

**MEDIA PEMBELAJARAN ILMU TATA SURYA BERBASIS
TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Jurusan Teknik Informatika



Oleh :

Nama : Lutfi Verdian Akbar

No. Mahasiswa : 07 523 063

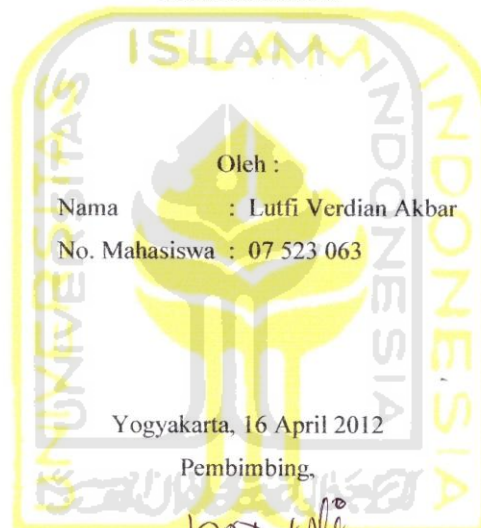
**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2012

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**MEDIA PEMBELAJARAN ILMU TATA SURYA BERBASIS
TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY**

TUGAS AKHIR



Oleh :

Nama : Lutfi Verdian Akbar

No. Mahasiswa : 07 523 063

Yogyakarta, 16 April 2012

Pembimbing,

Yudi Prayudi, S.Si., M.Kom.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**MEDIA PEMBELAJARAN ILMU TATA SURYA BERBASIS
TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY**

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Lutfi Verdian Akbar

No. Mahasiswa : 07 523 063

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 26 April 2012.

Tim Penguji,

Yudi Prayudi S.Si., M.Kom.

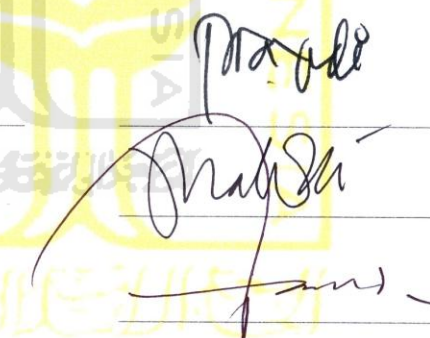
Ketua

Affan Mahtarami S.Kom., M.T.

Anggota I

Zainuddin Zukhri S.T., M.I.T

Anggota II



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Universitas Islam Indonesia



Yudi Prayudi S.Si., M.Kom

**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN
HASIL TUGAS AKHIR**

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Lutfi Verdian Akbar

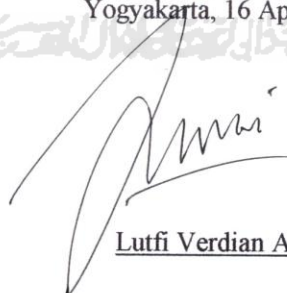
No. Mahasiswa : 07 523 063

Jurusan : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya saya sendiri, maka saya siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian pernyataan ini saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 16 April 2012



Lutfi Verdian Akbar

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Untuk Bapak dan Ibu tercinta
Untuk Mbak Desi, Mas Wawan dan Faisal
Untuk sahabat-sahabatku the Bajz Company dan Include
Untuk Pakde Har, Om Agus, Pak Arif dan Pak angkringan
Semoga Alloh melindungi dan menyayangi kita semua*



HALAMAN MOTTO

“lakukan sekecil apapun itu dengan niat ikhlas”



KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, maka penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Rangkaian penyelesaian yang telah penulis lakukan tidak lepas dari bimbingan dan dorongan banyak pihak. Maka penghargaan yang tinggi dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis tujukan kepada :

1. Bapak Gumbolo Hadi Susanto, Ir., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Yudi Prayudi, S.Si., M.Kom, selaku ketua jurusan Teknik Informatika dan selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran.
3. Bapak, Ibu, Mbak Desi, Mas Wawan, Faisal, Pakde Har, Om Agus, Mbak hesti dan keluarga besar semua atas motivasinya.
4. Teman-teman Bajz Company yang berada di kos haji Supermono atas bantuannya dan tebengan kamar kosnya.
5. Bapak petugas parkir FTI yang telah memberikan tumpangan nongkrong dan curhat selama kuliah di UII.
6. Bapak Satpam FTI yang telah memberikan keamanan bagi saya dalam mengerjakan tugas akhir ini.
7. Teman-teman jurusan Teknik Informatika UII (Include '07) dan seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih memiliki kelemahan dan kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun agar menjadi lebih baik.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 16 April 2012

Penulis



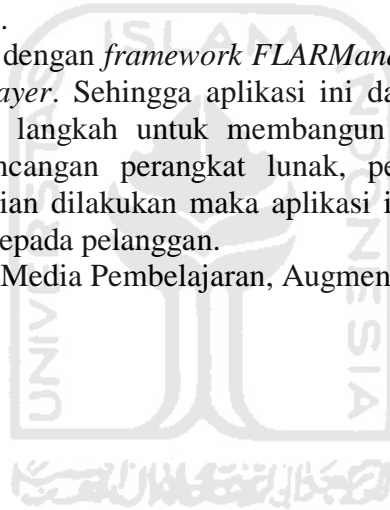
SARI

Saat ini perkembangan dunia pendidikan semakin pesat, banyak sekali alat peraga konvensional yang mulai ditinggalkan. Dengan menggunakan kombinasi teknologi yang semakin maju ini, media pembelajaran untuk alat peraga akan lebih menarik dan lebih praktis. *Augmented Reality* adalah salah satu teknologi yang dapat diimplementasikan ke berbagai macam bidang termasuk dalam media pembelajaran. Apalagi dengan didukung semakin banyaknya pengguna *notebook*.

Tugas Akhir yang berjudul “Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi *Augmented Reality*” ini mencoba membuat sebuah media pembelajaran alternatif untuk tata surya dengan lebih mengoptimalkan penggunaan *webcam*. Aplikasi ini bertujuan untuk mempermudah murid dalam mempelajari ilmu tata surya. Dengan aplikasi ini, pengajar atau murid tidak perlu susah payah membawa buku dan alat peraga ke dalam kelas. Karena dengan fasilitas berteknologi *Augmented Reality*, pengajar atau murid dapat mempelajari tata surya melalui *webcam*.

Aplikasi ini dibuat dengan *framework FLARManager* yang berjalan di atas *platform Adobe Flash Player*. Sehingga aplikasi ini dapat digunakan di semua sistem operasi. Beberapa langkah untuk membangun aplikasi ini antara lain pengumpulan data, perancangan perangkat lunak, pembangunan sistem dan pengujian. Setelah pengujian dilakukan maka aplikasi ini dapat berfungsi untuk memberikan kemudahan kepada pelanggan.

Kata Kunci : Tata Surya, Media Pembelajaran, Augmented Reality



TAKARIR

<i>augmented reality</i>	sebuah teknologi yang menggabungkan lingkungan dunia nyata dengan obyek virtual
<i>continuum</i>	rangkaian kesatuan
<i>face detection</i>	deteksi wajah
<i>framework</i>	kerangka kerja
<i>hardware</i>	perangkat keras
<i>internet mobile</i>	pengaksesan internet yang dapat dilakukan dimana saja
<i>marker</i>	pola yang digunakan sebagai obyek acuan AR
<i>meshing</i>	prosedur pengembangan permukaan 3D
<i>mixed reality</i>	realitas campuran
<i>modeling</i>	pemodelan
<i>motion detection</i>	deteksi muka
<i>real time</i>	keadaan terkini
<i>script</i>	kode naskah
<i>software</i>	perangkat lunak atau program komputer
<i>texturing</i>	pemberian tekstur
<i>virtual reality</i>	teknologi yang membuat pengguna dapat berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh komputer
<i>webcam</i>	kamera yang gambarnya dapat diakses melalui web
<i>3D</i>	ruang grafis terdiri dari panjang, lebar dan kedalaman

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN HASIL TUGAS AKHIR.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
SARI	ix
TAKARIR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Riview Literatur	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Tujuan Penelitian	3
1.6. Manfaat Penelitian	3
1.7. Metodologi Penelitian.....	4
1.7.1 Pengumpulan Data	4
1.7.2 Perancangan Perangkat Lunak	4
1.7.3 Pembangunan Sistem	4
1.7.4 Pengujian	5
1.8. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Pengertian Media Pembelajaran	7
2.2. Tata Surya	8
2.3. Pemodelan 3 Dimensi	8
2.4. Augmented Reality	9

2.4.1	Definisi Augmented Reality	9
2.4.2	Mixed Reality	10
2.5.	Perangkat Pendukung.....	11
2.5.1	FLARToolkit	11
2.5.2	FLARManager	12
2.5.3	3Ds Max Studio	12
2.5.3	Corel Draw X5.....	13
2.6.	CAI (Computer Assisted Instruction)	13

BAB III METODOLOGI

3.1.	Pengumpulan Data	14
3.1.1	Observasi	14
3.1.2	Studi Pustaka	14
3.1.3	Wawancara	14
3.2.	Perancangan Perangkat Lunak	14
3.2.1	Perancangan Materi Tata Surya	15
3.2.2	Perancangan Komponen Visual 3D Tata Surya	15
3.2.3	Perancangan Marker	15
3.2.4	Perancangan Sistem Augmented Reality	16
3.2.5	Perancangan Antarmuka Buku	16
3.2.6	Alur Kerja Augmented Reality	17
3.2.7	Pengujian	18

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.	Batasan Implementasi	19
4.2.	Proses Pembuatan Sistem	19
4.3.	Software yang Digunakan	20
4.4.	Hardware yang Digunakan	21
4.5.	Proses Pembangunan Sistem.....	21
4.6.	Implementasi Antarmuka.....	27
4.6.1	Implementasi Magic Book.....	27
4.6.2	Implementasi Proses Mulai.....	34
4.6.3	Implementasi Saat Program Berjalan	34

4.7. Kelebihan dan Kekurangan Sistem.....	35
4.7.1 Kelebihan Sistem.....	35
4.7.2 Kekurangan Sistem.....	35

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	36
5.2. Saran	36

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gambar Sistem Koordinat 3 Dimensi; Sumbu X, Y, dan Z	10
Gambar 2.2	Reprepresentasi Sederhana dari “ <i>Virtuality Continuum</i> ”	12
Gambar 2.3	Tampilan Aplikasi 3Ds Max	14
Gambar 2.4	Tampilan Aplikasi Corel Draw X5	15
Gambar 3.1	Desain <i>Marker</i>	17
Gambar 3.2	Rancangan Antarmuka <i>Cover</i> Buku	18
Gambar 3.3	Rancangan Antarmuka Halaman Pertama	19
Gambar 3.4	Proses Alur Kerja <i>Augmented Reality</i>	19
Gambar 4.1	Tahap pembuatan model 3D	22
Gambar 4.2	Tahap penempelan tekstur	22
Gambar 4.3	Tahap Pembuatan <i>Marker</i>	23
Gambar 4.4	Tahap Konfigurasi <i>FLARManager</i>	24
Gambar 4.5	Tahap Pembuatan Desain <i>Magic Book</i>	27
Gambar 4.6	Antarmuka <i>Magic Book</i> Halaman Pertama	28
Gambar 4.7	Antarmuka <i>Magic Book</i> Halaman Kedua	28
Gambar 4.8	Antarmuka <i>Magic Book</i> Halaman Ketiga	29
Gambar 4.9	Antarmuka <i>Magic Book</i> Halaman Keempat	29
Gambar 4.10	Antarmuka <i>Magic Book</i> Halaman Kelima	30
Gambar 4.11	Antarmuka <i>Magic Book</i> Halaman Keenam	30
Gambar 4.12	Antarmuka <i>Magic Book</i> Halaman Ketujuh	31
Gambar 4.13	Antarmuka <i>Magic Book</i> Halaman kedelapan	31
Gambar 4.14	Antarmuka <i>Magic Book</i> Halaman Kesembilan	32
Gambar 4.15	Antarmuka <i>Magic Book</i> Halaman Kesepuluh	32
Gambar 4.16	Implementasi Saat Proses Mulai	34
Gambar 4.17	Implementasi Saat Aplikasi Berjalan	35

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

(AR) pada dasarnya adalah penggabungan antara dunia nyata dengan dunia virtual yang bersifat interaktif dan *real-time*. Hal ini membuat batas antara dunia nyata dengan dunia virtual semakin tipis. (AR), merupakan teknologi yang sudah ada selama 40 tahun. Pada saat itu penelitian ditujukan untuk aspek *hardware*. *Head-mounted Display* (HMD) merupakan salah satu awal mula dari *Augmented-Reality* pada saat itu, ini merupakan salah satu peralatan dasar dalam teknologi baru. Seiring berjalanya waktu, berkembang sangat pesat sehingga memungkinkan pengembangan teknologi ini di berbagai bidang. Mulai dari sebagai alat simulasi, *company profile*, hingga media pembelajaran.

Pada saat ini pembelajaran saat ini sudah berkembang sangat pesat, tidak hanya menggunakan buku yang sangat tekstual, tapi dapat menggunakan model alat peraga, *movie*, hingga animasi *flash*, sehingga sangat mudah untuk membuat berbagai macam maupu metode pembelajaran. Media pembelajaran disini adalah segala sesuatu yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran agar dapat merangsang pikiran, perasaan, minat dan perhatian siswa sehingga proses interaksi komunikasi edukasi antara guru (atau pembuat media) dan siswa dapat berlangsung secara tepat guna dan berdayaguna. segala sesuatu yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran agar dapat merangsang pikiran, perasaan, minat dan perhatian siswa sehingga proses interaksi komunikasi edukasi antara guru (atau pembuat media) dan siswa dapat berlangsung secara tepat guna dan berdayaguna. Sedangkan tata surya merupakan kumpulan benda langit yang terdiri dari sebuah bintang yang disebut matahari dan semua objek berupa salah satunya planet-planet yang terikat gravitasi matahari. Objek-objek planet tersebut berupa terbagi menjadi dua, yaitu planet dalam dan planet luar.

Berdasarkan permasalahan tersebut, munculah keinginan untuk membuat suatu media ajar yang lebih menarik, interaktif serta komunikatif dengan visualisasi 3D dan ditampilkan dengan teknologi berbasis . Untuk itu dalam permasalahan ini mencoba untuk menerapkan teknologi pembuatan Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana membangun Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi .

1.3 Review Literatur

Penelitian terdahulu yang terkait dengan ini diantaranya dilakukan oleh Saputro, (2011) menerapkan bagaimana membuat media informasi yang lebih menarik, interaktif serta komunikatif dengan visualisasi 3D dan menampilkan menggunakan teknologi berbasis . Kesimpulan yang dapat ditarik dari salah satu penelitian yang sudah dilakukan adalah dapat digunakan sebagai media informasi yang lebih menarik dan interaktif.

Sementara itu Supriatna, (2009) menjelaskan media pembelajaran adalah sebuah alat bantu proses belajar mengajar, dengan tujuan pesan-pesan yang disampaikan oleh guru ke murid-murid dapat sampai dengan tepat dan menarik. Penggunaan media ajar dapat membantu guru dalam memberikan pengalaman yang bermakna bagi murid. Dalam penelitiannya disebutkan jenis-jenis media pembelajaran, antara lain media pembelajaran berupa media teks, media audio, media visual, media proyeksi gerak, media miniatur, dan media manusia.

Oleh karena itu penggunaan multimedia sebagai media pembelajaran memberikan teknologi yang efektif dalam menyampaikan pesan-pesan yang diberikan oleh guru. Multimedia juga dapat sebagai pengganti alat peraga yang konvensional seperti saat ini.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah akan kita batasi oleh hal-hal berikut:

1. Membuat media ajar tentang tata surya dengan rujukan kurikulum IPA kelas 6 SD semester 2.
2. Media ajar menjelaskan mengenai tata surya secara umum.
3. Menampilkan susunan tata surya dari galaksi bimasakti.
4. Menggabungkan serta menampilkan media pembelajaran dengan menggunakan teknologi .
5. Merancang *marker* berbentuk kartu, sebagai media untuk menampilkan visualisasi 3D tata surya.
6. Pembacaan *marker* tidak bisa lebih dari satu *marker*.
7. Dalam tidak dapat menampilkan suara dan video.
8. Media berbentuk buku yang terdapat *marker* untuk menampilkan teknologi Augmented reality

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat model visual 3D tata surya untuk digunakan dalam aplikasi AR.
2. Menerapkan sebuah aplikasi AR dengan menggunakan *FLARManager*.
3. Mengimplementasikan aplikasi AR ke dalam sebuah media pembelajaran berbasis *dekstop*.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat sebagai media penyampaian materi tentang ilmu tata surya kepada masyarakat umum khususnya untuk siswa kelas 6 SD semester 2 khususnya. Agar siswa dapat menerima dan memahami tentang materi ilmu tata surya. Selain itu penelitian ini juga bermanfaat untuk guru sebagai media penyampain materi ilmu tata surya dan sebagai pengganti alat peraga yang susah untuk dibawa kemana-mana.

1.7 Metodologi Penelitian

Metode-metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.7.1 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, metode yang pertama kali dilakukan adalah pengumpulan data. Metode ini dilakukan melalui 3 tahap yaitu: observasi, wawancara dan studi pustaka.

1.7.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan dilakukan berdasarkan dari hasil pengumpulan data yang meliputi:

1. Desain komponen visualisasi 3D dari tata surya

Tahap ini merupakan tahap perancangan visualisasi 3D dari tata surya yang terdiri dari matahari dan 8 planet.

2. Desain *Marker*

Tahapan ini merupakan tahap pembuatan *marker* yang digunakan untuk menampilkan visualisasi objek 3D dari tata surya.

3. Perancangan Sistem AR

Pada tahap ini melakukan perancangan sistem AR dengan menggunakan *framework FLARManager*.

1.7.3 Pembangunan Sistem

Pembangunan sistem dilakukan berdasarkan dari hasil perancangan sistem dan data yang diperoleh. Pembuatan sistem meliputi:

1. Penggabungan visualisasi objek 3D dengan teknologi dengan menggunakan *framework FLARManager*. Tahapan ini merupakan tahapan mengubah objek visualisasi 3D kedalam bentuk file .DAE dan menyimpan ke dalam database objek (folder resources yang terdapat dalam *software Flash Builder*).

2. Pengambilan gambar *marker* dengan menggunakan kamera dan menyimpan kedalam *database marker*, agar *marker* dapat dikenali pada saat dijalkannya aplikasi ARToolkit untuk menampilkan hasil visualisasi objek dari tata surya.

1.7.4 Pengujian

Tahap pengujian dilakukan untuk menampilkan hasil dari proses perancangan objek dan pembangunan sistem Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya yang telah selesai dibangun dan memperbaiki segala kesalahan yang ada sehingga sistem dapat berkerja dengan baik.

1.8 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembacaan serta dapat memberikan gambaran secara menyeluruh terhadap masalah yang akan dibahas, maka sistematika penulisan laporan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab.

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang yang memunculkan ide penelitian tugas akhir Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi , rumusan masalah yaitu masalah-masalah apa saja yang dihadapi dalam penelitian tugas akhir Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi , batasan masalah yaitu batasan-batasan apa saja dalam membangun Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi , tujuan penelitian adalah apa saja tujuan yang akan dicapai dalam penelitian tugas akhir Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi , manfaat penelitian adalah manfaat apa saja yang dapat diberikan dalam penelitian tugas akhir Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi , metodologi penelitian adalah metode-metode apa saja yang digunakan dalam penelitian tugas akhir Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi , dan sistematika penulisan dari laporan tugas akhir Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi .

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang teori-teori yang mendasari dalam penelitian, meliputi konsep dasar dari media pembelajaran, materi-materi tentang media pembelajaran tata surya, teori serta definisi dari visualisasi 3D, teori serta definisi dan *software* yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI

Pada bab ini memuat tentang metode analisis yang digunakan dalam penelitian tugas akhir Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi beserta hasil analisisnya, diantara analisis kebutuhan meliputi kebutuhan data, analisis kebutuhan *input* dan *output*, analisis kebutuhan fungsi dan kinerja, serta analisis perancangan sistem.

Pada analisis perancangan sistem meliputi analisis perancangan antarmuka, perancangan objek yang akan ditampilkan, serta hasil analisis yang mencakup kebutuhan perangkat keras dan lunak, gambaran umum sistem, analisis kebutuhan sistem, dan rancangan diagram dalam penggunaan ARToolkit.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini memuat uraian hasil dan pembahasan tentang implementasi sistem, tahap proses pembuatan Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi , serta hasil implementasi meliputi implementasi antarmuka, serta implementasi proses meliputi implementasi proses mulai dan proses render objek.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini memuat tentang kesimpulan-kesimpulan dari hasil perancangan, pembangunan aplikasi Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi , dan saran bagi pengembangan aplikasi berbasis selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Media Pembelajaran

Media pembelajaran secara umum adalah alat bantu proses belajar mengajar. Media berasal dari bahasa latin merupakan bentuk jamak dari “Medium” yang secara harfiah berarti “Perantara” atau “Pengantar” yaitu perantara atau pengantar sumber pesan dengan penerima pesan. Media pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran (Supriatna, 2009).

Dari uraian di atas disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan pesan, dapat merangsang fikiran, perasaan, dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terciptanya proses belajar pada diri peserta didik.

Menurut Sardiman (1986), media pembelajaran sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar mempunyai fungsi, dalam enam (6) kategori yaitu:

1. penggunaan media dalam proses belajar mengajar bukan merupakan fungsi tambahan, tetapi mempunyai fungsi sendiri sebagai alat bantu untuk mewujudkan situasi belajar mengajar yang efektif.
2. Penggunaan media pengajaran merupakan bagian yang integral dari keseluruhan situasi mengajar. Ini berarti bahwa media pengajaran merupakan salah satu unsur yang harus dikembangkan guru.
3. Media pembelajaran dalam pengajaran, penggunaannya integral dengan tujuan dari isi pelajaran. Fungsi ini mengandung pengertian bahwa penggunaan (pemanfaatan) media harus melihat kepada tujuan dan bahan pelajaran.
4. Penggunaan media dalam pengajaran bukan semata-mata alat hiburan, dalam arti digunakan hanya sekedar melengkapi proses belajar supaya lebih menarik perhatian siswa.

5. Penggunaan media dalam pengajaran lebih diutamakan untuk mempercepat proses belajar mengajar dan membantu siswa dalam menangkap pengertian yang diberikan guru.
6. Penggunaan media dalam pembelajaran diutamakan untuk mempertinggi mutu belajar mengajar. Dengan perkataan lain menggunakan media hasil belajar yang dicapai siswa akan tahan lama diingat siswa, sehingga mempunyai nilai tinggi

2.2 Tata Surya

Menurut Astuty (2010), tata surya adalah kumpulan benda langit yang terdiri dari sebuah bintang disebut matahari dan semua objek yang terikat oleh gaya gravitasinya. Tata surya terbagi menjadi Matahari, empat planet bagian dalam, dan empat planet bagian luar. Yang terdiri dari:

Planet bagian dalam:

1. Merkurius
2. Venus
3. Bumi
4. Mars

Planet bagian luar:

1. Yupiter
2. Saturnus
3. Uranus
4. Neptunus

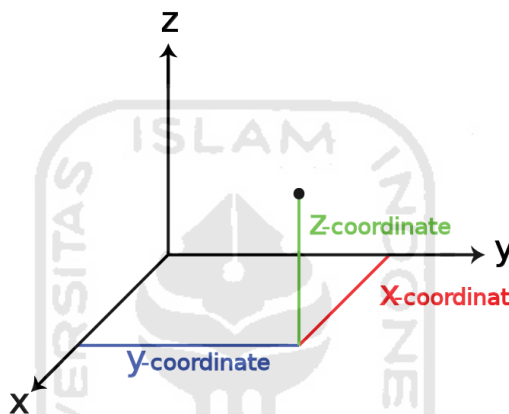
2.3 Pemodelan 3 Dimensi

Pemodelan 3 Dimensi atau dikenal juga dengan *meshing* adalah prosedur pengembangan representasi matematis permukaan 3 Dimensi menggunakan perangkat lunak khusus. Prosedur ini dilakukan sebagai proses untuk menciptakan sebuah model yang mewakili objek sebenarnya secara tiga dimensi. Objek 3D adalah

sebuah model setruktur datan yang menyatakan suatu gambar 3D dibentuk dan disusun. Objek 3D didefinisikan dengan :

1. Objek 3D adalah sekumpulan titik-titik 3D (x,y,z) yang membentuk luasan-luasan (face) yang digabungkan menjadi satu kesatuan.
2. Face adalah gabungan titik-titik yang membentuk luasan tertentu atau sering dinamakan dengan sisi.

Visualisasi ruang tiga dimensi dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Sistem Koordinat 3 Dimensi; Sumbu X, Y, dan Z

Sumber: (Ariwibowo, Adidaya, & Suryani, 2009)

2.4 Augmented Reality

2.4.1 Definisi Augmented Reality

Augmented Reality (AR) mengacu pada tampilan langsung dari lingkungan dunia nyata yang digabungkan dengan elemen tambahan berupa pencitraan dari komputer yang menghasilkan realitas campuran (*mixed reality*). Penambahan ini biasanya dilakukan secara *real-time* dan dalam konteks semantik dengan unsur-unsur lingkungan. Dengan menggunakan teknik dan teknologi AR yang terbaru, informasi mengenai dunia nyata menjadi interaktif dan dapat digunakan secara digital. Selain menambahkan benda maya dalam lingkungan nyata, augmented reality juga berpotensi menghilangkan benda-benda yang sudah ada. Menambah sebuah lapisan

gambar maya dimungkinkan untuk menghilangkan atau menyembunyikan lingkungan nyata dari pandangan pengguna (Furth, 2011).

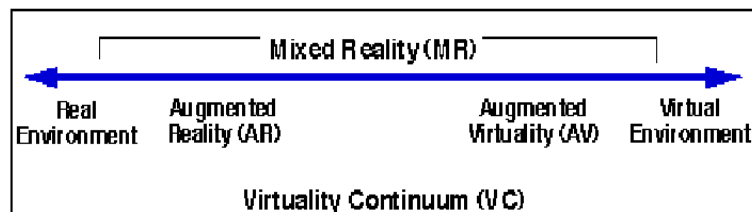
Teknologi ini telah ada selama hampir 40 tahun, setelah diperkenalkan aplikasi *Virtual Reality* (VR) untuk pertama kalinya. Pada saat itu, penelitian-penelitian teknologi yang dilakukan ditujukan untuk aspek hardware. *Head-Mounted Display* (HMD) merupakan contoh hasil dari penelitian tentang *Augmented Reality* pada saat itu, ini merupakan satu-satunya peralatan dasar dalam teknologi terbaru. Seiring berjalannya waktu, *Augmented Reality* berkembang sangat pesat sehingga memungkinkan pengembangan aplikasi ini diberbagai bidang termasuk pendidikan.

2.4.2 Mixed Reality

Mixed reality merupakan penggabungan antara *Augmented virtuality* dengan *Augmented Reality*. kerangka kemungkinan penggabungan dan peleburan dunia nyata dan dunia maya yang disebut *Milgram's Reality –Virtuality Continuum*, seperti yang terlihat pada Gambar 2.2.

Sisi yang paling kiri adalah lingkungan nyata yang hanya berisi benda nyata, dan sisi paling kanan adalah lingkungan maya yang berisi benda maya (Milgram & Kishino, 2003).

Dalam *augmented reality* yang lebih dekat ke sisi kiri lingkungan bersifat nyata dan benda bersifat maya, sementara dalam *augmented virtuality*, yang lebih dekat kesisi kanan, lingkungan bersifat maya dan benda bersifat nyata.



Gambar 2.2 Representasi Sederhana dari “*Virtuality Continuum*”

Sumber: (Milgram & Kishino, 2003)

2.5 Perangkat Pendukung

2.4.1 FLARToolkit

FlarToolKit adalah *tracking system library* yang bersifat *open source* sehingga memungkinkan *programmer* dengan mudah mengembangkan aplikasi *Augmented Reality* (AR). *FlarToolKit* merupakan *porting* (perubahan terhadap *software* untuk menjadikannya dapat digunakan di lingkungan yang berbeda), yang paling terakhir dari *ArToolKit* yaitu sebuah *library* AR C++ yang awalnya dikembangkan oleh Dr. Hirokazu Kato. Saqoosha meneruskan hal ini, dan memporting *FlarToolKit* dari *NyarToolKit* (sebuah *Java/C-Sharp/Android port* dari *ArToolKit*). *FlarToolKit* hanya merupakan *library* untuk tracking pada *Augmented Reality* (AR), sedangkan untuk menampilkan objek 3D di lingkungan Flash, *FlarToolKit* memerlukan sebuah *library* 3D. Beberapa *library* 3D yang didukung oleh *FlarToolKit* adalah sebagai berikut :

- *Alternativa3D*
- *Away3D*.
- *Away3D Lite*.
- *Papervision 3D*.
- *Sandy 3D*.

Sedangkan untuk proses *FlarToolKit* secara garis besarnya adalah sebagai berikut :

1. Mengambil video dari webcam.
2. Binarisasi citra masukan (*Thresholding*).
3. Memberi penanda (*Labeling*).
4. Deteksi area persegi (*Marker Outline Detection*).
5. Pencocokan pola.

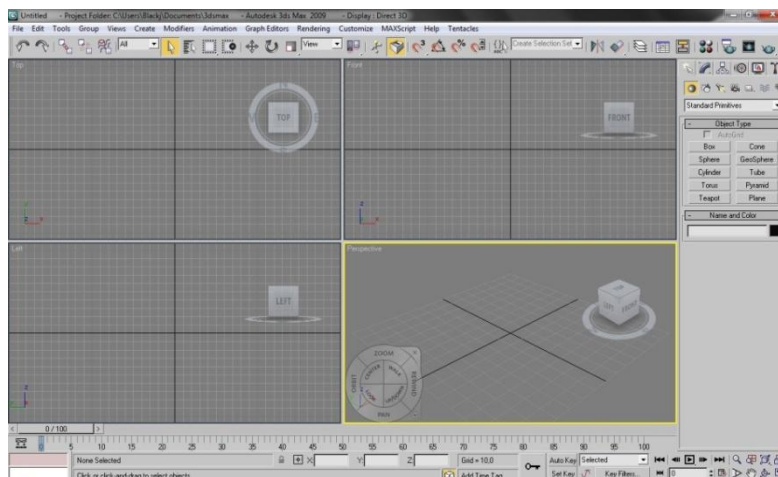
2.5.2 FLARManager

FLARManager adalah sebuah *framework* ringan yang memungkinkan kita untuk membangun sebuah aplikasi *Augmented Reality* untuk platform *Adobe Flash*. *FLARManager* kompatibel dengan berbagai variasi *library* pelacakan seperti *FLARToolkit*, flare tracker dan flare NFT. Selain itu juga kompatibel dengan berbagai *framework* 3D, antara lain: *Alternativa3D*, *Away3D*, *Away3D Lite*, *Papervision3D* dan *Sandy3D*. Eric Socolofsky mengembangkan *FLARManager* dari *FLARToolkit* dengan bebarap fitur tambahan seperti penyempurnaan pelacakan, *smoothing* dan opsi pencerminan objek.

2.5.3 3D Max Studio

3D Studio Max adalah sebuah perangkat lunak grafik vektor 3-dimensi dan animasi, ditulis oleh Autodesk Media & Entertainment yang dulunya dikenal sebagai Discreet and Kinetix. Perangkat lunak ini dikembangkan dari pendahulunya 3D Studio fo DOS, tetapi untuk platform Win32. Kinetix kemudian bergabung dengan akuisisi terakhir Autodesk, Discreet Logic.

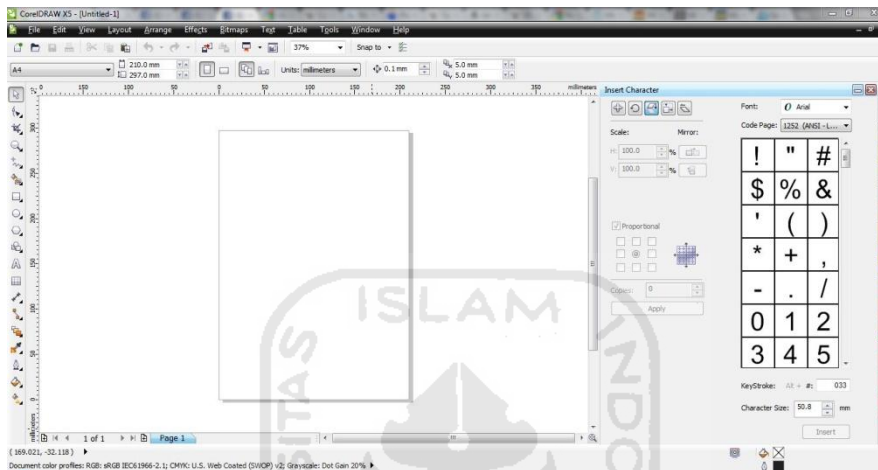
Kepopuleran tersebut diraih karena kemampuan *software* ini dalam mengolah proses modeling, animasi dan special effect tiga dimensi yang sangat baik dan mudah digunakan. Berikut tampilan dari aplikasi 3Dmax.



Gambar 2.3 Tampilan Aplikasi 3DS Max.

2.5.4 Corel Draw X5

Corel Draw adalah editor grafik vektor yang dibuat oleh Corel, sebuah perusahaan perangkat lunak yang bermarkas di Ottawa, Kanada. Versi terakhirnya versi 15 yang dinamai X5 dirilis pada tanggal 23 Februari 2008.



Gambar 2.4 Tampilan Aplikasi Corel Draw X5.

2.6 CAI (Computer Assisted Instruction)

Computer Assisted Instruction (CAI) atau pembelajaran berbantuan komputer adalah peran komputer sebagai pembantu tambahan dalam belajar; pemanfaatannya meliputi penyajian informasi isi materi pelajaran, latihan atau kedua-duanya. Istilah CAI ini merujuk pada software pendidikan yang diakses melalui komputer dimana pengguna dapat berinteraksi dengannya. Sistem komputer dapat menyajikan serangkaian program pembelajaran kepada peserta didik dan pengguna melakukan aktivitas belajar dengan cara berinteraksi dengan sistem komputer. Sementara dalam kedudukannya dapat dikatakan bahwa CAI adalah penggunaan komputer sebagai bagian integral dari sistem instruksional, dimana biasanya pengguna terikat pada interaksi dua arah dengan komputer.

BAB III

METODOLOGI

3.1 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan meneliti dan melakukan pengumpulan referensi terhadap segala sesuatu yang berhubungan dengan objek penelitian.

3.1.1 Observasi

Observasi adalah metode pengumpulan data yang dilakukan secara langsung dengan menganalisis cara kerja sebuah aplikasi *Augmented Reality*. Selain untuk mendapatkan detail rinci dari objek penelitian juga dapat memberikan batasan dari sistem atau aplikasi yang akan dibuat.

3.1.2 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan tulisan-tulisan yang mendukung dalam kebutuhan sistem yang akan dibuat. Referensi didapat baik dari buku, *e-book* maupun jurnal.

3.1.3 Wawancara

Metode ini dilakukan untuk mengumpulkan data dengan mewawancarai narasumber yang telah melakukan penelitian tentang *Augmented Reality*. Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh referensi yang lebih mendalam tentang *Augmented Reality*. Narasumber didapat dari forum ART.

3.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi *Augmented Reality* ini meliputi 5 tahap perancangan. Lima perancangan tersebut yaitu perancangan materi tata surya, perancangan objek 3D tata surya, perancangan *marker*, perancangan sistem AR, perancangan antarmuka buku.

3.2.1 Perancangan Materi Tata Surya

Tahap ini merupakan tahap perancangan materi apa saja yang akan diisikan dalam buku media pembelajaran tata surya. Materi tersebut berisi tentang pengertian planet, informasi umum untuk planet tersebut serta *marker* yang nantinya digunakan untuk memunculkan objek 3 dimensi tersebut.

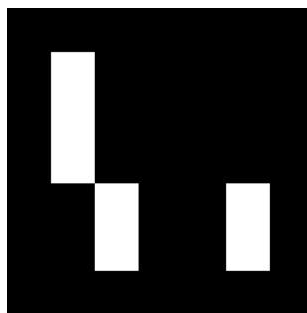
3.2.2 Perancangan Komponen Visual 3D Tata Surya

Dalam perancangan obyek 3D unu dibagi menjadi 2 tahap, yaitu tahap *modeling* dan *texturing*. Tahap *modeling* adalah tahap pembuatan obyek tata surya 3D menggunakan *software 3DSMax*. *Modeling* ini disesuaikan skalanya dengan satu planet dengan planet yang lainnya. Untuk *modeling* masing-masing planet, skala hanya digunakan untuk mewakili objek planet yang ada.

Setelah model tata surya 3D telah selesai dibuat, berikutnya adalah tahap *texturing*. *Texturing* adalah tahap menempelkan tekstur desain kaos yang telah dibuat sebelumnya ke model tata surya.

3.2.3 Perancangan Marker

Marker adalah sebuah gambar yang akan digunakan sebagai obyek acuan tempat meletakkan obyek 3D dalam aplikasi AR. *Marker* yang digunakan disini adalah sebuah gambar hitam putih yang dibatasi garis tebal berbentuk persegi. Desain *marker* dapat dilihat pada gambar 3.1. Setelah desain *marker* telah dibuat dalam bentuk *.jpeg*, maka perlu dikonversi dalam format *.pat* dengan menggunakan *ARToolkit Marker Generator*.



Gambar 3.1 Desain Marker

3.2.4 Perancangan Sistem AR

Setelah obyek 3D dan *marker* telah dibuat, tahap selanjutnya adalah perancangan sistem AR yang akan digunakan. Sistem AR ini dibangun menggunakan *actionsript 3* dengan bantuan *framework FLARManager* dan 3D engine *PaperVision 3D*. IDE yang digunakan untuk mempermudah penulisan *script* adalah *Adobe Flash Builder 4*.

3.2.5 Perancangan Antarmuka Buku

Setelah perancangan sistem AR telah selesai, tahap selanjutnya adalah perancangan antarmuka. Dalam Media Pembelajaran Tata Surya ini akan menggunakan buku sebagai antarmuka untuk mempermudah pengguna menggunakan sistem AR.

3.2.5.1 Perancangan Antarmuka Cover Buku

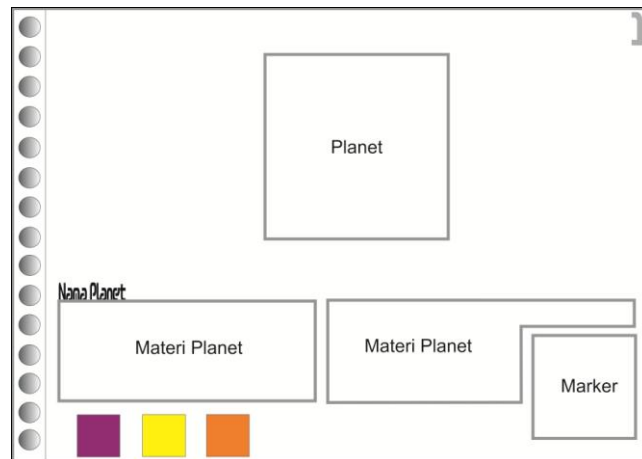
Halaman *cover* ini adalah halaman depan dimana menggambarkan isi daripada buku tata surya berbasis Augmented Reality.



Gambar 3.2 Rancangan Antarmukua *Cover* Buku

3.2.5.2 Perancangan Antarmuka Buku

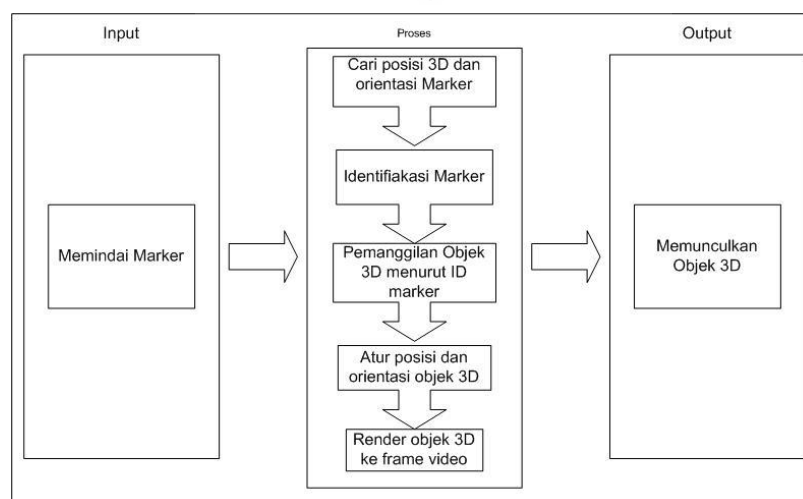
Halaman pertama ini berisi tentang pengertian tata surya secara umum, halaman ini didesain agar mudah dimengerti oleh siswa, khususnya kelas 6 SD.



Gambar 3.3 Rancangan Antarmuka Halaman Pertama

3.2.6 Alur Kerja *Augmented Reality*

Proses alur kerja *Augmented Reality* menggunakan teknik visi komputer untuk mengkalkulasikan sudut pandang kamera nyata ke *marker* yang nyata. Ada empat langkah, dalam proses kerja aplikasi *Augmented Reality*, Pertama proses kamera memindai *marker* yang ada di depannya yang bias disebut dengan proses input. Langkah kedua proses dimana kamera mengidentifikasi kemudian melakukan pemanggilan terhadap objek. Kemudian proses yang terakhir objek 3 dimensi ditampilkan pada frame video. Berikut adalah alur kerja *Augmented Reality*.



Gambar 3.4 Proses Alur Kerja *Augmented Reality*

3.2.7 Pengujian Sistem

Pada tahap pengujian pertama, dilakukan pengujian terhadap pendeteksian *marker*. Pengujian dilakukan dengan menampilkan object 3D pada *marker*. Kemudian dilakukan pendeteksian gerakan *marker* dimulai dari gerakan lambat, agak cepat dan cepat untuk mendapatkan tingkat kemampuan pendeteksian objek yang baik. Pengujian ketiga adalah gerakan bola yang mengikuti gerakan *marker*.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Batasan Implementasi

Aplikasi Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi *Augmented Reality* ini dirancang dengan berdasarkan *framework FLARManager* versi 1.1.0. Sistem ini dirancang untuk dapat mempermudah pengguna dalam mempelajari ilmu tata surya secara interaktif dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality*. Dalam pemvisualisasian tata surya memiliki batasan detail agar dapat meningkatkan performa aplikasi. Mengingat target dari sistem ini nantinya akan lebih banyak digunakan melalui *notebook*. Batasan detail antara lain dalam pembuatan visual tata surya, menggunakan sedikit *segment* tetapi menggunakan *texture* yang menyerupai planet-planet pada tata surya asli dan menggunakan *constraint path* dalam pembuatan objek bergerak.

4.2 Proses Pembuatan Sistem

Dalam proses pembuatan Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi *Augmented Reality* dibagi menjadi lima tahap. Lima tahap tersebut adalah:

1. Analisis Data
Mengumpulkan berbagai data tentang planet-planet yang ada di tata surya Bima Sakti yang nantinya akan dibuat model 3 dimensinya.
2. Desain
Merancang dan membuat desain tata surya, *marker* dan membuat dasar-dasar tampilan antarmuka.
3. Pemodelan
Membuat sebuah visual 3D tata surya beserta propertinya dan beberapa obyek 3D untuk digunakan dalam aplikasi AR.
4. Pengkodean

Pengkodean pertama adalah pengkodean *actionscript 3* dengan menggunakan *software Adobe Flash Builder 4* untuk membangun aplikasi AR.

5. Pengujian

Mengadakan pengujian dan menganalisis sistem secara sederhana dengan mengujikannya ke beberapa pengguna.

4.3 Software Yang Digunakan

Perangkat lunak diperlukan baik dalam pembangunan sistem ataupun penggunaan sistem. Kebutuhan perangkat lunak dalam pembangunan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. *Windows XP* atau *Windows 7*, sistem operasi yang dibutuhkan untuk pembangunan aplikasi.
2. *3DsMax*, aplikasi yang digunakan untuk pemodelan obyek-obyek virtual dalam bentuk 3D.
3. *Corel Draw X5*, digunakan untuk membuat desain antarmuka buku yang di dalamnya terdapat *marker*.
4. *Adobe Flash Builder 4*, IDE yang digunakan untuk mempermudah penulisan *actionscript*.
5. *FLARManager v1.1.0*, *framework* yang akan digunakan dalam pembuatan sistem *Augmented Reality*.
6. *PaperVision3D 2.1.920*, *3D engine* yang digunakan untuk memvisualisasikan obyek 3D ke dalam *Flash*.
7. *ARToolkit Marker Generator*, aplikasi *online* yang digunakan untuk membuat *marker* yang akan digunakan dalam sistem AR.
8. *Adobe Flash Player* untuk membuka sebuah aplikasi *Flash*.
9. Sedangkan perangkat lunak yang diperlukan oleh pengguna untuk menjalankan sistem adalah *flash player*.

4.4 Hardware Yang Digunakan

Perangkat keras dalam hal ini yang dimaksud adalah komputer yang akan digunakan baik dari sisi pembangunan maupun dari sisi pengguna. Adapun spesifikasi perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

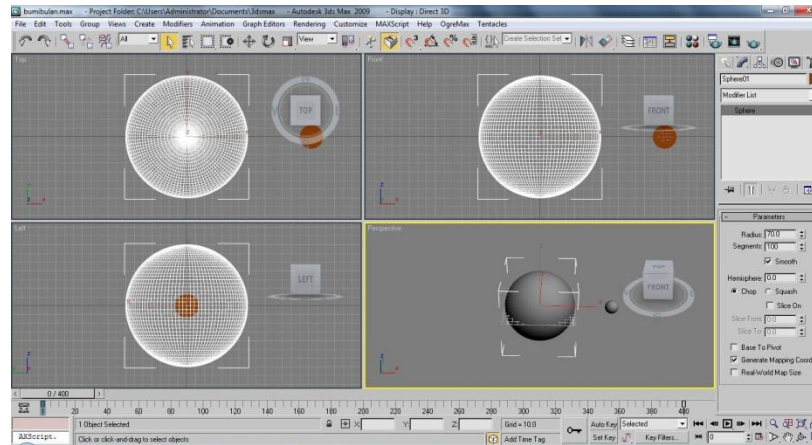
1. Perangkat *input* berupa *mouse* dan/atau *keyboard*.
2. Monitor dengan spesifikasi resolusi minimal 800 x 600
3. Kartu grafis dengan memori minimal 512 MB.
4. *Processor* minimal *dual core* dan memiliki kecepatan minimal 2 GHz.
5. RAM minimal 2 GB.
6. *Harddisk* dengan ruang kosong minimal 20 GB.
7. *Webcam*.

Sedangkan spesifikasi perangkat keras yang dibutuhkan dari sisi pengguna antara lain:

1. Perangkat *input* berupa *mouse* dan/atau *keyboard*.
2. Monitor dengan spesifikasi resolusi minimal 800 x 600
3. Kartu grafis dengan memori minimal 512 MB.
4. *Processor* minimal Pentium 4 dan memiliki kecepatan minimal 2 GHz.
5. RAM minimal 1 GB.
6. *Webcam*.

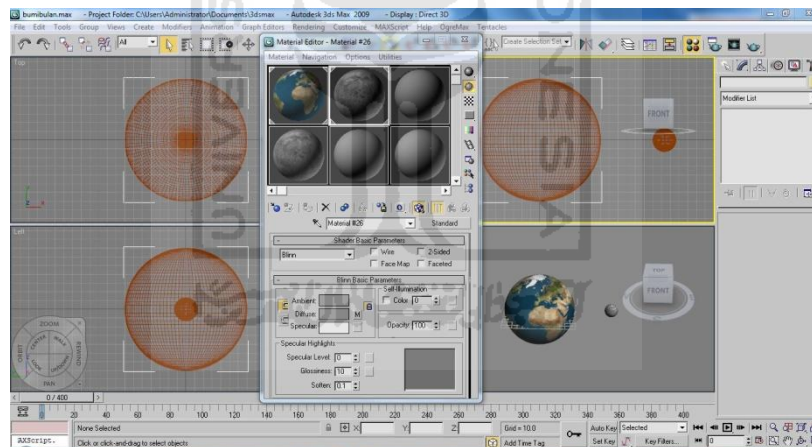
4.5 Proses Pembangunan Sistem

Langkah pertama yang dilakukan adalah membuat model visual 3D tata surya yang terdiri dari planet-planet dengan menggunakan aplikasi 3DsMax. Desain model ini dibuat sesuai dengan bentuk planet-planet yang ada. Tahap pembuatan model visual 3D tata surya dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Tahap pembuatan model 3D

Setelah model visual 3D planet telah selesai dibuat, tahap selanjutnya adalah penempelan tekstur planet pada model visual 3D planet. Tahap ini dapat dilihat di Gambar 4.2.

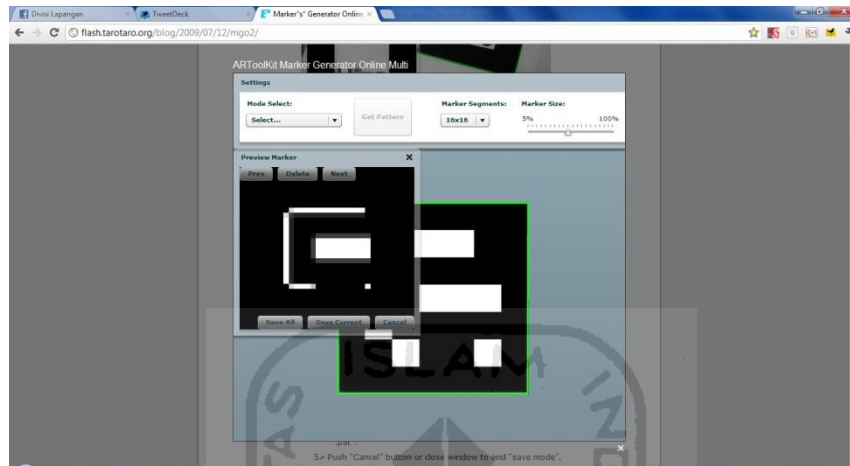


Gambar 4.2 Tahap penempelan tekstur pada planet

Kemudian setelah model visual 3D dan teksturing selesai dilakukan, tahap selanjutnya adalah mengekspor model tersebut ke dalam bentuk *Collada .DAE*. tahap ini diperlukan agar model visual 3D dapat berjalan di dalam *PaperVision3D* yang nantinya akan digunakan dalam aplikasi AR.

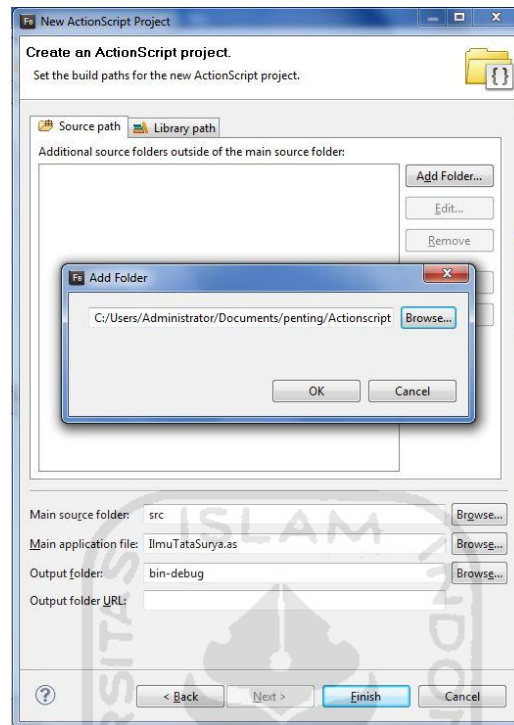
Tahap selanjutnya adalah tahap yang berhubungan dengan aplikasi *Augmented Reality*. Yang pertama adalah mengekspor *marker* yang telah dibuat kedalam bentuk *.PAT* dengan menggunakan aplikasi *ARToolkit Marker Generator*

secara *online*. Tahap ini diperlukan agar nantinya *marker* dapat terdeteksi dalam kamera yang akan menjadikannya acuan untuk menampilkan obyek 3D secara *real-time*. Tahap ini dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Tahap Pembuatan *Marker*

Berikutnya adalah pengkodean *Actionscript3* dengan menggunakan *Adobe Flash Builder 4*. Tahap ini diawali dengan mengkonfigurasi *project* dengan *library FLARManager* dengan cara mengikutsertakan *folder* berisi *library FLARManager* dan *PaperVision3D* ke dalam *source path project* seperti pada Gambar 4.3.



Gambar 4.4 Tahap Konfigurasi *FLARManager*

Setelah memasukkan *pattern* yang telah dibuat ke dalam *folder project*, tahap selanjutnya adalah tahap pengkodean *actionscript*. Adapun beberapa *script* yang penting dalam aplikasi *Augmented Reality* adalah sebagai berikut:

a. Pendeklarasian *FLARManager*:

1. `fm = new`
2. `FLARManager("./resources/flar/flarConfig.xml", new
FLARToolkitManager(), stage);`
3. `addChild(Sprite(fm.flarSource));`
4. `fm.addEventListener(FLARMarkerEvent.MARKER_ADDED,
onMarkerAdded);`
5. `fm.addEventListener(FLARMarkerEvent.MARKER_UPDATED,
onMarkerUpdated);`
6. `fm.addEventListener(FLARMarkerEvent.MARKER_REMOVED,
onMarkerRemoved);`

```
7. fm.addEventListener(Event.INIT, onFMInit);
```

b. Pengaturan *PaperVision3D* dengan obyek DAE:

```
1. sc = new Scene3D();
2. vp = new Viewport3D(stage.stageWidth,
    stage.stageHeight);
3. addChild(vp);
4. cam = new FLARCamera_PV3D(fm, new Rectangle(0, 0,
    stage.stageWidth, stage.stageHeight));
5. lre = new LazyRenderEngine(sc, cam, vp);

6. pl = new PointLight3D();
7. pl.x = 1000;
8. pl.y = 1000;
9. pl.z = -1000;

10. var model:DAE = new DAE(true, "model", true);

11. model.load("../resources/assets/matahari.dae");
12. model.rotationX = 90;
13. model.rotationZ = -90;
14. model.scale = 50;

15. wadah0 = new DisplayObject3D();
16. wadah0.addChild(model0);
17. wadah0.visible = false;
18. sc.addChild(wadah0);
```

c. Pengaturan ketika *marker* terdeteksi:

```
1. if(evt.marker.patternId.toString() == "0")
2. {
3. wadah0.visible = true;
```

```
4. }
```

d. Pengaturan ketika *marker* digerakkan:

```
1. if (evt.marker.patternId.toString() == "0")
2. {
3. wadah0.visible = true;
4. }
```

e. Pengaturan ketika *marker* dihilangkan:

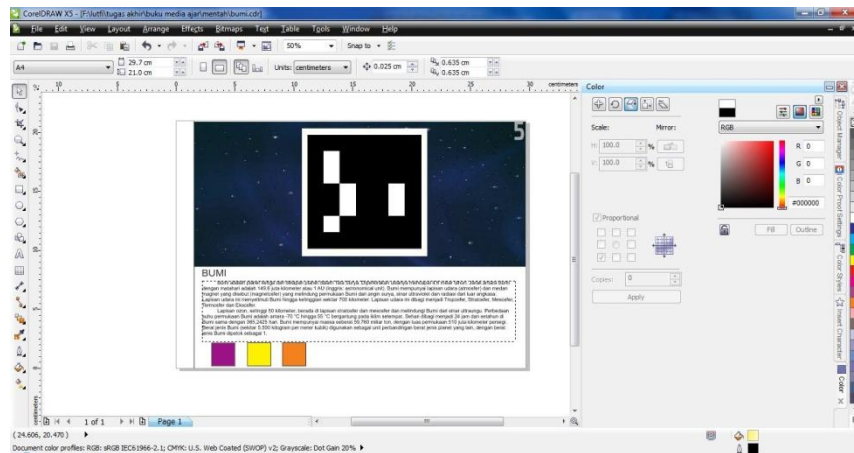
```
1. if (evt.marker.patternId.toString() == "0")
2. {
3. wadah0.visible = true;
4. }
```

f. Memposisikan obyek 3D tepat di *marker*:

```
1. if (marker)
2. {
3. wadah0.transform =
    PVGeomUtils.convertMatrixToPVMatrix(marker.transformMa
    trix);
4. }

5. lre.render();
```

Jika aplikasi *Augmented Reality* sudah selesai dibuat, tahap selanjutnya adalah membuat desain buku sebagai penempatan *marker*. Dalam tahap pembuatan buku, aplikasi yang digunakan adalah *Corel DrawX5*. Tahap ini bisa dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.5 Tahap pembuatan desain magic book.

4.6 Implementasi Antarmuka

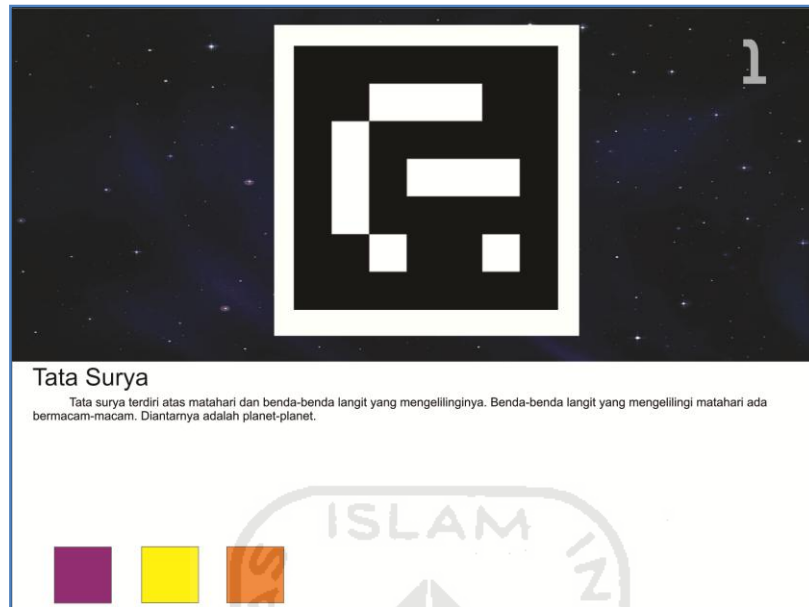
Implementasi antarmuka aplikasi Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi Augmented Reality adalah sebagai berikut:

4.6.1 Implementasi *Magic Book*

Implementasi halaman *magic book* Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi *Augmented Reality* merupakan tampilan *magic book* dari setiap halaman yang berisi beberapa *marker* dari objek-objek 3D yang telah dibuat dan penjelasan dari setiap objek 3D yang ada.

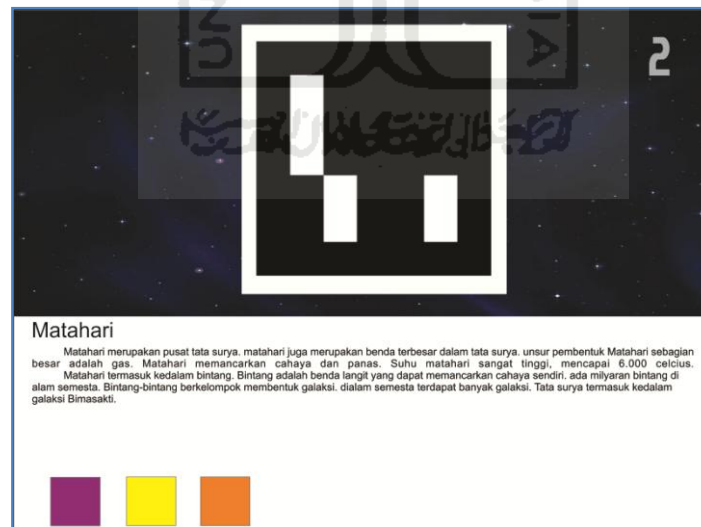
Implementasi halaman *magic book* Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi *Augmented Reality*, dapat dilihat pada gambar-gambar berikut:

Halaman *magic book* pada halaman pertama berisi *marker* dan penjelasan tentang pengertian tata surya. Implementasinya dapat dilihat pada Gambar 4.5.



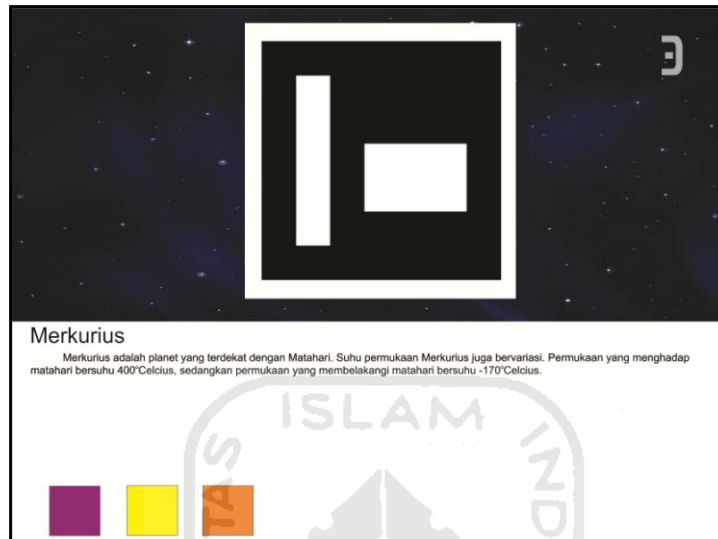
Gambar 4.6 Antarmuka *magic book* halaman pertama

Halaman *magic book* pada halaman kedua berisi *marker* dan penjelasan tentang pengertian matahari. Implementasinya dapat dilihat pada Gambar 4.7.



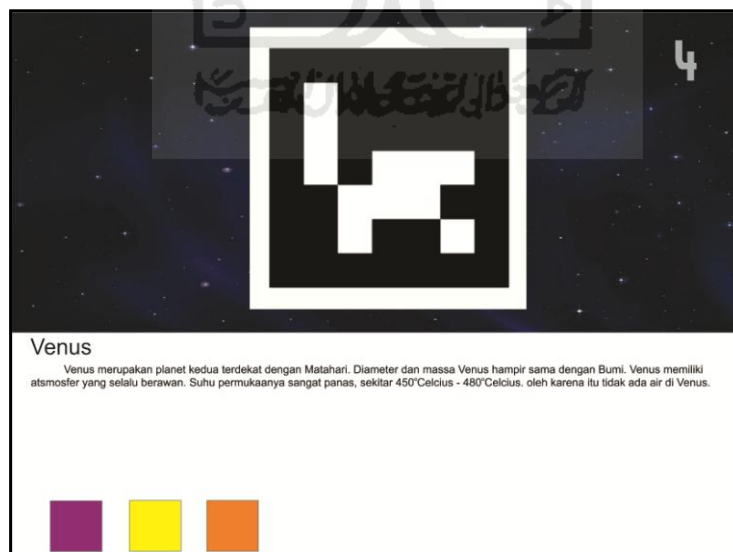
Gambar 4.7 Antarmuka *magic book* halaman kedua

Halaman *magic book* pada halaman pertama berisi *marker* dan penjelasan tentang pengertian Merkurius. Implementasinya dapat dilihat pada Gambar 4.8.



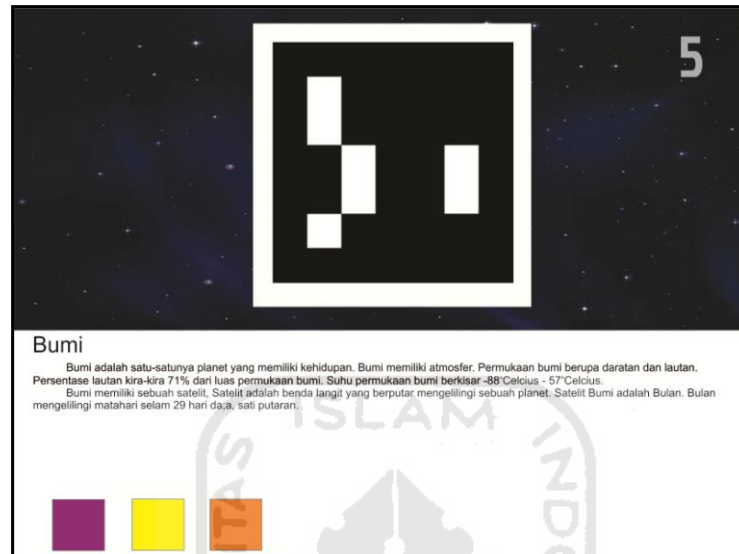
Gambar 4.8 Antarmuka *magic book* halaman ketiga

Halaman *magic book* pada halaman pertama berisi *marker* dan penjelasan tentang pengertian Venus. Implementasinya dapat dilihat pada Gambar 4.9.



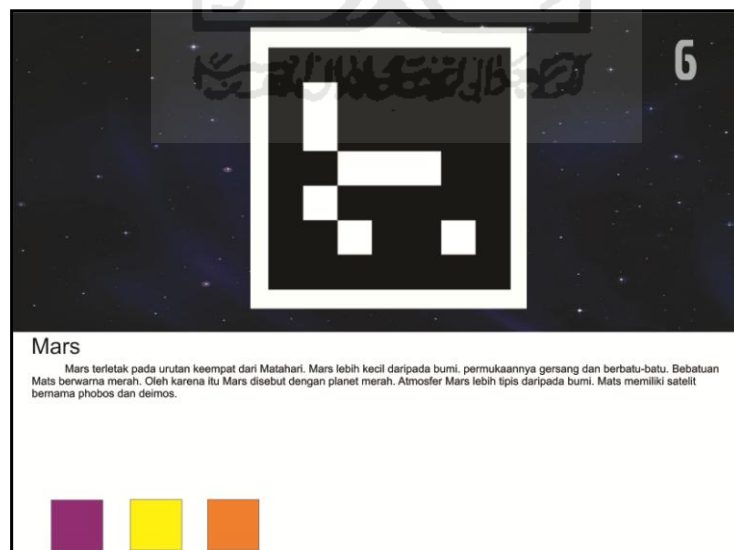
Gambar 4.9 Antarmuka *magic book* halaman keempat

Halaman *magic book* pada halaman pertama berisi *marker* dan penjelasan tentang pengertian Bumi. Implementasinya dapat dilihat pada Gambar 4.10.



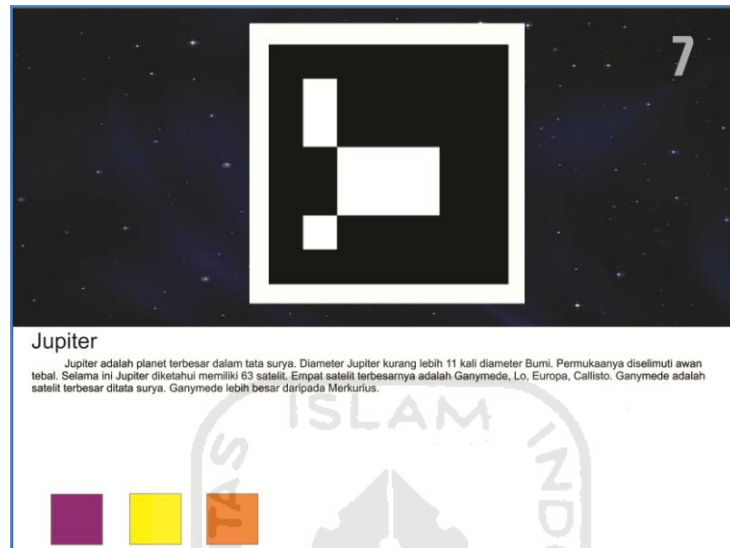
Gambar 4.10 Antarmuka *magic book* halaman kelima

Halaman *magic book* pada halaman pertama berisi *marker* dan penjelasan tentang pengertian Mars Implementasinya dapat dilihat pada Gambar 4.11.



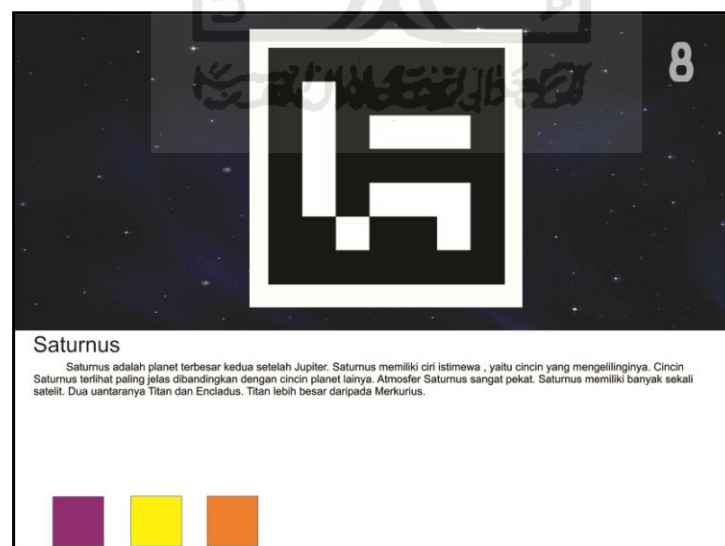
Gambar 4.11 Antarmuka *magic book* halaman keenam

Halaman *magic book* pada halaman pertama berisi *marker* dan penjelasan tentang pengertian Jupiter. Implementasinya dapat dilihat pada Gambar 4.12.



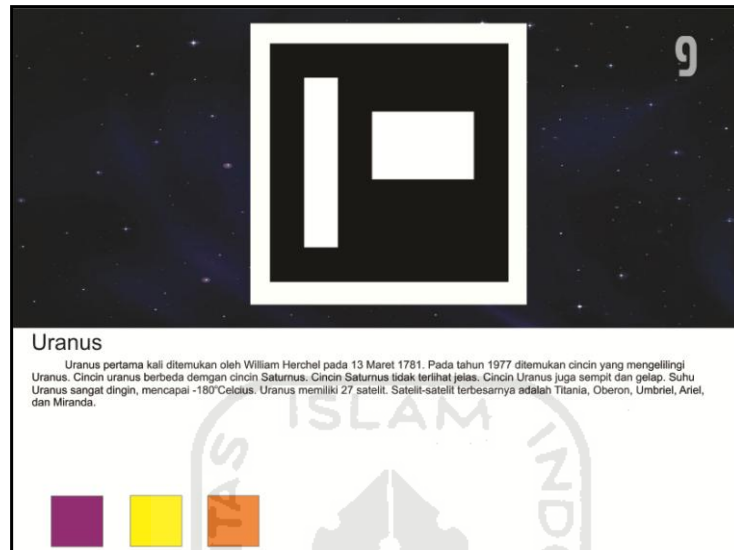
Gambar 4.12 Antarmuka *magic book* halaman ketujuh

Halaman *magic book* pada halaman pertama berisi *marker* dan penjelasan tentang pengertian Saturnus. Implementasinya dapat dilihat pada Gambar 4.13.



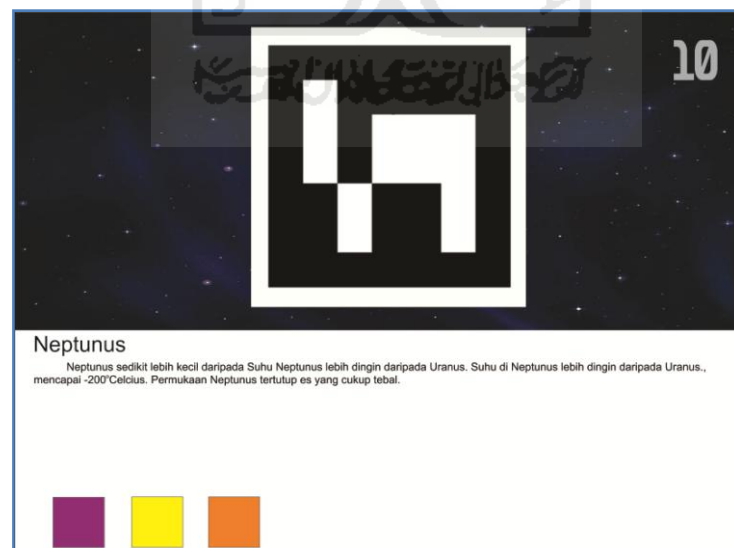
Gambar 4.13 Antarmuka *magic book* halaman kedelapan

Halaman *magic book* pada halaman pertama berisi *marker* dan penjelasan tentang pengertian Uranus. Implementasinya dapat dilihat pada Gambar 4.14.



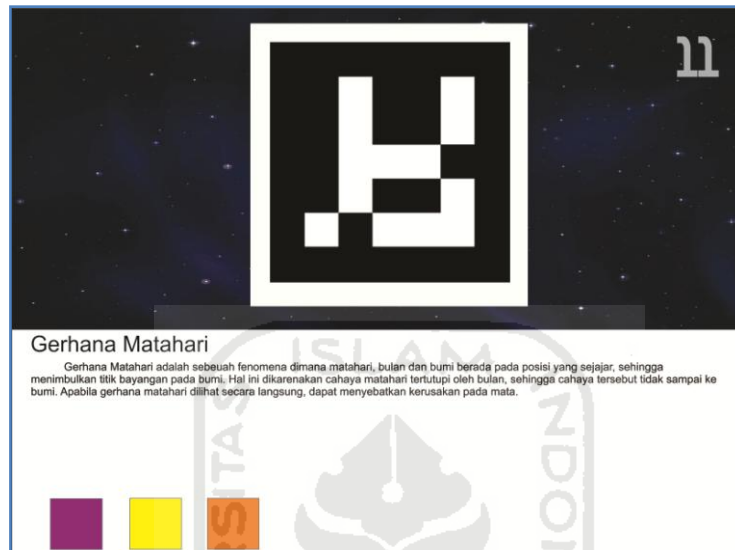
Gambar 4.14 Antarmuka *magic book* halaman kesembilan

Halaman *magic book* pada halaman pertama berisi *marker* dan penjelasan tentang pengertian Neptunus. Implementasinya dapat dilihat pada Gambar 4.15.



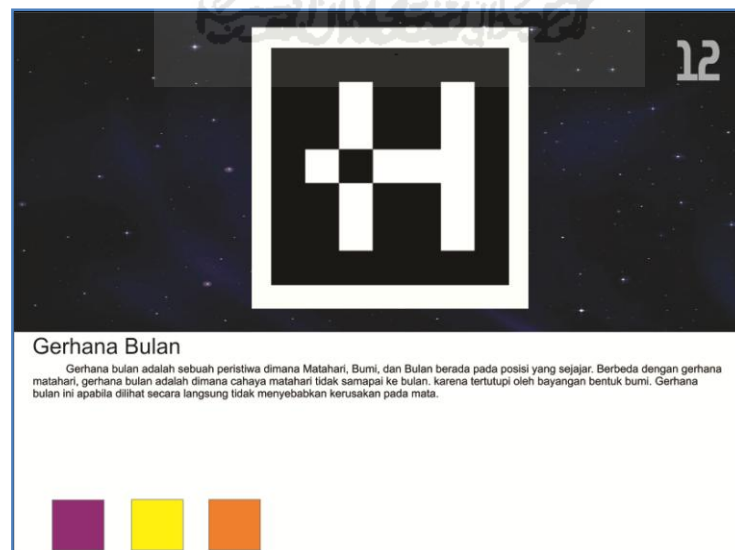
Gambar 4.15 Antarmuka *magic book* halaman kesepuluh

Halaman *magic book* pada halaman pertama berisi *marker* dan penjelasan tentang pengertian Gerhana Matahari. Implementasinya dapat dilihat pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Antarmuka *magic book* halaman kesebelas

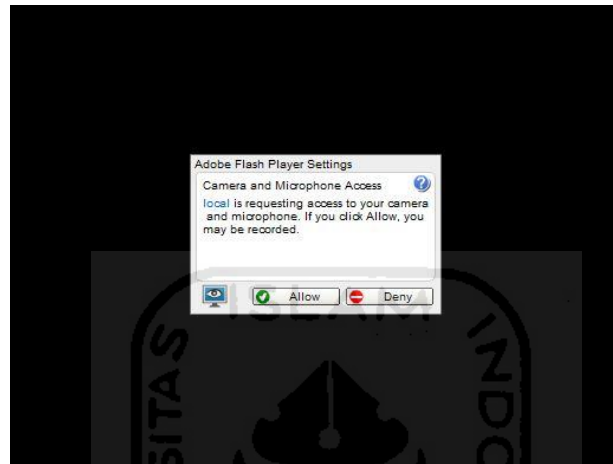
Halaman *magic book* pada halaman pertama berisi *marker* dan penjelasan tentang pengertian Gerhana Bulan. Implementasinya dapat dilihat pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Antarmuka *magic book* halaman keduabelas

4.6.2 Implementasi Proses Mulai

Implementasi proses mulai Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis *Augmented Reality*. Dengan menjalankan IlmuTataSurya.swf yang berisi semua bahan yang akan ditampilkan dapat dilihat pada gambar 4.16

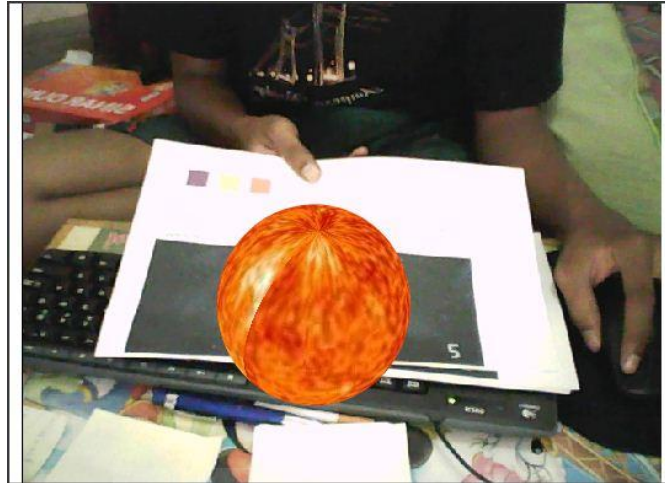


Gambar 4.16 Implementasi saat proses mulai

Pada gambar diatas terdapat permintaan pengaksesan kamera, untuk mengaktifkan serta menjalankan aplikasi klik *Allow*.

4.6.3 Implementasi Saat Program Berjalan

Implementasi saat aplikasi berjalan akan muncul video yang mengarah sesuai dengan arah webcam, yang nantinya akan menangkap *marker* untuk mengeluarkan objek. Implementasinya dapat dilihat di Gambar 4.17



Gambar 4.17 Implementasi saat aplikasi berjalan

4.7 Kelebihan dan Kekurangan Sistem

Setelah dilakukan pengujian sederhana terhadap aplikasi Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi *Augmented Reality* dapat diketahui kelebihan dan kekurangan sistem sebagai berikut:

4.7.1 Kelebihan Sistem

Kelebihan dari Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi *Augmented Reality* adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi dibangun berbasis *desktop* sehingga hanya dengan memasang *flash player* aplikasi sudah dapat berjalan.
2. Visual tata surya menggunakan tampilan berbasis 3D sehingga terlihat lebih nyata.

4.7.2 Kekurangan Sistem

Kekurangan dari Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi *Augmented Reality* adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi ini menggunakan objek 3D dengan segmen yang kecil, sehingga detail 3D kurang bagus.

2. Masih terdapat tanda *path* pada saat dimunculkannya beberapa objek, karena bawaan objek yang menggunakan *path constraint* jika diekspor ke .DAE.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari aplikasi ini adalah sebagai berikut:

- a. Dalam membangun Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi Augmented Reality dengan berbasis *desktop* lebih efisien dan mempermudah dalam pembelajaran ilmu tata surya.
- b. Aplikasi Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi *Augmented Reality* dengan visualisasi 3D terlihat lebih nyata dengan adanya tekstur dan animasi sehingga dapat menjelaskan secara umum mengenai tata surya galaksi bimasakti sesuai yang ada pada silabus IPA kelas 6 SD.

5.2 Saran

Berdasarkan kekurangan dan keterbatasan yang ada dalam aplikasi Media Pembelajaran Ilmu Tata Surya Berbasis Teknologi *Augmented Reality*, maka disarankan:

- a. Dalam pengembangan berikutnya bisa menggunakan teknologi *markerless* dan *multi-marker* sehingga lebih efisien.
- b. Dalam pengembangan selanjutnya dalam 3D yang telah diekspor kedalam bentuk *.DAE* dapat memasukan lebih banya efek, seperti efek cahaya dan lebih sempurna dalam animasi.