dengan menggunakan software Vuforia untuk membuat fitur *marker*, Autodesk Maya LT untuk merancang objek 3D, dan Unity 3D untuk merancang aplikasi *augmented reality*. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Hasil dari perancangan yaitu menghasilkan sebuah media pembelajaran dengan menyajikan informasi yang diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi bagi pengguna.

Kata kunci: Media Pembelajaran, Sistem Anatomi Tumbuhan, *Augmented Reality*, Aplikasi *Android*, MDLC

Abstract

The development learning media with contains material about the structure of plants that are closely related to daily life. With Augmented Reality in the learning media, it is expected to give easiness for children in learning process activity and create an interesting innovation in media learning, fun and easy to understand for children learning process. The AR Plant is a android application which used a Vuforia to create the marker feature, Autodesk Maya LT to create 3D objects, and Unity 3D to create the Augmented Reality system. The development model was used a model of Multimedia Development Life Cycle (MDLC). The purpose of this research to create a media learning which presents information and expected to improve the effectiveness and efficiency for user.

Keywords: Learning Media, Anatomy Plant Sytem, Augmented Reality, Android, Application, MDLC

I. PENDAHULUAN

Dalam proses pembelajaran sangat diperlukan sebuah media yang dijadikan sebagai perantara dalam penyampaian pesan kepada peserta didik. Media pembelajaran merupakan sebuah media yang dapat dijadikan sebagai alat perantara dalam menghubungkan komunikasi antara pengajar dan peserta didik, memberikan informasi bagi peserta didik sehingga dapat menciptakan suatu proses belajar yang efektif, efisien dan memudahkan bagi para peserta didik untuk mempelajari materi yang disampaikan. Media pembelajaran dalam proses kegiatan proses belajar mengajar sangat berguna bagi guru dan peserta didik. Dengan adanya media pembelajaran, pengajar dapat lebih mudah mengarahkan perhatian peserta didik dalam proses pembelajaran sehingga mereka termotivasi dan aktif dalam kegiatan pembelajaran berlangsung.

Media pembelajaran pada saat ini sudah menggabungkan teknologi cetak dan komputer yang diaplikasikan dalam bentuk teknologi *Augmented Reality* (AR). Dengan teknologi AR dapat digunakan dalam merancang suatu konsep informasi dari media cetak ke media dalam bentuk virtual. Dengan menggunakan teknologi AR dapat mengubah objek dua dimensi menjadi objek tiga dimensi. Teknologi AR telah banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti pada bidang hiburan, kesehatan, bidang periklanan, militer dan pembelajaran. Penggunaan teknologi AR ini dapat diterapkan pada berbagai media salah satunya perangkat mobile.

Tumbuhan merupakan salah satu makhluk hidup yang terdapat di alam semesta. Pada tubuh tumbuhan terbagi atas jutaan sel. Sel-sel tersebut terdiri dari struktur dan fungsi yang sama dengan membentuk jaringan yang saling melengkapi dan bekerja sama dalam membentuk suatu individu makhluk hidup. Pada materi sistem anatomi tumbuhan termasuk materi yang membutuhkan proses penggambaran / visualisasi secara nyata yang membutuhkan sebuah media yang dapat dijadikan sebagai alat bantu dalam mewujudkan proses belajar mengajar yang efektif.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis mengambil judul penelitian yaitu

“Perancangan Augmented Reality dalam Media Pembelajaran Sistem Anatomi Tumbuhan Sekolah Dasar Berbasis Android”.

Rumusan masalah perlu disusun oleh peneliti untuk memudahkan penulis dalam menentukan masalah-masalah yang perlu diselesaikan yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang media pembelajaran *augmented reality* dengan materi sistem anatomi tumbuhan untuk siswa kelas IV sekolah dasar dengan kurikulum 2013 berbasis android?
2. Bagaimana cara memvisualisasikan materi sistem anatomi tumbuhan dengan objek model 3D dalam *augmented reality*?
3. Bagaimana cara membuat media pembelajaran sistem anatomi tumbuhan menggunakan metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*)?

Penelitian ini memiliki tujuan yaitu sebagai berikut:

1. Menambah pengetahuan penulis dalam merancang sebuah aplikasi media pembelajaran dengan menggunakan *Augmented Reality* berbasis *android*.
2. Penulis mampu mengembangkan media pembelajaran sistem anatomi tumbuhan dengan metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) berbasis *Augmented Reality* untuk memudahkan siswa mempelajari struktur jaringan tumbuhan.
3. Membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian yang dilakukan (Saputro & Saputra, 2015) berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Mengenal Organ Pencernaan Manusia Menggunakan Teknologi *Augmented Reality*”. Aplikasi tersebut dirancang menggunakan *software* Vuforia dan *Unity 3D Engine* ini menyajikan materi organ pencernaan manusia dengan menempatkan objek tiga dimensi diatas marker dan menerapkan proses *tracking* dengan kamera *android mobile* pada setiap *marker* sehingga

peserta didik dapat mengerti terhadap materi yang diajarkan. Hasil penelitian tersebut menghasilkan sebuah media pembelajaran yang mampu merealisasikan dunia virtual ke dunia nyata sehingga metode pembelajaran menarik dan tidak monoton.

Penelitian yang dilakukan oleh (Wahyudi, 2014) berjudul “Pengembangan Buku Interaktif Berbasis *Augmented Reality* pada Pengenalan dan Pembelajaran Candi Prambanan dengan *Smartphone* Berbasis *Android*”. Dalam penelitian tersebut, peneliti berhasil merancang buku interaktif yang berbasis *Augmented Reality* dalam mengenalkan dan menambah minat proses pembelajaran terhadap objek wisata Candi Prambanan. Hasil dari perancangan menghasilkan sebuah teknologi AR yang mampu meningkatkan interaktifitas dari buku tradisional lewat penggunaan teknologi *Augmented Reality* sehingga mendukung pengenalan dan pembelajaran terhadap objek wisata Candi Prambanan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Dedynggego, Mohammad, & Moh.Affan, 2015) berjudul “Perancangan Media Pembelajaran Interaktif 3D Tata Surya Menggunakan Teknologi *Augmented Reality* Untuk Siswa Kelas 6 Sekolah Dasar Sangira” berhasil membuat media pembelajaran yang didalamnya menampilkan objek tata surya 3D sebagai media pembelajaran yang menarik dan interaktif. Aplikasi ini dirancang dalam bentuk *platform android* dengan menggunakan *software* Unity 3D. Hasilnya dengan media pembelajaran interaktif tata surya memberikan kemudahan bagi pengajar dalam menjelaskan materi karena didalamnya terdapat tampilan objek tiga dimensi dan deksripsi yang menjelaskan spesifikasi objek sehingga kegiatan pembelajaran dapat efektif dan efisien.

Penelitian yang dilakukan oleh (Setiawan, Syaripudin, & Gerhana, 2016) yang berjudul “Implementasi Teknologi *Augmented Reality* pada Buku Panduan Wudhu Berbasis *Mobile Android*”. Dalam perancangan *marker* penulis menggunakan *markless augmented reality* dimana proses pemindaian dengan *software* Unity dilakukan pada tekstur gambar yang tersimpan dalam *database* Vuforia SDK. Dengan menggunakan metode *markerless* dapat

mempermudah untuk pembuatan *marker* sesuai gambar yang terdapat dalam buku panduan dibandingkan dengan menggunakan *marker* hitam putih. Hasil dari penelitian ini yaitu media pembelajaran hasil perancangan mampu menarik minat anak-anak sehingga mereka lebih memahami tata cara gerakan wudhu berbentuk simulasi.

Penelitian yang dilakukan (Antara, Darmawiguna, & Sunarya, 2015) berjudul “Pengembangan Aplikasi *Markerless Augmented Reality* Pengenalan Keris Dan Proses Pembuatan Keris”. Dalam penelitian tersebut, peneliti berhasil merancang sebuah aplikasi pengenalan dan proses pembuatan keris dengan menampilkan animasi objek 3D. Aplikasi ini dirancang dengan menggunakan *software* Unity 3D. Hasil akhir dari penelitian ini yaitu aplikasi yang berisikan informasi dan gambar proses pembuatan keris berbasis *augmented reality* sebagai media untuk belajar dan mengenal keris serta proses pembuatannya. Aplikasi yang dibangun diimplementasikan dalam bentuk aplikasi *mobile* untuk mempermudah penyampaian informasi dan meningkatkan pemahaman dalam menggunakan aplikasi tersebut.

2.2 LANDASAN TEORI

2.2.1 *Multimedia Development Life Cycle*

Model pengembangan MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) menurut (Riyanto & Singgih, 2015) terdiri atas enam tahap perancangan yaitu sebagai berikut:

1. *Concept*
2. *Design*
3. *Material Collecting*
4. *Assembly*
5. *Testing*
6. *Distribution*

2.2.2 *Media Pembelajaran*

Media pembelajaran merupakan sebuah perantara yang menghubungkan komunikasi antara pengajar dan peserta didik dalam sebuah proses pembelajaran. Dalam suatu kegiatan pembelajaran berlangsung, tentunya melibatkan suatu media yang dijadikan sebagai perantara dalam menciptakan dan mempermudah pengajar dalam melakukan komunikasi dengan peserta didik. Tanpa

melibatkan media dalam kegiatan pembelajaran maka proses pembelajaran tidak akan berjalan secara optimal (Mustaqim, 2016).

Menurut (Rahmah & Susilowibowo, 2014) dengan adanya media pembelajaran akan memberikan kesempatan bagi anak dalam mengulas kembali materi yang telah dipelajari disekolah karena dengan adanya media ini dapat diterapkan secara berulang-ulang dan dapat disimpan dalam waktu yang lama sehingga peserta didik dapat lebih memahami materi pembelajaran yang disajikan.

2.2.3 Multimedia

Multimedia menurut (Waskito, 2014) ialah gabungan dari berbagai elemen-elemen multimedia seperti teks, suara, gambar, video dan animasi yang diintegrasikan dan disimpan dalam komputer yang diolah menjadi sebuah informasi. Dalam multimedia terdapat lima elemen-elemen yaitu sebagai berikut:

1 Teks

Teks merupakan salah satu elemen multimedia yang terbentuk dari kata-kata atau narasi dalam menyajikan suatu bahasa. Elemen teks memiliki sifat mudah dikendalikan dan disimpan. Satuan ukuran dari sebuah teks tersusun dari *length* dan *size*. *Length* merupakan panjang pendeknya teks dalam sebuah kata atau halaman sedangkan *size* merupakan ukuran besar atau kecil dari sebuah huruf (Purwanto & Hanief, 2016).

2 Audio

Audio merupakan salah satu elemen yang berperan penting dalam multimedia. Audio dikenal sebagai suatu energi akustik yang merupakan sistem penangkapan suara, pembawa bunyi, dan amplifier (Nurhardian, Ferdiansyah, & Dwiyatno, 2015).

3 Gambar

Gambar merupakan elemen multimedia dengan mengilustrasi sebuah informasi yang akan disampaikan terutama informasi tertentu yang tidak dapat dijelaskan dengan menggunakan teks (Dedynggego et al., 2015).

4 Video

Video merupakan elemen multimedia yang menampilkan urutan gambar dalam waktu tertentu. Urutan *frame* dalam video disusun dalam bentuk *frame rate*, satuan fps (*frame per second*). Dengan adanya elemen video memberikan ilustrasi gerak objek yang halus pada saat dijalankan dalam kecepatan tinggi (Kausar, Sutiawan, & Rosalina, 2015).

5 Animasi

Animasi merupakan elemen multimedia yang dapat digunakan untuk menyampaikan sesuatu informasi dan mampu mempresentasikan sesuatu yang awalnya susah dijelaskan dengan kata-kata menjadi lebih mudah dimengerti. Dengan proses menggambar yang memodifikasi *sequence*, gambar dari tiap-tiap *frame* dijalankan dalam waktu tertentu sehingga menghasilkan ilusi gambar bergerak yang dapat merangsang pembelajaran menjadi lebih menarik (Akbar & Gunawan, 2016).

2.2.4 Augmented Reality

Augmented Reality merupakan suatu teknik yang menyatukan antara dunia nyata dengan dunia virtual dengan menggambarkan sebuah objek virtual menjadi salah satu bagian dari lingkungan nyata. Dalam kehidupan saat ini teknologi AR telah digunakan dalam berbagai aspek dan bermacam bidang dalam kehidupan. Teknologi *augmented reality* dapat digunakan dalam merancang konsep penyampaian informasi mulai dari media promosi cetak dan media promosi dalam bentuk video (Saputro & Saputra, 2015).

Menurut (Sartika, Tambunan, & Telnoni, 2016), Tujuan penggunaan teknologi *augmented reality* memberikan informasi dengan mengambil dunia nyata sebagai panduan dan menggabungkan teknologi disertai data yang kontekstual sehingga memberikan pemahaman yang jelas terhadap suatu informasi. Dalam teknologi *augmented reality* terdapat tiga karakteristik dasar yaitu kombinasi antara dunia nyata dan virtual, berjalan secara interaktif serta waktu yang nyata (*real time*) dan karakteristik bentuk objek model tiga dimensi.

2.2.5 Android

Android merupakan salah satu sistem operasi yang tersedia pada perangkat *mobile* berbasis Linux dengan mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Dalam sistem operasi *android* ini menggunakan bahasa pemrograman Java (Mustaqim & Kurniawan, 2017).

Menurut (Udiyana, Darmawiguna, & Sunarya, 2015) Pada awal peluncuran *android* hanya digunakan oleh kalangan pembisnis dari kalangan menengah ke atas. Fungsi *android* bagi para pembisnis hanya untuk memudahkan kegiatan proses bisnis. Namun pada saat ini, perangkat *android* tidak hanya digunakan oleh pembisnis, banyak diantaranya remaja dan anak-anak telah banyak menggunakan *android* untuk berkomunikasi, berbagi fungsi, menghibur lewat konten yang terdapat pada *android* tersebut.

2.2.6 Vuforia SDK

Vuforia merupakan sebuah aplikasi yang menunjang dalam perancangan *augmented reality*. Dengan kemampuan *image target*, Vuforia memiliki kemampuan dalam pengenalan target baik berupa gambar ataupun QRCode. Selain itu terdapat fitur menyediakan *Target Management System* (TMS) yang memberikan penilaian baik buruknya sebuah gambar. Penilaian tersebut di simpulkan dari jumlah bintang yang dihasilkan (Huda & Purwaningtiyas, 2017).

2.2.7 Autodesk Maya LT 2016

Autodesk Maya adalah *software* yang berfungsi untuk merancang pemodelan, pencocokan gerakan, simulasi, *rendering*, dan alat penggabungan yang fleksibel. *Software* ini dirancang oleh Alias / wave front Systems Corporation dan telah bergabung dengan Autodesk, Inc dalam mengembangkan animasi tiga dimensi, komposisi, game tiga dimensi, film tiga dimensi serta *visual effect*. Aplikasi Autodesk Maya dapat dijalankan pada *platform* Microsoft Windows, Mac OS, dan Linux (Kumar & Jayasimman, 2015).

2.2.8 Adobe Photoshop CS 6

Adobe Photoshop adalah sebuah *software* yang dirancang *Adobe System* yang berfungsi dalam melakukan mengedit gambar dan penambahan efek-efek tertentu. *Software*

ini banyak digunakan dan menjadi pemimpin pasar sebagai *software* pengolahan gambar (Pura, Darmawiguna, & Putrama, 2017).

Didalam *software* Adobe Photoshop terdapat berbagai macam fungsi *tool-tool* seperti *crop tool* untuk memotong area gambar yang ditentukan, *eyedropper* untuk mengambil sampel warna gambar, *gradient tool* untuk memberikan paduan dua warna atau lebih terhadap gambar (Bettaliyah, 2015).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Perancangan

Model pengembangan yang diterapkan dalam “Perancangan *Augmented Reality* dalam Media Pembelajaran Sistem Anatomi Tumbuhan Sekolah Dasar Berbasis *Android*” menggunakan metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*). Metode MDLC menurut (Riyanto & Singgih, 2015) terdiri atas enam tahapan yaitu tahap *concept*, tahap *design*, tahap *material collecting*, tahap *assembly*, tahap *testing*, dan tahap *distribution*. Menurut (Zuli, 2018), Penerapan metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) memberikan manfaat dalam perancangan aplikasi media pembelajaran dikarenakan metode tersebut dilakukan secara terstruktur dan bertahap sehingga jika terdapat kesalahan dalam salah satu tahap maka perbaikan dapat segera ditindaklanjuti.

3.2 Analisa Permasalahan

Pembelajaran merupakan sebuah proses terjadinya hubungan komunikasi antara pengajar dan para peserta didik dalam mencapai proses pembelajaran yang efektif dan mandiri dengan memberikan materi-materi dan pengalaman belajar oleh pengajar kepada para peserta didik mandiri (Sukoco, Arifin, Sutiman, & Wakid, 2014). Proses pembelajaran yang dilakukan sekolah saat ini masih bersifat konvensional dan mengutamakan peranan pengajar dalam menyampaikan materi pembelajaran. Model konvensional yang diterapkan yaitu pengajar menyiapkan sekumpulan evaluasi dilanjutkan dengan memberikan bentuk soal dan penjelasan dalam upaya penyelesaian soal tersebut (Waskito, 2014).

Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki banyak materi-materi yang

membutuhkan pemahaman. Dalam materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan memerlukan visualisasi yang konkrit dikarenakan materi yang disajikan terdapat bagian-bagian yang tidak bisa dijelaskan dengan lisan atau tulisan (Adiatma, 2014).

Oleh karena itu, peneliti menggunakan metode *applied research* (penelitian terapan) dengan menarik kesimpulan bahwa dalam mempermudah kegiatan proses pembelajaran dapat melakukan penyampaian materi dengan menggunakan teknologi AR sehingga peserta didik dapat menerima materi dengan baik dan menjadi lebih tertarik terhadap materi yang diajarkan.

3.3 Analisa Kebutuhan Perangkat

Perancangan *augmented reality* dalam media pembelajaran sistem anatomi tumbuhan berbasis *android* memerlukan beberapa perangkat keras dan perangkat lunak yang dapat dilihat sebagai berikut:

Hardware	
Komputer	Sytem Manufacturer : Asus System Model : A455L BIOS : X455LN.203 Processor : Intel (R) Core (TM) i5-4210U CPU@1.70 GHz 2.40 GHz Memory : 4096 MB RAM DirectX Version : DirectX 11 VGA :NVIDIA GeForce 850M
Android 5.1.1	Perangkat yang digunakan untuk instalasi dan implementasi aplikasi media pembelajaran
Software	
Unity & Vuforia	Perangkat lunak yang digunakan dalam implementasi <i>Augmented Reality</i>
Autodesk Maya	Perangkat lunak yang digunakan untuk perancangan model objek yang akan dipakai dalam aplikasi
Adobe Photoshop CS 6	Perangkat lunak yang digunakan untuk merancang <i>marker</i>

3.4 Perancangan Aplikasi

Perancangan aplikasi media pembelajaran sistem anatomi tumbuhan dirancang dengan menggunakan metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) dengan tahapan sebagai berikut:

3.4.1 Concept

Tahap *concept* (konsep) merupakan tahap untuk menentukan tujuan dan sasaran pengguna aplikasi yang akan dirancang. Dalam perancangan aplikasi peneliti menggunakan *software* Unity 3D dan Vuforia, pemodelan objek 3D dengan menggunakan Autodesk Maya serta perancangan *marker* dengan menggunakan Adobe Photoshop CS6.

Aplikasi media pembelajaran yang dirancang bertujuan sebagai media pembelajaran bagi siswa Sekolah Dasar kelas IV kurikulum 2013 dengan menampilkan materi tentang enam struktur jaringan tumbuhan yang dilengkapi dengan *augmented reality* dan teks sebagai penjelasan untuk siswa sekolah dasar kelas IV kurikulum 2013.

3.4.2 Design

Dalam tahap *design* merupakan tahap dilakukan perancangan *storyboard* sehingga proses perancangan menjadi lebih teratur dan terarah. Menurut (Kausar, Sutiawan, & Rosalina, 2015), *storyboard* merupakan kumpulan sketsa - sketsa yang dirancang dalam bentuk persegi panjang yang menunjukkan sebuah urutan atau alur cerita elemen-elemen yang diusulkan untuk aplikasi multimedia.

Berikut rancangan *storyboard* dari perancangan media pembelajaran sistem anatomi tumbuhan antara lain:

1. *Storyboard splash screen*



Gambar 3.1 *Storyboard splash screen*

2. *Storyboard loading screen*



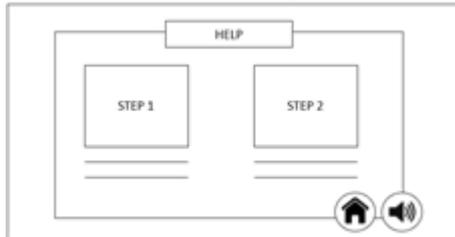
Gambar 3.2 *Storyboard loading screen*

3. *Storyboard halaman utama*



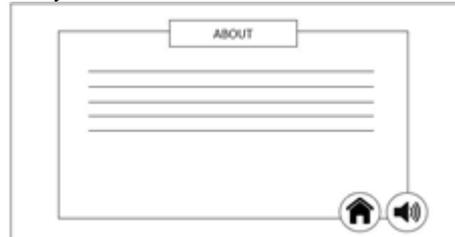
Gambar 3.3 Storyboard halaman utama

4. Storyboard halaman help



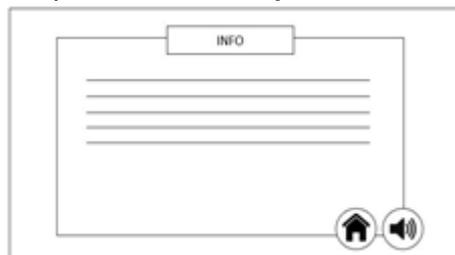
Gambar 3.4 Storyboard halaman help

5. Storyboard halaman about



Gambar 3.5 Storyboard halaman about

6. Storyboard halaman info



Gambar 3.6 Storyboard halaman info

7. Storyboard halaman materi utama



8. Storyboard halaman info



Gambar 3.8 Storyboard halaman materi

3.4.3 Material Collecting

Dalam tahap ini dilakukan pengumpulan materi yang diperlukan dalam proses perancangan. Data yang diperlukan dalam perancangan media pembelajaran sebagai berikut :

1. Model jaringan tumbuhan
Model jaringan tumbuhan tersebut dirancang dengan menggunakan Autodesk Maya. Model jaringan tumbuhan ini akan ditampilkan pada tiap bagian *scene* sesuai gambar pada masing-masing halaman materi.
2. Asset
Asset yang digunakan dalam perancangan yaitu gambar, audio dan teks. Asset gambar dan teks digunakan dalam tampilan menu dan halaman materi sedangkan audio digunakan sebagai background music.
3. Image Target
Image target adalah gambar yang digunakan sebagai target dalam melakukan scan pada aplikasi AR.

3.4.4 Assembly

Pada tahap ini dimulai perancangan aplikasi media pembelajaran dan pembuatan model yaitu sebagai berikut:

1. Pemodelan model jaringan tumbuhan
Model jaringan tumbuhan akan dirancang dalam bentuk tiga dimensi dengan menggunakan Autodesk Maya. Dalam pemodelan objek 3D, penulis menggunakan tiga basic tool yaitu:
 - a. Move tool
Alat bantu Unity yang digunakan untuk memindahkan posisi objek. Untuk perpindahan posisi objek sesuai sumbu x, y dan z.
 - b. Rotate tool

Alat bantu dalam Unity yang digunakan untuk memutar objek terhadap sumbu x, y dan z.

c. Scale tool

Alat bantu dalam Unity yang digunakan untuk mengubah ukuran.

Untuk memberikan tekstur pada objek dapat dilakukan dengan klik kanan pada objek kemudian *add new material*, pilih phong untuk menentukan warna yang ada pada bar warna. Selain dari bar warna juga dapat pilih tekstur dari luar berupa *file* gambar sesuai masing-masing model. Langkah yang perlu diambil, pilih menu UV – pilih planar (objek datar) / *cylindrical* (objek silinder) – pilih UV Editor. Pada UV Editor pilih Polygon – pilih UV *Snapshot*. Selanjutnya tekstur di *edit* dengan menggunakan Adobe Photoshop dan di *import* ke Unity sebagai Phong.

2. Perancangan *User Interface*

Dalam merancang aplikasi media pembelajaran sistem anatomi tumbuhan ini, setelah objek 3D dirancang selanjutnya penulis melakukan perancangan *user interface*.

Dalam merancang *user interface* penulis menggunakan aplikasi Unity Engine. Dalam tampilan aplikasi, penulis menambahkan objek *button* dan disesuaikan ukurannya. Untuk perancangan *marker* sendiri, penulis menggunakan Photoshop CS6

3. Perancangan *Augmented Reality*

Dalam implementasi *augmented reality* dirancang dengan menggunakan *development kit* Vuforia pada Unity. Vuforia sendiri dapat diunduh melalui situs <http://developer.vuforia.com>. Setelah Vuforia telah diunduh selanjutnya pada aplikasi Unity klik menu *assets* – pilih *import package* – pilih *custom package* dan klik *package vuforia* yang telah diunduh tersebut untuk melakukan penginstallan AR Camera pada Unity.

Untuk menentukan gambar pada *Image Target* diperlukan *lisence key* Vuforia.

Untuk lisence key Vuforia diperoleh dari *website* Vuforia. *Lisence key* pada *website* Vuforia dicopykan ke konfigurasi ARCamera dalam Unity, selanjutnya pada Unity centang *Load database* dan pilih *activate database* yang akan digunakan.

Selanjutnya langkah yang perlu diambil adalah membuat *database image target*. Langkah yang diambil yaitu pada *website* Vuforia pilih *menu develop* – klik *target manager* – pilih *add database* – klik *add target* kemudian masukkan gambar *marker* yang akan dijadikan sebagai *image target*. Setelah itu download *database* dan diimport sebagai asset ke dalam Unity. Setelah itu *download database* dan diimport sebagai asset ke dalam Unity.

Compile ke Android

Setelah aplikasi telah siap dirancang, aplikasi di *compile* ke *platform android*. Langkah yang diambil yaitu pada Unity pilih *menu file* – klik *build setting* – pilih *platform android* kemudian klik *Build and Run*.

3.4.5 Testing

Hasil project yang siap untuk proses pengujian dimasukkan kedalam *smartphone android* untuk proses instalasi. Tahap pengujian ini berfungsi untuk menemukan kesalahan pada perangkat lunak sebelum dikirim kepada pengguna. Tahap pengujian pada penelitian ini dilakukan dengan dua cara yaitu sebagai berikut:

1. Pengujian Black box

Pada pengujian dengan metode *black box* dilakukan untuk memastikan apakah aplikasi dapat berjalan dengan baik pada sistem operasi pengguna aplikasi dan mengecek kembali apakah fungsi sesuai dengan yang diharapkan.

Berikut adalah hasil tahap pengujian blackbox pada tabel 3.2 yaitu sebagai berikut :

No	Nama Pengujian	Tujuan	Skenario
1	Membuka aplikasi	Mengetahui aplikasi dapat berjalan tanpa	Mencoba membuka aplikasi

		adanya kesalahan	
2	Mengakses halaman start lesson	User dapat mengakses halaman start lesson	Menekan tombol start lesson
3	Mengakses halaman help	User dapat mengakses halaman help	Menekan tombol help
4	Mengakses halaman about	User dapat mengakses halaman about	Menekan tombol about
5	Mengakses halaman info	User dapat mengakses halaman info	Menekan tombol info
6	Mengakses tombol home	User dapat mengakses halaman awal	Menekan tombol home
7	Mengakses tombol back	User dapat kembali ke halaman sebelumnya	Menekan tombol back
8	Mengakses tombol music	User dapat mengaktifkan dan menonaktifkan musik	Menekan tombol music
9	Mengakses tombol exit	User dapat keluar dari aplikasi	Menekan tombol exit
10	Mengakses ARCamera	User dapat membuka kamera untuk pemindaian gambar	Menekan gambar yang bertuliskan klik gambar untuk scan AR

2. Pengujian White Box

Pengujian *white box* merupakan pengujian dengan menghitung kompleksitas sistem yang telah dirancang dan mengecek sistem berdasarkan alur perancangan yang telah ditetapkan sebelumnya. Pengujian *white box* pada aplikasi ini dilakukan dengan menggunakan metode *independent path* yaitu metode yang menggunakan *cyclomatic complexity*. Berikut rumus *cyclomatic complexity* yaitu:

$$V(G) = E - N + 2$$

Keterangan:

V(G) : Jumlah Minimum path yang diperlukan

E : Jumlah edge grafik alir

N : Jumlah node grafik alir

3.4.6 Distribution

Pada tahap distribusi, aplikasi multimedia pembelajaran sistem anatomi tumbuhan didistribusikan dengan *file* dalam bentuk .apk sehingga dapat diinstalasi dan dijalankan dalam perangkat sistem operasi *android*. Aplikasi media pembelajaran ini didistribusikan dalam *google playstore* dan dalam media penyimpanan seperti CD untuk disalurkan ke sekolah.

4. IMPLEMENTASI

4.1 Implementasi Aplikasi

Tahap implementasi merupakan tahap dilakukan pengujian penelitian dengan judul “Perancangan *Augmented Reality* dalam Media Pembelajaran Sistem Anatomi Tumbuhan Sekolah Dasar Berbasis *Android*” dapat berhasil pada saat dijalankan. Hasil dari perancangan ini berupa *file* berekstensi .apk yang di *compile* dengan *software* Unity sehingga dapat berjalan pada *platform android*. Berkas yang telah di *compile* dikirim ke perangkat *platform android* dan selanjutnya dilakukan penginstalan pada aplikasi tersebut. Setelah selesai di *install* akan muncul icon “AR Plant”.

4.2 Pengujian Aplikasi

1. Halaman Splash Screen

Pada halaman *splash screen* terdapat logo produksi aplikasi pembelajaran.

2. Halaman Loading Screen

Pada halaman *loading scene* terdapat loading bar sebagai proses memasuki halaman main menu.

3. Halaman Main Menu

Pada halaman *main menu* terdapat empat menu utama yaitu *menu start lesson*, *menu help*, *menu about*, dan *menu exit* dan dua menu tambahan yaitu *menu info*, dan *menu sound*.

4. Halaman Help

Pada halaman help berisikan informasi petunjuk dalam penggunaan aplikasi mediapembelajaran.

5. Halaman *About*
 Pada halaman about berisikan informasi mengenai peneliti sebagai perancang aplikasi media pembelajaran.
6. Halaman Info
 Pada halaman info berisikan informasi seputar aplikasi media pembelajaran.
7. Halaman Materi Master
 Pada halaman materi master berisikan enam pilihan struktur jaringan tumbuhan
8. Halaman Materi
 Pada halaman materi berisikan informasi seputar deskripsi struktur jaringan tumbuhan

4.3 Hasil Pengujian

a. Pengujian Blackbox

Pada tahapan pengujian *black box* dilakukan rangkaian pengujian tombol serta fungsi yang terdapat pada aplikasi. Pengujian ini dilakukan untuk memeriksa fungsi yang terdapat pada aplikasi dan hasil yang ditetapkan sebelumnya. Pada pengujian ini juga dilakukan untuk mengecek apakah masih terdapat kesalahan sehingga dapat secepatnya diberi solusi. Berikut tabel pengujian aplikasi sistem anatomi tumbuhan menggunakan metode *black box* tentang fungsi umum aplikasi.

No	Nama pengujian	Tujuan	Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Membuka aplikasi	Mengetahui aplikasi dapat berjalan tanpa kesalahan	Mencoba membuka aplikasi	Aplikasi dapat berjalan dengan baik	Ok

2	Mengakses halaman materi	User dapat mengakses halaman materi	Mengan tombol start lesson	Aplikasi dapat menampilkan halaman materi dengan baik	Ok
3	Mengakses halaman help	User dapat mengakses halaman help	Mengan tombol help	Aplikasi dapat menampilkan halaman help dengan baik	Ok
4	Mengakses halaman about	User dapat mengakses halaman about	Mengan tombol about	Aplikasi dapat menampilkan halaman about dengan baik	Ok
5	Mengakses halaman info	User dapat mengakses halaman info	Mengan tombol info	Aplikasi dapat menampilkan halaman info dengan baik	Ok
6	Mengakses tombol home	User dapat mengakses halaman awal	Mengan tombol home	Aplikasi dapat berpindah ke halaman main menu	Ok
7	Mengakses tombol back	User dapat kembali ke halaman sebelumnya	Mengan tombol back	Aplikasi dapat berpindah ke halaman sebelumnya	Ok
8	Mengakses tombol music	User dapat mengaktifkan dan menonaktifkan musik	Mengan tombol music	Aplikasi dapat memutar musik	Ok
9	Mengakses tombol	User dapat keluar	Mengan	Aplikasi dapat menutup	Ok

	exit	dari aplikasi	tom bol exit	aplikasi	
10	Mengakses ARCa mera	User dapat menanam pilkan kamera yang berfungsi untuk pemindaian gambar	Me nek an gam bar yan g bert ulis kan klik gam bar unt uka sca n AR	Aplikasi dapat menampilkan objek tiga dimensi dan deksripsi objek	O k

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, maka penulis dapat menyimpulkan yaitu sebagai berikut

1. Penerapan *augmented reality* dalam media pembelajaran dengan menempatkan materi sistem anatomi tumbuhan mampu memberikan visualisasi dan gambaran nyata yang sebelumnya masih bersifat konvensional sehingga mempermudah peserta didik dalam mempelajari materi sistem anatomi tumbuhan.
2. Metode pengembangan aplikasi menggunakan MDLC yang terdiri dari enam tahap perancangan dengan terstruktur dan bertahap berhasil dalam merancang aplikasi media pembelajaran sistem anatomi tumbuhan.
3. Aplikasi media pembelajaran *augmented reality* sistem anatomi tumbuhan yang dirancang diharapkan dapat membantu anak-anak sekolah dasar dalam mempelajari bagian-bagian struktur tumbuhan sehingga tercapainya proses pembelajaran yang efektif dan efisien

5.2 Saran

Saran penulis dalam perancangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* struktur anatomi tumbuhan ini yaitu:

1. Untuk pengembangan *augmented reality* struktur anatomi tumbuhan selanjutnya harapan penulis dapat dikembangkan dalam *platform* lain atau *multiplatform*.
2. Dalam pengembangan media pembelajaran kedepannya dapat diterapkan pada mata pelajaran lain selain mata pelajaran ilmu pengetahuan alam sehingga membantu kegiatan proses pembelajaran.
3. Diharapkan pada perancangan selanjutnya dapat menambahkan kuis berupa pertanyaan agar peserta didik akan di uji pemahamannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiatma, D. S. (2014). Pengembangan Media CAI Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Untuk Siswa Kelas VIII SMPN 1 Tembelang Jombang. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 2(3).
- Akbar, R. R. El, & Gunawan, R. (2016). IBM Pelatihan Multimedia Untuk Anak Anak Yatim Piatu di Panti Asuhan Hifdhul Mursalin Kota Tasikmalaya. *Jurnal Siliwangi*, 2(1), 81–88.
- Antara, I. P. H., Darmawiguna, I. G. M., & Sunarya, I. M. G. (2015). Pengembangan Aplikasi Markerless Augmented Reality Pengenalan Keris Dan Proses Pembuatan Keris. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika*, 4(5).
- Bettaliyah, A. A. (2015). Aplikasi Identifikasi Judul Skripsi Menggunakan Sistem Pakar Berbasis Android. *Jurnal Teknika*, 7(2), 721–730.
- Dedynggego, Mohammad, & Moh.Affan. (2015). Perancangan Media Pembelajaran Interaktif 3D Tata Surya Menggunakan Teknologi Augmented Reality Untuk Siswa Kelas 6 Sekolah Dasar Sangira. *Jurnal Elektronik Sistem Informasi Dan Komputer*, 1(2), 45–60.
- Huda, N., & Purwaningtiyas, F. (2017). Perancangan Aplikasi Pembelajaran Pengenalan Huruf dan Angka Berbasis Augmented Reality. *Jurnal SISFOKOM*, 06(02), 116–120.
- Kausar, A., Sutiawan, Y. F., & Rosalina, V. (2015). Perancangan Video Company Profile Kota Serang Dengan Teknik

- Editing Menggunakan Adobe Premier Pro CS 5. *Jurnal PROSISKO*, 2(1), 19–26.
- Kumar, S., & Jayasimman. (2015). A Comparative Study on User Interface Design of Multimedia Software. *Journal of Advances in Business Management*, 1(1), 6–13.
- Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 13(2), 174–183.
- Mustaqim, I., & Kurniawan, N. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Edukasi Elektro*, 1(1), 36–48.
- Nurhardian, T., Ferdiansyah, R., & Dwiyatno, S. (2015). Iklan Layanan Masyarakat Tentang Tertib Berlalu Lintas di Kota Rangkas Bitung dengan Menggunakan Adobe Premiere dan Adobe After Effect. *Jurnal PROSISKO*, 2(1), 64–77.
- Pura, I. P. A. S., Darmawiguna, I. G. M., & Putrama, I. M. (2017). Film Seri Animasi 3D “ Belajar Bahasa Indonesia Bersama Made ” Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Indonesia Untuk Penutur Asing di Undiksha. *Jurnal Karmapati*, 6(1).
- Purwanto, A., & Hanief, S. (2016). Multimedia Pembelajaran Bahasa Indonesia Untuk Mahasiswa Berbasis Animasi. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia 2016*, 4(1).
- Rahmah, F. J., & Susilowibowo, J. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Kompetensi Dasar Jurnal Penyesuaian Perusahaan Dagang. *Jurnal Pendidikan Akuntansi*, 2(2), 1–9.
- Riyanto, & Singgih. (2015). Pemanfaatan Augmented Reality pada Media Pembelajaran Interaktif Peredaran Planet. *Juita*, 3, 187–192.
- Saputro, R. E., & Saputra, D. I. S. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Mengenal Organ Pencernaan Manusia Menggunakan Teknologi Augmented Reality. *Jurnal Buana Informatika*, 6(2), 153–162.
- Sartika, Y., Tambunan, T. D., & Telnoni, P. A. (2016). Aplikasi Pembelajaran Tata Surya Untuk IPA Kelas 6 Sekolah Dasar Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android. *EProceedings of Applied Science*, 2(3), 895–908.
- Setiawan, E., Syaripudin, U., & Gerhana, Y. A. (2016). Implementasi Teknologi Augmented Reality pada Buku Panduan Wudhu Berbasis Mobile Android. *Jurnal Online Informatika (JOIN)*, 1(1), 28–33.
- Sukoco, Arifin, Z., Sutiman, & Wakid, M. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer Untuk Peserta Didik Mata Pelajaran Teknik Kendaraan Ringan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 22(2), 215–226.
- Udiyana, I. G. E., Darmawiguna, I. G. M., & Sunarya, I. M. G. (2015). Pengembangan Aplikasi Gamelan Angklung Bali Berbasis Android. *Karmapati*, 4(4), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2014.02.002>
- Wahyudi, A. (2014). Pengembangan Buku Interaktif Berbasis Augmented Reality pada Pengenalan dan Pembelajaran Candi Prambanan dengan Smartphone Berbasis Android. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi*, 3(2), 96–102.
- Waskito, D. (2014). Media Pembelajaran Interaktif Matematika Bagi Sekolah Dasar Kelas 6 Berbasis Multimedia. *Sentra Penelitian Engineering Dan Edukasi*, 11(3), 59–65.
- Zuli, F. (2018). Augmented dan Virtual Reality untuk Media Promosi. *Seminar Nasional Cendekiawan*, 4(1), 273–277.