

PENERAPAN AUGMENTED REALITY PADA MULTIMEDIA PEMBELAJARAN TATA SURYA UNTUK TINGKAT SEKOLAH MENENGAH PERTAMA

Marwondo

Fakultas Teknologi dan Informatika Universitas Informatika dan Bisnis Indonesia

Email : marwondo@unibi.ac.id

Abstrak

Media pembelajaran tata surya berbasis multimedia ini adalah media pembelajaran berupa perangkat lunak yang berfungsi sebagai alat bantu belajar dan mengajar. Elemen-elemen informasi yang merupakan multimedia adalah teks, gambar, grafik, animasi, audio dan video. Elemen tersebut sangat membantu dalam proses pengembangan otak kanan manusia sehingga dapat diaplikasikan dalam bidang pendidikan. Media pembelajaran berbasis multimedia ini akan sangat membantu guru mendesain pembelajaran secara kreatif, inovatif, lebih efektif mengajar dalam hal penyajian materi, menyediakan berbagai pengalaman belajar dan untuk memberikan visualisasi yang menarik. Berkaitan dengan jenis multimedia, program multimedia yang akan dikembangkan peneliti adalah multimedia bersifat *drills and practice* dengan metode pengembangan multimedia Sutopo (2003) yang melalui lima tahapan yaitu konsep, perancangan, pengumpulan materi, perakitan dan pengujian.

Kata Kunci : Media Pembelajaran, Multimedia, Tata Surya

Abstract

Learning media multimedia-based of the solar system is learning media in the form of software that serves as a tool for learning and teaching. The elements of a multimedia information is text, images, graphics, animation, audio and video. Those elements are very helpful in the process of development of the right brain of humans that can be applied in the field of education. This multimedia-based learning Media will greatly help teachers design learning creative, innovative, more effective teaching in terms of the presentation of the material, providing a variety of learning experiences and to provide an attractive visualization. With regards to the type of multimedia, multimedia program that will be developed is a multimedia researchers are drills and practice with multimedia development method Sutopo (2003) through five stages, namely the concept, design, collecting materials, assembly and testing.

Keywords: *Learning Media, Multimedia, Solar System*

1. PENDAHULUAN

Keberhasilan proses belajar mengajar (PBM) tergantung pada berbagai faktor, salah satunya adalah metode mengajar yang dilakukan oleh pendidik (guru). Hasil penelitian Drs. Ahmad Sholahuddin (2013), menyatakan bahwa, guru yang mengajar dengan metode yang tepat akan membuat siswa senang, tekun, antusias, dan mudah memahami materi pelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal. Hal ini menuntut seorang guru

untuk memahami analisis materi pembelajaran sekaligus memahami karakteristik siswa.

Menurut Rusman (2012:19), dalam bukunya "Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru" mengemukakan bahwa, guru harus dapat menciptakan kondisi dan suasana belajar yang kondusif, yaitu suasana belajar yang menyenangkan, menarik, memberi rasa aman, memberi ruang pada siswa untuk berpikir aktif, kreatif, dan inovatif dalam mengeksplorasi dan mengelaborasi kemampuannya. Guru yang

profesional merupakan faktor penentu proses pendidikan yang berkualitas. Guru dalam era teknologi dan komunikasi sekarang ini bukan sekedar mengajar melainkan harus menjadi manajer pembelajaran. Masih ada sedikit guru dalam menyampaikan materi dengan metode berceramah yang mendorong timbulnya rasa bosan pada siswa.

Sejalan dengan itu, upaya dalam mengatasi rendahnya kualitas pembelajaran seharusnya memanfaatkan perkembangan ilmu dan teknologi untuk mengantisipasi agar siswa tidak cepat merasa jenuh dalam proses pembelajaran. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam lingkungan sekolah adalah teknologi multimedia. Dengan penggunaan multimedia, penyampaian informasi akan menjadi lebih menarik dan mempermudah pengguna dalam mendapatkan informasi tersebut. Seperti yang disebutkan dalam laporan hasil penelitian yang dikeluarkan oleh Computer Technology Research yang dikutip Munir (2012:6), menyatakan bahwa, orang hanya mampu mengingat 20% dari yang dilihat dan 30% dari yang didengar. Tetapi orang dapat mengingat 50% dari yang dilihat kemudian didengar dan 80% dari yang dilihat dan didengar sekaligus.

Salah satu bidang sains, yaitu fisika astronomi, dapat memanfaatkan multimedia sebagai media pembelajaran tambahan untuk meningkatkan minat belajar siswa dalam memahami materi dan untuk menarik perhatian siswa agar merasa senang dalam merasakan pengalaman belajar terhadap bidang kajian yang mengulas tentang sistem tata surya ini. Belajar tidak hanya terkait urusan menghafal materi pelajaran, tetapi belajar merupakan pengalaman bermakna bagi siswa. Hal ini berarti belajar adalah seolah-olah mengalami apa yang dipelajari, bukan hanya mengetahui teorinya.

Hasil penelitian Dr. A. Rusli, menyatakan bahwa, banyak faktor yang menyebabkan rendahnya minat siswa terhadap ilmu fisika, diantaranya faktor guru yang kurang bisa mengaitkan ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, mengapa seorang astronot harus memakai peralatan khusus jika pergi keluar angkasa? mengapa bumi salah satu planet yang dapat dihuni oleh makhluk hidup? pertanyaan

tersebut, biasanya yang dapat meningkatkan rasa ingin tahu mereka terhadap ilmu astronomi. Selain itu, metode konvensional juga sering membuat siswa merasa bosan dalam mempelajari sains.

Hasil penelitian Dr. Pratiwi Puji Lestari Sudarmono, menyatakan bahwa, mempelajari astronomi sejak dini sangat penting untuk merangsang minat anak terhadap pengetahuan dan sains. Selain itu dapat pula mengasah kemampuan nalar sehingga lebih peka terhadap kemajuan teknologi. Oleh karena itu perlu didukung model peraga sistem tata surya berbasis multimedia.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin “Medius” yang secara harfiah berarti tengah, perantara, atau pengantar (Azhar Arsyad, 2005:3). Namun pengertian media dalam proses pembelajaran cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Prof. Dr. Azhar Arsyad, M. A, dalam bukunya yang berjudul “Media Pembelajaran” mengemukakan bahwa: “Media pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran” (2002:4). Drs. Ahmad Rivai dan Dr. Nana Sudjana dalam bukunya yang berjudul “Media Pengajaran” mengemukakan bahwa:

“Media pembelajaran adalah bahan, alat, maupun metode/ teknik yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar, dengan maksud agar proses interaksi komunikasi edukasi antara guru dan anak didik/ warga belajar dapat berlangsung tepat guna dan berdaya guna” (2002:2).

2.2 Multimedia

Secara etimologis multimedia berasal dari bahasa latin multi yang berarti banyak, bermacam-macam, dan medium yang berarti sesuatu yang dipakai untuk menyampaikan atau membawa sesuatu. Kata medium juga diartikan sebagai alat untuk mendistribusikan dan mempresentasikan informasi. Sehingga multimedia dapat diartikan sebagai media yang menggabungkan dua unsur atau lebih yang

terdiri dari teks, gambar, grafis, foto, audio, video dan animasi secara terintegrasi. Hoffstetter yang di kutip suyanto, dalam bukunya yang berjudul “Multimedia Alat Untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing” mengemukakan definisi multimedia sebagai berikut:

“multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video dan animasi) dengan menggabungkan link dan tool yang memungkinkan pemakai melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi” (2005:21).

2.2.1 Jenis Multimedia

Iwan Binanto (2010:2), dalam bukunya yang berjudul “Multimedia Digital Dasar Teori dan Pengembangannya” mengemukakan ada tiga jenis multimedia, yaitu:

1. Multimedia interaktif

Pengguna dapat mengontrol apa dan kapan elemen-elemen multimedia akan dikirimkan atau ditampilkan.

2. Multimedia hiperaktif

Multimedia jenis ini mempunyai suatu struktur dari elemen-elemen terkait dengan pengguna yang dapat mengarahkannya. Dapat dikatakan bahwa multimedia jenis ini mempunyai banyak tautan (link) yang menghubungkan elemen-elemen multimedia yang ada.

3. Multimedia linear

Pengguna hanya menjadi penonton dan menikmati produk multimedia yang disajikan dari awal hingga akhir.

2.2.2 Karakteristik Multimedia dalam Pembelajaran

Penggunaan multimedia dalam pendidikan mempunyai beberapa keistimewaan yang tidak dimiliki oleh media lain. Diantara keistimewaan itu adalah:

1. Multimedia dalam pendidikan berbasis komputer.
2. Multimedia mengintegrasikan berbagai media (teks, gambar, suara, dan animasi) dalam satu program secara digital.
3. Multimedia menyediakan proses interaktif dan memberikan kemudahan umpan balik.
4. Multimedia memberikan kebebasan kepada peserta didik dalam menentukan materi pelajaran.

5. Multimedia memberikan kemudahan mengontrol yang sistematis dalam pembelajaran.

Selain memenuhi kelima karakteristik tersebut multimedia pembelajaran memenuhi fungsi sebagai berikut:

1. Mampu memperkuat respon pengguna secepatnya dan sesering mungkin
2. Mampu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengontrol laju kecepatan belajarnya sendiri.
3. Memperhatikan bahwa peserta didik mengikuti suatu urutan yang koheran dan terkendalikan.

2.2.3 Model Computer-Assisted Instruction (CAI)

Terdapat beberapa model Computer-Assisted Instruction (CAI) yang ditawarkan sebagai media pembelajaran, yakni model tutorial, drills and practice, simulasi, dan instruction games (Arsyad, 2007; Newby, 2006; Roblyer, 2006). penjelasan masing-masing akan diuraikan sebagai berikut:

1. Tutorial

Arsyad (2007:158) mengungkapkan bahwa program pembelajaran tutorial dengan bantuan komputer meniru sistem tutor yang dilakukan oleh guru atau instruktur. Informasi atau suatu konsep disajikan disuatu komputer dengan teks, gambar atau grafik. Model tutorial menggunakan konsep remedial, setelah siswa memahami materi yang disampaikan maka muncul pertanyaan untuk menguji pemahaman siswa. Jika jawaban siswa benar, komputer akan melanjutkan penyajian informasi atau konsep berikutnya, tetapi jika salah komputer akan kembali ke informasi konsep sebelumnya atau pindah ke salah satu dari beberapa penyajian informasi konsep remedial.

2. Drills and practice

Latihan untuk mempermahir atau memperkuat dapat dilakukan dengan modus drills and practice. komputer menyiapkan pertanyaan yang serupa dengan yang biasa ditemukan dalam buku lembar kerja (workbook). Satu soal disajikan, dan jawaban yang diberikan oleh siswa dinilai/dianalisis dan dibalik disajikan sebelum soal berikutnya ditampilkan. Sebagian besar program drills

and practice merekam hasil jawaban siswa atau guru pada akhir kegiatan dan menjadi landasan untuk pembelajaran selanjutnya

3. Simulasi

Robyler (2008:88) mengemukakan bahwa “A simulation is a computerized model of a real or imagined system that is designed to teach how the system works”. Simulasi merupakan suatu model yang dikomputerisasikan dari benda nyata atau merupakan sistem bayangan yang didesain untuk menganjarkan bagaimana sebuah sistem bekerja. Sementara itu, Arsyad (2007:161) mengungkapkan bahwa program simulasi dengan bantuan mencoba untuk menyamai proses dinamis yang terjadi di dunia nyata.

4. Problem Solving

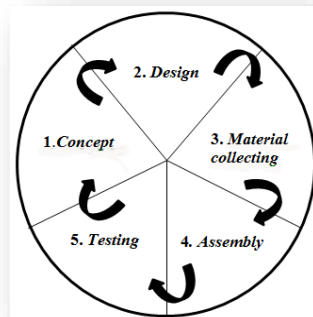
Menyajikan masalah-masalah untuk siswa menyelesaikan berdasarkan kemampuan yang merekan peroleh.

5. Instructional games

Arsyad (2007:162), program permainan yang dirancang dengan baik dapat memotivasi siswa dan meningkatkan pengetahuan dan keterampilannya.

2.3 Pengembangan Multimedia

Metode pengembangan multimedia menggunakan metode pengembangan multimedia Luther (Sutopo, A. H. 2003: 32-48). Adapun tahapan kegiatan yang dilakukan dalam pengembangan sistem ini berdasarkan metodologi tersebut diantaranya adalah :



Gambar 2.1 Pengembangan Multimedia
Sutopo, (2003:32)

1. Concept (tahap konsep). Penulis mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional didalam

program. Kebutuhan fungsional berisi tentang fungsi-fungsi yang diperlukan dalam membangun sebuah perangkat lunak. Menampilkan deskripsi setiap anggota tata surya yang terdiri dari matahari, 8 planet dan revolusi planet dengan keterangan berupa karakteristik setiap planet. Kebutuhan non fungsional dalam pembuatan multimedia pembelajaran ini membutuhkan serangkaian peralatan yang dapat mendukung kelancaran proses pembuatan dan pengujian. Berikut ini aspek - aspek yang dibutuhkan dalam pembuatan multimedia pembelajaran adalah perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software).

2. Design (tahap perancangan). Penulis mengembangkan desain pembelajaran hingga menghasilkan tampilan, dan arsitektur yang sesuai keinginan. Pada tahap ini dirancang mengenai alur program berupa perancangan interface, perancangan struktur navigasi, perancangan flowchart dan perancangan storyboard agar pembuatan aplikasi ini lebih terarah.

3. Material Collecting (tahap pengumpulan materi). Penulis mengumpulkan materi berupa informasi tentang karakteristik setiap planet, animasi, gambar, suara, dan lain sebagainya yang sesuai dengan kebutuhan. Tahap ini dikerjakan paralel dengan tahap assembly.

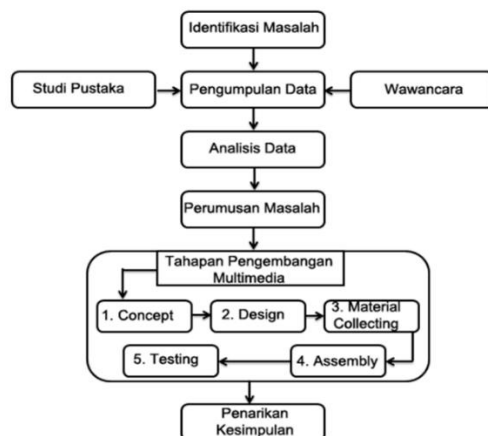
4. Assembly (tahap perakitan). Penulis mendesain semua objek atau materi-materi yang dibutuhkan untuk mendukung dalam pembuatan media pembelajaran berbasis multimedia. Pembuatan aplikasi pembelajaran ini berdasarkan perancangan interface, perancangan struktur navigasi, perancangan flowchart, perancangan storyboard, maupun gambar rancangan desain.

5. Testing (tahap pengujian). Penulis melakukan tahap ini setelah selesai tahap perakitan (assembly). Sebelum perangkat lunak diserahkan kepada user, penulis akan melakukan pengujian (testing) terhadap sistem/perangkat lunak tersebut. Konsep yang penulis gunakan yaitu konsep kotak hitam (black box) untuk merepresentasikan

sistem cara kerja di dalamnya tidak tersedia untuk diinspeksi. Didalam kotak hitam (black box), item-item yang diuji dianggap "gelap" karena logiknya tidak diketahui, yang diketahui hanya apa yang masuk dan apa yang keluar dari kotak hitam. Pada pengujian kotak hitam (black box), kasus-kasus pengujian berdasarkan pada spesifikasi sistem. Rencana pengujian dapat dimulai sendiri mungkin di proses pengembangan perangkat lunak.

3. METODE PENELITIAN

Metode ini bertujuan untuk menggambarkan alur sistem dan menginterpretasikan hasil penelitian berdasarkan kondisi yang sebenarnya pada masa sekarang, selanjutnya ditindaklanjuti dengan teknik pengumpulan data dan metode pengembangan multimedia. Dengan demikian metode yang digunakan mempermudah penulis mengetahui dan menganalisis informasi yang ada untuk kepentingan penelitian.



Gambar 3.2 Skema Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Konsep

Konsep merupakan tahapan yang paling penting untuk merancang multimedia, karena kesalahan dalam tahap ini akan menyebabkan kesalahan di tahap selanjutnya. Berhubungan dengan masalah yang terdapat pada point 1.2 maka konsep yang akan dikembangkan adalah membuat media pembelajaran tata surya berbasis multimedia untuk tingkat sekolah menengah pertama.

4.1.1 Identifikasi Pengguna

Dalam tahap ini penulis akan menentukan karakteristik calon pengguna perangkat lunak ini. Calon pengguna perangkat lunak ini adalah siswa SMP kelas IX yaitu sebagai media yang dapat membantu pengajar dalam proses belajar-mengajar tentang tata surya.

4.1.2 Jenis

Jenis perangkat multimedia yang dirancang oleh penulis tergolong dalam multimedia interaktif dan merupakan jenis pembelajaran berbasis komputer yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Dengan menggunakan multimedia interaktif, bertujuan membantu pengajar mengajarkan anak didiknya menjadi lebih mudah.

Format sajian ini merupakan multimedia pembelajaran yang dalam penyampain materinya dilakukan dengan cara drills and practice., sebagaimana layaknya guru/atau pengajar memberikan pertanyaan yang serupa dengan yang bisa ditemukan pada lembar kerja (workbook). Lembar kerja tersebut berisi suatu konsep disajikan dengan teks, gambar 3D baik diam atau bergerak dan bersuara. Pada saat yang tepat, yaitu ketika anak didik telah melihat gambar 3D, disajikan sebuah pertanyaan, dan jawaban yang diberikan oleh anak didik dinilai/dianalisis apakah jawaban tersebut benar atau salah.

4.1.3 Tujuan

Perancangan aplikasi ini dibuat dengan tujuan untuk membantu pengajar dalam mengajar tentang tata surya. Lewat aplikasi ini nantinya diharapkan anak didik bisa lebih aktif dalam proses belajar-mengajar, karena anak didik dapat menjawab pertanyaan yang telah disediakan.

4.1.4 Kebutuhan Perangkat

Perangkat yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi media pembelajaran tata surya berbasis multimedia ini yaitu :

1. Perangkat Lunak (Software)

Dalam pembuatan aplikasi ini, ada 3 software yang di gunakan yaitu:

- a. Software yang mendukung pembuatan model 3D.
- b. Software untuk menampilkan objek 3D yang sudah dibuat sekaligus penerapan augmented reality.

- c. Software yang mendukung untuk mengemas aplikasi menjadi .exe
- 2. Perangkat Keras (Hardware) Didalam pengembangan software multimedia, penulis menggunakan hardware dengan spesifikasi yang dapat menjalankan OpenSpace3D dan dilengkapi dengan kamera
- 3. Plugin
 File easyogreexporter.dle, plugin ini digunakan untuk mengkonversi file 3ds kedalam format ogre agar bisa dimenampilkan model 3D dalam pererapan augmented reality.

4.2 Perancangan

Setelah melakukan konsep, pada tahap ini akan dirancang media pembelajaran tata surya yang ditunjukan untuk siswa SMP khususnya siswa kelas IX (kurikulum 2013). Dalam pembahasan pada perancangan perangkat ini adalah sebagai berikut:

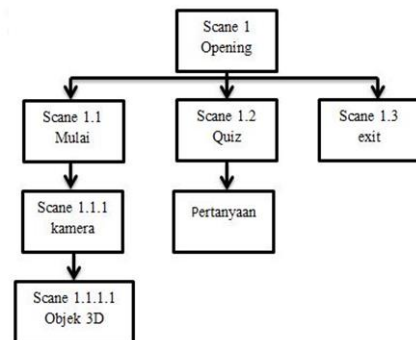
- a. Perancangan antarmuka
- b. Struktur navigasi
- c. Flowchart
- d. Perancangan storyboard.

4.2.1 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka diperlukan untuk mengolah informasi dan memberikan kemudahan bagi pengguna sehingga dapat dimengerti oleh pengguna, dengan perancangan antarmuka dapat memberikan informasi yang sesuai dengan tujuan yang akan dicapai. Perangkat lunak yang dibangun disajikan dalam bentuk halaman-halaman dan dipersonalisasi untuk pengguna desktop dengan alat input berupa marker. Oleh karena itu, untuk menunjang agar tampilan antarmukan ini berjalan dengan optimal, diperlukan minimal sistem operasi Pentium IV ke atas dan mendukung directX 11. Visualisasi bahasa yang digunakan pada tampilan perangkat lunak media pembelajaran tata surya ini adalah bahasa indonesia dan bahasa inggris yang cukup familiar sehingga pengguna nantinya dapat dengan mudah mengoprasikan perangkat lunak multimedia tata tata surya ini.

4.2.2 Struktur Navigasi

Diagram navigasi menyajikan daftar isi dengan hierarki yang masing-masing scene terhubung ke sebuah halaman. hal ini memudahkan dalam pemetaan yang kecil. Pada gambar 4.1 menggambarkan diagram navigasi pemetaan dari perangkat lunak yang akan dirancang, dimana scene 1 menopang keseluruhan navigasi files yang terkandung dalam perangkat lunak ini.



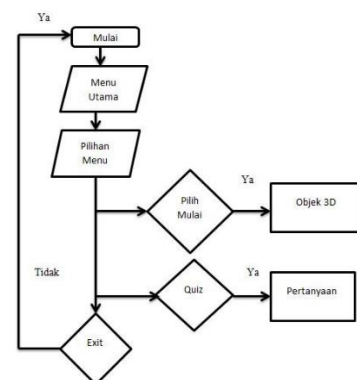
Gambar 4.1 Struktur Navigasi

4.2.3 Flowchart

Proses multimedia untuk aplikasi 3D media pembelajaran tata surya seperti terlihat pada diagram alir yang akan menggambarkan bagaimana program dapat menampilkan keseluruhan proses, mulai dari proses awal sampai dengan proses akhir sesuai button yang diklik oleh user.

a. Flowchart menu awal

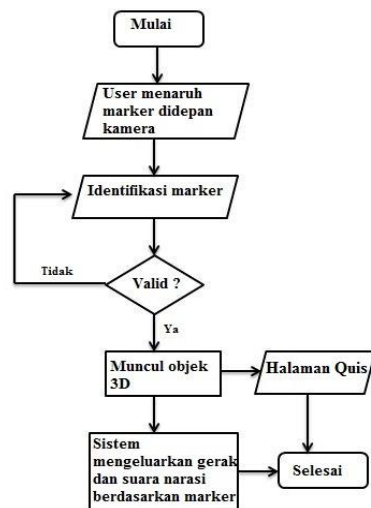
Flowchart menu awal dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut ini:



Gambar 4.2 Flowchart Menu Awal

b. Flowchart aplikasi multimedia play

Flowchart aplikasi multimedia play dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut ini :



Gambar 4.3 Flowchart Aplikasi Multimedia Play

4.2.4 Perancangan Storyboard

Storyboard merupakan skenario dari jalannya sebuah aplikasi agar perencanaan awal tidak keluar dari jalur yang akan digambarkan. Perancangan storyboard bertujuan untuk memudahkan user dalam mengakses informasi yang dibutuhkan dari perangkat lunak. Media penghubung yang dapat digunakan user dalam menjalankan aplikasi ini adalah dengan menggunakan mouse untuk melihat karakteristik matahari dan 8 planet yang terdapat dalam aplikasi. Selain menggunakan mouse, aplikasi ini juga dapat dijalankan dengan memanfaatkan teknologi touch screen, sehingga dengan mudah user mendapatkan berbagai informasi yang diinginkan cukup dengan menyentuh layar. Perancangan storyboard pada aplikasi media pembelajaran tata surya yang akan dibangun adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Storyboard Visual Aplikasi

Visual Aplikasi	Keterangann
	Halaman ini merupakan tampilan awal yang muncul pada saat aplikasi dijalankan. Setelah aplikasi dijalankan akan muncul beberapa detik <i>splash screen</i> berupa gambar tata surya.
	<i>Display</i> aplikasi digunakan untuk menampilkan gambar 3 dimensi matahari, 8 planet dan revolusi planet setelah marker diarahkan pada kamera. Sistem akan mengeluarkan suara

Visual Aplikasi	Keterangann
	narasi karakteristik objek dan juga apabila setiap bagian objek di sentuh oleh <i>pointer mouse</i> , maka akan menampilkan karakteristik objek tersebut.
	Ketika pengguna mengarahkan marker test maka akan tampil pertanyaan-pertanyaan tentang materi tata surya.

4.3 Pengumpulan Materi

Pada tahap ini penulis mengumpulkan semua material yang diperlukan dalam pengembangan media pembelajaran tata surya ini berupa materi gambar tekstur planet, foto, suara/mp3 dan materi informasi karakteristik matahari dan 8 planet. dalam pengumpulannya bisa dilakukan secara paralel dengan tahap assembly. Adapun material-material lainnya yang mendukung dalam membangun aplikasi ini adalah sebagai berikut :

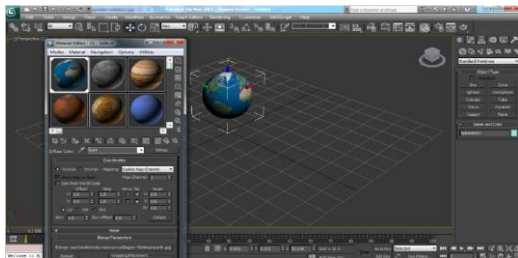
1. 3D Modeling
2. Marker

4.3.1 3D Modeling

Pada tahap ini, penulis akan membuat objek 3 dimensi matahari dan 8 planet beserta bahan-bahan dalam pembuatan materi animasi yang telah dipersiapkan sebelumnya berupa pengumpulan materi gambar tekstur planet, foto, suara dan materi informasi karakteristik matahari dan 8 planet. Setelah proses pembuatan model 3 dimensi dan animasi selesai, tahap selanjutnya melakukan ekspor model 3D kedalam format ogre dan menambahkan file *easyogreexporter.dle*. Hal ini perlu dilakukan agar software yang mendukung penerapan augmented reality bisa membaca file model 3d yang telah di buat pada software 3ds. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.4 dibawah ini.



Gambar 4.4 Tahapan Pemodelan



Gambar 4.5 3D Modeling Planet

4.3.2 Perancangan Marker

Marker merupakan bagian yang sangat penting. Perancangan marker tidak boleh dilakukan sembarangan, ada aturan yang harus dipenuhi dalam merancang sebuah marker.

- Dalam kasus ini marker harus berwarna hitam agar lebih mempermudah dalam proses perhitungan pendeteksian marker dan merender objek.
- Marker yang digunakan harus berbentuk segi empat.
- Ukuran marker akan berpengaruh terhadap objek yang akan ditampilkan. Semakin besar ukuran marker maka akan semakin jauh jarak yang dibutuhkan untuk merender objek.
- Ketebalan marker juga sangat diperhatikan dalam membuat sebuah marker. Tebal marker disarankan minimal 25% dari panjang garis tepi marker.

Markers yang digunakan untuk menjalankan aplikasi tata surya ini adalah:

- | | |
|-------------|--------------------|
| a. matahari | b. merkurius |
| c. venus | d. bumi |
| e. mars | f. jupiter |
| g. saturnus | h. uranus |
| i. neptunus | j. Revolusi planet |
| k. Kuis | |

4.4 Perakitan

Pada bab ini akan dilakukan perakitan dan pengujian terhadap multimedia yang telah dikembangkan. Perakitan merupakan tahap penggabungan aplikasi supaya siap untuk dioperasikan. Pada tahap ini akan dijelaskan mengenai aplikasi yang dirancang dan bagaimana cara penggunaannya.

4.4.1 Batasan Perakitan

Dalam mengimplementasikan perangkat lunak ini ada beberapa hal yang menjadi batasan implementasi, yaitu :

- Aplikasi yang dibuat berisi program statis dengan materi-materi berbentuk scene file (.max) yang sudah di-publish (.scene) dan xos file (.xos).
- Materi dalam aplikasi ini berupa penggambaran visual menggunakan animasi gambar yang bergerak maupun tidak bergerak.
- Pengujian terhadap hasil dari pembelajaran terhadap siswa berupa interaksi menampilkan deskripsi setiap anggota tata surya yang terdiri dari objek matahari, 8 planet (merkurius, venus, bumi, mars, jupiter, saturnus, uranus, dan neptunus) beserta keterangan berupa karakteristik setiap planet.
- Software yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah sebagai berikut:
 - Software yang mendukung pembuatan model 3d
 - Software yang mendukung untuk menampilkan model 3d dan penerapan augmented reality.
 - Software yang mendukung untuk mengemas aplikasi menjadi .exe
 - Sistem Operasi Windows
- Media akhir penyimpanan program berupa file jadi .exe di dalam compact disk (CD).
- Materi-materi yang digunakan dalam membangun aplikasi ini adalah sebagai berikut :
 - Menampilkan objek matahari beserta keterangan berupa karakteristik matahari.
 - Menampilkan 8 planet (merkurius, venus, bumi, mars, jupiter, saturnus, uranus, dan neptunus) beserta keterangan berupa karakteristik.
 - Menampilkan revolusi planet.

4.4.2 Tahapan Perakitan

Pada bagian ini akan dijelaskan tahapan-tahapan implementasi hasil dari perancangan kedalam bahasa pemrograman yang dimengerti oleh mesin control, dimana rancangan antarmuka dan fungsi-fungsi yang telah dibuat diintegrasikan dengan bahasa pemrograman yang disesuaikan dengan kebutuhan dan keinginan si pengguna. Tahapan-tahapan implementasi diantaranya adalah :

- Implementasi algoritma

2. Tahapan penyiapan antarmuka
3. Aktivasi prosedur berdasarkan arsitektur program

4.4.2.1 Implementasi Algoritma

Pada tahap ini penulis akan merincikan algoritma yang diimplementasikan sebagai berikut:

1. Algoritma yang digunakan untuk pengeluan suara dan gerak di scene play

```

prosedur pengeluan_suara_gerak
Deklarasi
Suara:integer
Animasi:integer
read(suara, animasi)
case Suara, Animasi
    Playsuara, playanimasi
endcase
    
```

2. Algoritma yang digunakan untuk pengeluan suara narasi di scene play

```

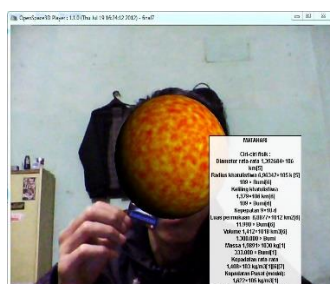
prosedur pengeluan_suaranarasi
Deklarasi
Suara:integer
read(suara)
case Suara, Animasi
    Playsuara
endcase
    
```

4.4.2.2 Tahap Penyiapan Antarmuka

Antarmuka yang dirancang adalah sebagai berikut :



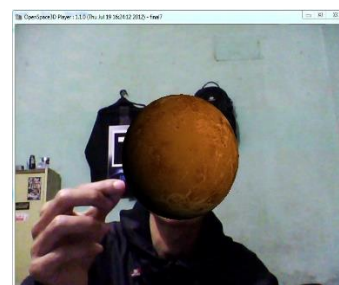
Gambar 4.6 Tampilan Matahari



Gambar 4.7 Contoh Tampilan Karakteristik Matahari



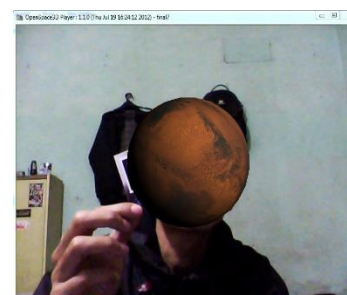
Gambar 4.8 Tampilan Planet Merkurius



Gambar 4.9 Tampilan Planet Venus



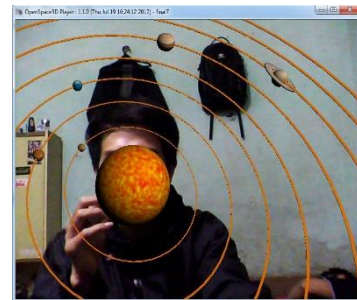
Gambar 4.10 Tampilan Planet Bumi



Gambar 4.11 Tampilan Planet Mars



Gambar 4.12 Tampilan Planet Jupiter



Gambar 4.16 Tampilan Revolusi Planet



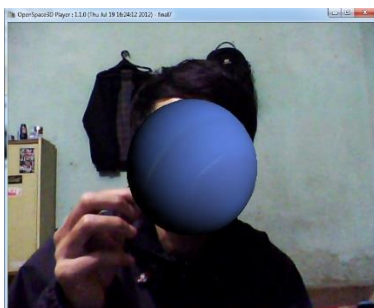
Gambar 4.13 Tampilan Planet Saturnus



Gambar 4.17 Halaman Awal Kuis



Gambar 4.14 Tampilan Planet Uranus



Gambar 4.15 Tampilan Planet Neptunus

4.5 Pengujian

Dalam tahap pengujian perangkat lunak yang dibangun ini penulis menggunakan metode pengujian black box, pengujian metode black box merupakan metode pengujian yang berfokus pada persyaratan fungsional aplikasi.

4.5.1 Pengujian Aplikasi Multimedia

Dari setiap marker yang ada, dilakukan pengujian menggunakan black box testing dan hasilnya semua valid

4.5.2 Hasil Uji Coba Ke Siswa

- a. Sebelum menggunakan multimedia ini :
Siswa tidak begitu tertarik dalam suasana belajar karena siswa hanya membaca dan mendengar teori yang disampaikan guru, sehingga mereka tidak mudah untuk memahami dan mengingat teori yang di sampaikan.
- b. Sesudah menggunakan multimedia ini :
Siswa lebih interaktif dalam suasana belajar dikelas karena media pembelajaran multimedia ini tidak hanya menampilkan materi akan tetapi gambar dan animasi ikut serta memberikan suasana belajar yang

menarik sehingga merangsang otak kanan siswa lebih aktif.

5. KESIMPULAN

Dari hasil perakitan dan pengujian pada bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan, sebagai berikut :

1. Dengan multimedia ini mampu menciptakan proses pembelajaran yang lebih interaktif sebagaimana telah diuraikan pada bagian 4.5.1
2. Siswa lebih tertarik dan lebih memahami materi tata surya dengan media pembelajaran berbasis multimedia sebagaimana diuraikan pada bagian 4.5.2
3. Otak kanan anak/siswa lebih aktif setelah multimedia mampu menampilkan media gambar sebagaimana diuraikan pada bagian 4.5.2

6. REFERENSI

- Arsyad, A. 2005. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Binanto, I. 2010. *Multimedia Digital – Dasar Teori dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Andi.
- Definisi Multimedia dan Interaktif. www.KamusBahasaIndonesia.org. Diakses 2-03-2021.
- Fenrich, P. 1997. *Keunggulan Multimedia dalam Pembelajaran*, <http://edukasi.kompasiana.com/2013/03/26/multimedia-dalam-dunia-pendidikan--540558.html>. Diakses 02-03-2021.
- Irawan , I. E ., dkk. 2012. *Fisika Untuk SMP/MTs. Kelas IX*. Bandung: PT. Sewu.
- Lestari, P. P. Redaksi, *Kenalkan Anak dengan Science Fiction*, <http://www.fisikanet.lipi.go.id>. Diakses 04-03-2021.
- Munir, 2012. *Multimedia Konsep Dan Aplikasi Dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Rusli, A. *Peran OFI dalam Mengembangkan Fisika di Indonesia*, <http://www.fisikanet.lipi.go.id>. Diakses 15-03-2021.
- Rusman, 2012. *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Prasetya, A. 2013. *Sulap Otakmu Bisa Berpikir Lebih Cepat*. Jogjakarta: FlashBooks.
- Siyanta, Y . *Kriteria Penilaian Multimedia Interaktif*, [http://www.academia.edu/5690668/Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif](http://www.academia.edu/5690668/Pengembangan_Multimedia_Pembelajaran_Interaktif). Diakses 09-03-2021.
- Sudjana, N. dan Rivai, A. 2002. *Media Pengajaran*. Bandung: Penerbit C.V.Sinar Baru.
- Sujadi, F. 2009. *Alam Semesta Yang Menakjubkan*. Jakarta: Bee Media Indonesia.
- Sutopo, A. H. 2003. *Multimedia Interaktif Dengan Flash*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suyanto, M. 2005. *Multimedia Alat Untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing*. Yogyakarta : Andi.
- Sholahuddin, A. 2013. *Efektivitas Pembelajaran IPA Konsep Sistem Tata Surya Melalui Penggunaan Multimedia Interaktif, Suatu Ptk Bagi Siswa Kelas Ix.G Semester Genap, Mts. Negeri Slawi Kab. Tegal, Tahun Pelajaran 2012/2013*, https://www.academia.edu/5517651/Bab_1_2_3_4_5. Diakses 15-03-2021
- Wijaya, Y. 2013. *Perangkat Lunak Multimedia Flashcard Untuk Membantu Meningkatkan Kosakata Anak Berkebutuhan Khusus*. Universitas Informatika Dan Bisnis Indonesia.