

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam penelitian ini ide dan proses pencarian solusi permasalahan tidak lepas dari penelitian sebelumnya yang dipakai sebagai acuan dan perbandingan. Pada penelitian sebelumnya terdapat materi yang hampir sama dengan penelitian ini.

Pembuatan Aplikasi *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Tatasurya oleh (Maulana dan Wahyu, 2014). Pembuatan aplikasi untuk menampilkan *object* planet dalam bentuk 3 Dimensi.

Implementasi Teknologi *Augmented Reality* pada Gedung-gedung di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung oleh (Heningtyas, 2010). Pembuatan aplikasi untuk menampilkan gedung FMIPA Universitas Lampung dalam bentuk 3 Dimensi.

Pembuatan *game* kartu interaktif bertujuan untuk meningkatkan minat anak-anak bermain kartu secara modern, dan sebagai bahan referensi bagi pelaku bisnis dan sebagai alternatif untuk memasarkan produk yang dimiliki bagi *marketing* pada khususnya. Pembuatan aplikasi *game* kartu interaktif ini menggunakan metode *Waterfall* dan *game design* (Chowanda, 2011).

Pembelajaran Tatasurya menggunakan Teknologi *augmented reality* Menampilkan objek planet dalam bentuk 3 Dimensi dengan animasinya serta menampilkan suara yang menggunakan bantuan *marker* yang dibuat disesuaikan dengan gambar planet-planet nya (Sagita, 2014)

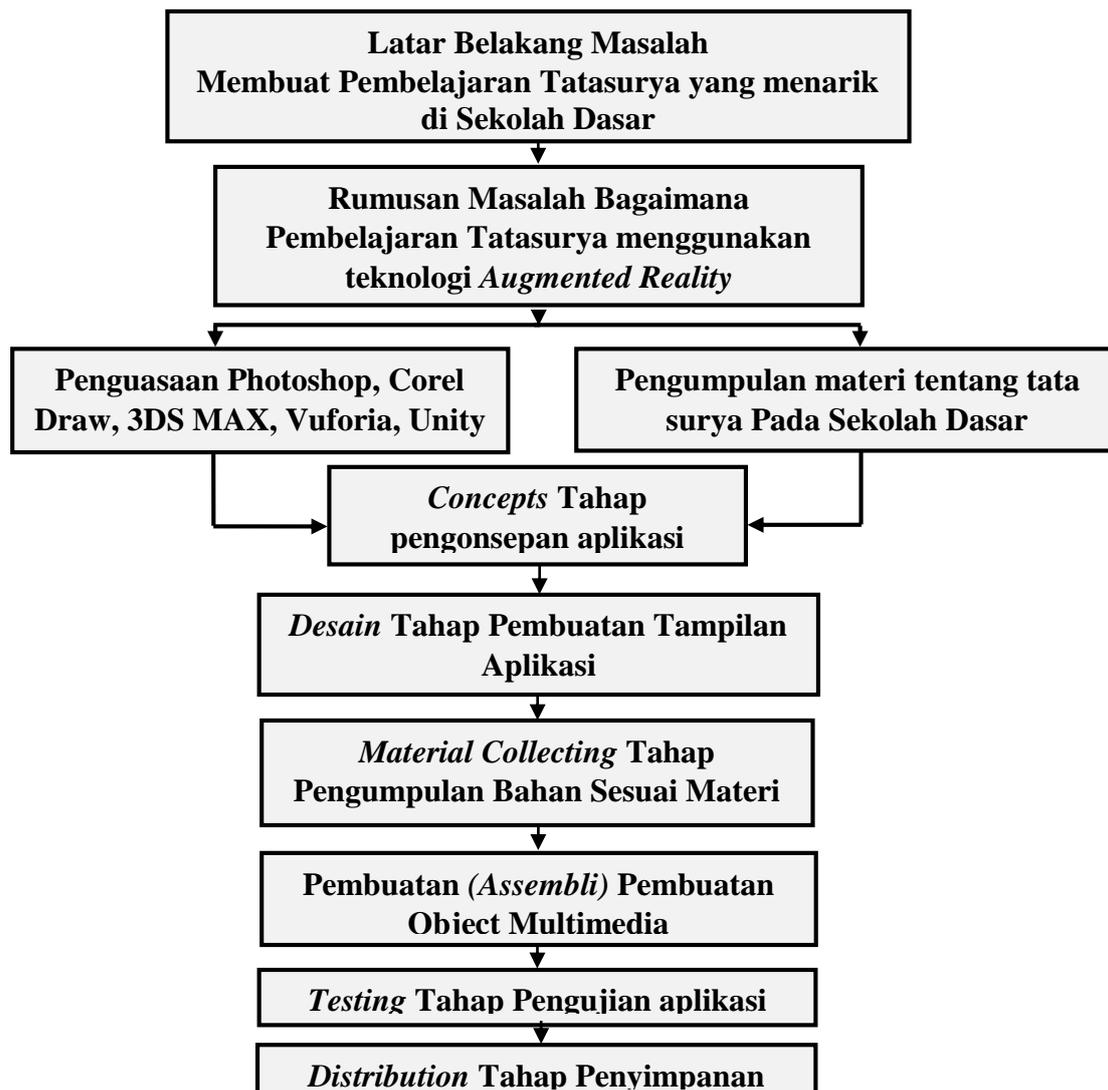
Pembuatan Aplikasi Pembelajaran “Ikatan Kimia” dengan Memanfaatkan *Augmented Reality* oleh (Widodo, Setiawan, dan Rostiningsih, 2016). Pembuatan aplikasi ini untuk menampilkan reaksi kimia dalam bentuk 3 Dimensi.

Manfaat *Augmented Reality* untuk pembelajaran pengenalan alat musik piano oleh Iwan (Stiawan, 2016). Aplikasi ini menampilkan susunan *chord* pada piano dalam bentuk 3 Dimensi.

Tugas Akhir ini membahas media pengenalan interaktif yang dapat menampilkan objek 3D dari *marker* pada gambar dengan menggunakan *augmented reality*. Pembuatan aplikasi media pembelajaran tatasurya untuk sekolah dasar menggunakan *augmented reality* menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* dan menggunakan aplikasi 3D max dan unity3D.

2.2 Kerangka Pemikiran

Susunan penelitian aplikasi media pembelajaran tatasurya untuk Sekolah Dasar menggunakan *augmented reality*.



Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran yang dibuat dalam penelitian ini dijabarkan pada Gambar 2.1

1. Latar belakang masalah

Tahap ini merupakan tahap pertama untuk melihat permasalahan yang ada kemudian mengkaji latar belakang permasalahan tersebut.

2. Rumusan masalah

Hasil dari pengkajian latar belakang permasalahan yang ada dapat dirumuskan sebuah permasalahan mendasar untuk kemudian diangkat menjadi tema penelitian.

3. Penguasaan dasar menggunakan *Photoshop*, *CorelDraw*, *3DS MAX*, *Unity 3D* tahap untuk mempelajari dasar-dasar dari *software Photoshop*, *CorelDraw*, *3DS MAX*, *Unity 3D* yang nantinya digunakan dalam pembuatan aplikasi.

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi dan wawancara langsung di lapangan serta mencari referensi dari buku, jurnal, dan sumber lainnya yang relevan.

5. *Concept* tahap pengonsepan untuk perancangan aplikasi ditentukan pada tahap ini misalnya ukuran aplikasi, target aplikasi.

6. Perancangan (*design*) adalah tahap pembuatan spesifikasi pada aplikasi meliputi arsitektur program, gaya, tampilan, dan kebutuhan material atau bahan untuk program.

7. Pengumpulan Materi (*Material Collecting*) Pengumpulan materi adalah tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan. Bahan-bahan tersebut antara lain *clip art*, foto, animasi, video ataupun audio.

8. Pembuatan (*Assembly*)

Tahap *assembly* adalah tahap pembuatan semua objek atau bahan multimedia dibuat. Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap *design*.

9. *Testing* tahap pengujian dilakukan setelah menyelesaikan tahap pembuatan (*assembly*) dengan menjalankan aplikasi atau program dan melihatnya apakah ada kesalahan atau tidak.
10. *Distribution* pada tahap ini, aplikasi akan disimpan dalam suatu media penyimpanan. Jika media penyimpanan tidak cukup menampung aplikasinya maka kompresi.

2.3 Landasan Teori

Beberapa Teori menurut ahli yang digunakan dalam Pembuatan Aplikasi media Pembelajaran Tatasurya untuk Sekolah Dasar menggunakan *augmented reality*

2.3.1 Aplikasi

Aplikasi adalah program siap pakai yang dapat digunakan untuk menjalankan perintah-perintah dari pengguna aplikasi tersebut dengan tujuan mendapatkan hasil yang lebih akurat sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi tersebut, aplikasi mempunyai arti yaitu pemecahan masalah yang menggunakan salah satu tehnik pemrosesan data aplikasi yang biasanya berpacu pada sebuah komputasi yang diinginkan atau diharapkan.

Pengertian aplikasi secara umum adalah alat terapan yang difungsikan secara khusus dan terpadu sesuai kemampuan yang dimilikinya aplikasi merupakan suatu perangkat komputer yang siap pakai bagi user (Abdurahman dan Asep, 2014).

2.3.2 Aplikasi Pembelajaran

Pengertian aplikasi secara umum adalah alat terapan yang difungsikan secara khusus dan terpadu sesuai kemampuan yang dimilikinya. Aplikasi merupakan suatu perangkat komputer yang siap pakai bagi user (Abdurahman dan Asep, 2014).

Pembelajaran adalah suatu proses interaksi (hubungan timbal balik) antara guru dan siswa. Dalam proses tersebut memberikan bimbingan dan menyediakan berbagai kesempatan yang dapat mendorong siswa belajar dan memperoleh pengalaman sesuai tujuan pembelajaran (Suardi, 2015).

2.3.3 Tatasurya

Tatasurya adalah kumpulan benda-benda langit yang terdiri dari sebuah bintang besar yang disebut matahari, dan semua objek yang terikat oleh gaya grafitasinya. Objek-objek tersebut adalah delapan buah planet yang sudah diketahui dengan orbit berbentuk elips, lima planet kerdil, 173 satelit alami yang telah diidentifikasi, dan jutaan benda langit (meteor, asteroid, komet) lainnya. Tata Surya (*Solar System*) atau yang juga disebut keluarga *matahari* (*The sun and its family*) adalah suatu sistem yang terdiri dari Matahari sebagai pusat Tata Surya itu dan di kelilingi dengan planet-planet, komet (bintang berekor), meteor (bintang beralih), satelit, dan asteroid (Sholeh, 2015).



Gambar 2.2. Solar system

(Sumber gambar: <http://www.space.com/12288-solar-system-photo-tour-sun-planets-moons.html>)

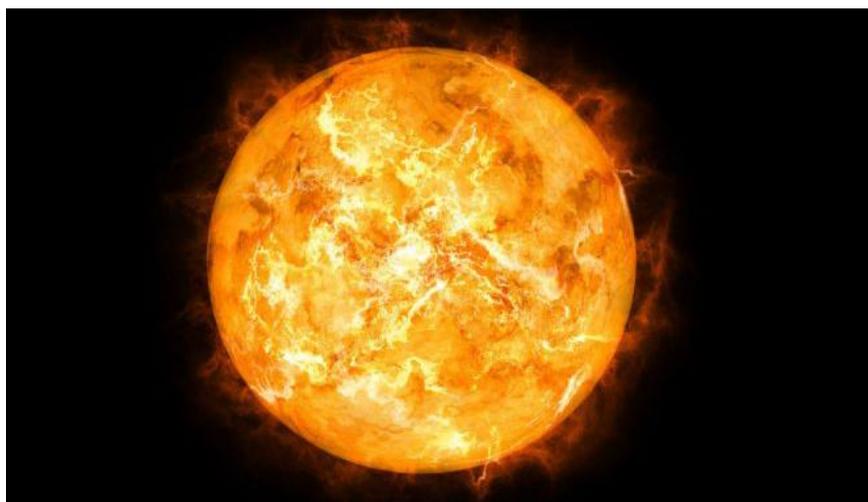
2.3.4 Matahari

Matahari adalah pusat tatasurya. Bentuknya nyaris bulat dan terdiri dari plasma panas bercampur medan magnet diameternya sekitar 1.392.684 km, kira-kira 118 kali diameter Bumi, dan massanya (sekitar 2×10^{30} kilogram, 330.000 kali massa Bumi) mewakili kurang lebih 99,86 % massa total Tatasurya.

Secara kimiawi, sekira tiga perempat masa Matahari terdiri dari hidrogen, sedangkan sisanya didominasi helium. Sisa massa tersebut (1, 69% setara dengan 5.629 kali massa Bumi) terdiri dari elemen-elemen berat seperti oksigen, karbon, neon, besi.

Matahari terbentuk sekitar 4, 6 miliar tahun yang lalu akibat peluruhan gravitasi suatu wilayah di dalam sebuah awan molekul besar. Sebagian besar materi berkumpul di tengah, sementara sisanya memipih menjadi cakram beredar yang kelak menjadi Tata Surya.

Pada galaksi bimasakti, ukuran matahari sangat besar, tetapi di jagat raya masih ada matahari termasuk bintang yang berukuran kecil. Masih ada bintang yang besarnya seratus kali besar matahari jarak matahari dan bumi adalah sekitar 150 juta kilometer (Harmi, 2015).



Gambar 2.3. Matahari

(Sumber gambar : <https://www.nasa.gov/missionpages/sunearth/News/News111312-m6flare.html>)

2.3.5 Planet

Planet merupakan salahsatu anggota tatasurya yang berukuran besar. Planet melakukan dua gerakan sekaligus yaitu mengelilingi matahari dan berputar pada sumbunya. Gerakan planet mengelilingi matahari disebut *revolusi*, sedangkan gerakan planet berputar pada sumbunya disebut rotasi. Setiap planet mempunyai periode *revolusi* dan periode *rotasi* tertentu. Periode revolusi adalah waktu yang

diperlukan planet untuk mengelilingi matahari, dalam sekali putaran. Dalam gerakannya mengelilingi matahari, setiap planet mempunyai garis edar tertentu. Garis edar itu disebut orbit.

Adapun bidang yang terbentuk oleh garis edar disebut bidang edar. sampai sekarang, jumlah planet anggota tatasurya yang telah diketahui ada 8 planet. Diantaranya adalah Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Yupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus.

1. Merkurius adalah planet yang terdekat dengan matahari dan merupakan planet terkecil. Jarak merkurius ke matahari sekitar 58 juta kilometer, sedangkan jarak kebumi sekitar 92 juta kilometer. Sebagai planet terdekat dengan matahari, merkurius suhu di permukaan pada siang hari dapat mencapai 430 8C. Sebaliknya, padamalam hari suhu dipermukaan merkurius sangat dingin, mencapai -170 8C.
2. Venus merupakan planet yang terdekat dengan bumi. Jarak terdekat Venus dengan Bumi adalah 42 juta kilometer. Suhu dipermukaan Venus dapat mencapai 480 8C, permukaan Venus terdiri atas dataran yang luas dan bergunung-gunung.
3. Bumi merupakan planet yang ada kehidupannya, bumi terdiri atas tiga bagian pokok, yaitu udara, air, dan tanah atau bisa disebut atmosfer, hidrosfer, dan litosfer.
4. Mars juga disebut planet merah karena tampak kemerah merahan apabila dilihat dengan mata telanjang atau tropong, permukaan planet mars berkawah, kawah itu timbul diakibatkan adanya erosi oleh udara tipis yang menyelubunginya. Suhu dipermukaan planet mars pada siang hari 50 8C sampai 60 8C dan pada malam hari sekitar -18 8C.
5. Yupiter adalah planet kelima terdekat dengan matahari. Yupiter merupakan planet terbesar dalam tatasurya. Volumennya kira-kira 1.300 kali volume bumi diameter planet ini adalah 139.822 kilometer.
6. Saturnus merupakan planet keenam yang terdekat dengan matahari. Diameter planet saturnus 116.640 kilometer planet saturnus adalah planet yang mempunyai cincin yang melingkari planet tersebut.

7. Uranus sangat mirip dengan planet saturnus sehingga sering disebut planet kembar. Kedua planet itu adalah bola gas dan es yang besar dan ber awan diameter planet Uranus 50.724 kilometer.
8. Neptunus planet yang berwarna kebiru biruan memiliki diameter 49.244 kilometer, suhu di permukaan planet neptunus 210 8C, neptunus merupakan planet terjauh dari matahari neptunus memerlukan waktu sekitar 165 tahun.



Gambar 2.4. Planet

(Sumber gambar: <http://ilmupengetahuanumum.com/urutan-planet-planet-dalam-sistem-tata-surya/>)

1) Satelit alam

Satelit alam adalah satelit yang sudah ada dalam tatasurya tanpa dibuat oleh manusia. Misalnya bumi yang mempunyai satelit yaitu bulan.



Gambar 2.5. Planet

(Sumber gambar: [http://ilmupengetahuanumum.com /](http://ilmupengetahuanumum.com/))

- 2) Meteorid adalah benda langit yang berukuran kecil dan orbitnya tidak teratur. Banyak meteorid yang letaknya sangat dekat dengan *atmosfer* bumi karena jatuh sangat cepat biasanya meteorid habis terbakar *atmosfer*
- 3) Komet merupakan anggota tatasurya yang mempunyai orbit lonjong. Oleh karena itu, periode komet sangat panjang dan terlihat pada selang waktu yang sangat lama. Misal komet *helly* yang muncul setiap 76 tahun sekali.
- 4) Asteroid merupakan benda langit yang seperti planet tetapi berukuran kecil, asteroid juga sering disebut planetoid yang berarti planet berukuran kecil. Asteroid mengelilingi matahari dalam lingkaran yang berbentuk cincin atau bisa disebut sabuk asteroid.

2.3.6 Multimedia

Multimedia berasal dari kata multi dan media. Multi berasal dari bahasa Latin, yaitu nouns yang berarti banyak atau bermacam-macam. Sedangkan kata media dari bahasa latin, yaitu medium yang berarti perantara atau sesuatu yang dipakai untuk menghantarkan, menyampaikan atau membawa sesuatu. Berdasarkan itu Multimedia merupakan perpaduan antara berbagai media yang berupa teks, gambar, grafik, suara, animasi, video, interaksi dan lain-lain yang telah dikemas dalam file digital digunakan untuk menyampaikan informasi kepada publik (Munir, 2012).

Definisi lain dari multimedia adalah suatu teknologi yang menggabungkan berbagai sumber media seperti teks, grafik, suara, animasi, video dan sebagainya yang disampaikan dan dikontrol oleh sistem komputer secara interaktif.

1. Audio / Suara

Audio atau suara didalam multimedia biasanya berupa suara musik, suara dari *voice record* dan efek-efek suara lain. Beberapa format audio yang digunakan dalam multimedia yaitu MP3, WAV, DAT.

2. Video

Video adalah bagian dari gambar-gambar yang saling berurutan yang disebut *frame* dengan standar 24 *frame/second* (FPS = *Frame per Second*),

gambar-gambar tersebut kemudian diproyeksikan diatas layar ditambah dengan objek teks atau animasi.

3. Gambar / *Image*

Gambar merupakan tampilan diam atau tidak bergerak, gambar juga merupakan salah satu komponen penting dalam multimedia karena dapat meringkas dan menyajikan data kompleks, gambar dalam publikasi multimedia lebih menarik perhatian dan dapat mengurangi kebosanan dibandingkan dengan teks sebab manusia selalu berorientasi terhadap visual (berdasarkan penglihatan).

4. Teks

Teks adalah elemen paling awal dan sederhana dalam multimedia, yang biasanya mengacu pada kata, kalimat, alinea, atau segala sesuatu yang tertulis atau ditayangkan. Sebagian besar multimedia menggunakan teks karena teks sangat efektif untuk menyampaikan ide dan panduan kepada pengguna. Teks merupakan bentuk data multimedia yang paling mudah disimpan dan dikenali, serta *file* teks mempunyai struktur yang sederhana.

5. Animasi

Animasi merupakan kumpulan gambar yang ditampilkan secara bergantian dan berurutan sehingga terlihat bergerak dan hidup. Pergerakan animasi lebih mudah dimengerti daripada objek atau gambar diam. Selain itu animasi lebih menarik dan mudah dimengerti daripada hanya sekedar gambar karena lebih komunikatif dalam menyampaikan suatu tujuan (Binanto, 2010).

2.3.7 *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) adalah kombinasi antara dunia maya (virtual) dan duna nyata (*real*) yang dibuat oleh komputer. Obyek virtual dapat berupa teks, animasi, model 3 Dimensi atau video yang digabungkan dengan lingkungan sebenarnya sehingga pengguna merasakan obyek virtual di lingkungannya. *Augmented Reality* adalah cara baru dan menyenangkan dimana manusia

berinteraksi dengan komputer, karena dapat membawa obyek virtual ke lingkungan pengguna, memberikan pengalaman visualisasi yang nyata (Fernando, 2013).

Memproyeksikan sebuah objek maya ke dalam objek nyata dalam aplikasi *Augmented Reality* diperlukan suatu metode *scanning*. *Augmented Reality* dapat diklasifikasikan menjadi dua berdasarkan ada tidaknya penggunaan *marker* yaitu: *marker* dan *markerless* (Geroimenko, 2012).

Marker dapat berupa foto sebuah objek nyata atau gambar buatan dengan pola unik. *Marker Augmented Reality* erat kaitannya dengan pengenalan pola yang mengkalkulasikan posisi, orientasi, dan skala dari objek *Augmented Reality*. Sedangkan metode *markerless* yaitu metode *scanning Augmented Reality* yang menggunakan objek di dunia nyata sebagai *marker*. Metode *markerless* tidak perlu menggunakan *marker* buatan (Azuma, 1997).

2.3.8 Storyboard

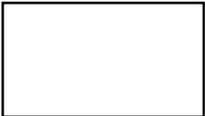
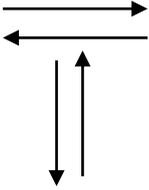
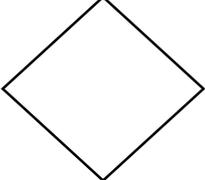
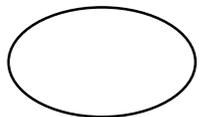
Storyboard adalah sketsa gambar yang disusun berurutan sesuai naskah, storyboard dapat menyampaikan ide cerita kepada orang lain dengan lebih mudah, karena dapat menggiring khayalan seseorang mengikuti gambar-gambar yang tersaji, sehingga menghasilkan persepsi yang sama pada ide cerita. Salah satu keunikan *Storyboard* adalah dapat membuat pengguna untuk mengalami perubahan dalam alur cerita untuk memicu reaksi atau ketertarikan yang lebih dalam. Secara kronologis untuk membangun rasa penasaran dan ketertarikan (Nelly dan Stiawan, 2012).

2.3.9 Flowchart

Flowchart adalah penyajian yang sistematis tentang proses dan logika dari kegiatan penanganan informasi atau penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program (Meita dan Sukadi, 2014).

Berikut adalah simbol yang digunakan dalam menyusun *Flowchart*, kegiatan yang diawali serta aturan yang diterapkan dalam penggunaan simbol tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Simbol *Flowchart*

Simbol	Nama	Keterangan
	Simbol Proses	Simbol ini digunakan untuk melambangkan kegiatan pemrosesan input. Dalam simbol ini, kita dapat menuliskan operasi-operasi yang dikenakan pada input, maupun operasi lainnya.
	Simbol Input-Output (I/O)	Merepresentasikan fungsi I/O yang membuat sebuah data dapat diproses (<i>input</i>) atau ditampilkan (<i>output</i>) setelah mengalami eksekusi informasi.
	Simbol Garis Alir	Simbol ini digunakan untuk menghubungkan setiap langkah dalam <i>Flowchart</i> dan menunjukkan kemana arah aliran diagram. Anak panah ini harus mempunyai arah dari kiri ke kanan atau dari atas ke bawah.
	Simbol Percabangan	Simbol ini digunakan untuk melambangkan percabangan, yaitu pemeriksaan terhadap suatu kondisi. Hasil dari pemeriksaan dalam simbol ini adalah YES atau NO.
	Simbol Terminator	Terminator berfungsi untuk menandai awal dan akhir dari suatu <i>Flowchart</i> . Simbol ini biasanya diberi label START untuk menandai awal dari <i>Flowchart</i> , dan label STOP untuk menandai akhir dari <i>Flowchart</i> .

2.3.10 Struktur Navigasi

Struktur navigasi adalah alur dari suatu program. Menentukan struktur navigasi merupakan hal yang sebaiknya dilakukan sebelum membuat suatu aplikasi multimedia (Nelly dan Irwan, 2012).

Ada 4 macam bentuk dasar dari struktur navigasi yang biasa digunakan dalam proses pembuatan aplikasi multimedia, yaitu :

1) Linier

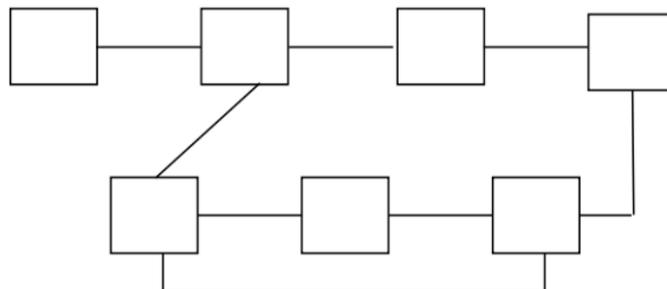
Linier merupakan struktur yang hanya mempunyai satu rangkaian cerita yang berurut. Struktur ini menampilkan satu demi satu tampilan layar secara berurut menurut urutannya dan tidak diperbolehkan adanya percabangan. Tampilan yang ditampilkan adalah satu halaman sebelumnya atau satu halaman sesudahnya. Pemakai menelusuri program secara berurutan. Navigasi Linier dapat disajikan pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10. Struktur Linier

2) Non Linier

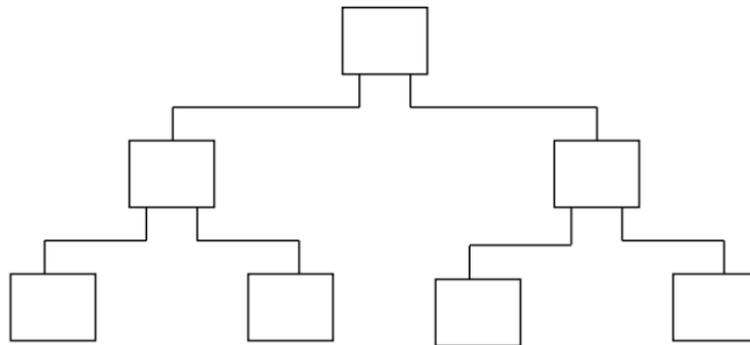
Pada struktur ini diperkenankan membuat percabangan, pemakai bebas menelusuri program tanpa dibatasi rute. Percabangan ini berbeda dengan percabangan pada struktur hirarki, pada percabangan struktur ini tiap-tiap tampilan mempunyai kedudukan yang sama tidak ada *master page* dan *slave page*. Navigasi Non Linier dapat disajikan pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11. Struktur Non Linier

3) Hirarki

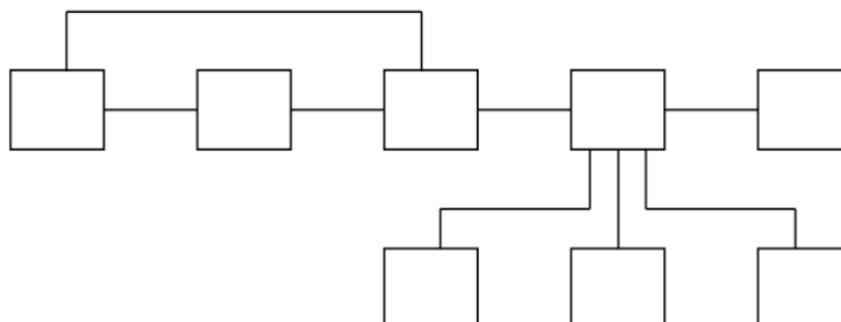
Struktur hirarki merupakan suatu struktur yang mengandalkan percabangan untuk menampilkan data berdasarkan kriteria tertentu. Tampilan pada menu pertama akan disebut sebagai *master page*, halaman utama ke satu. Halaman utama ini akan mempunyai halaman percabangan yang disebut *slave page*, halaman pendukung. Jika salah satu halaman pendukung diaktifkan maka tampilan tersebut akan bernama *master page*, halaman utama kedua. Navigasi Hirarki dapat disajikan pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12. Struktur Hirarki

4) Campuran

Struktur campuran merupakan gabungan dari ketiga struktur sebelumnya. Struktur ini banyak digunakan dalam pembuatan aplikasi multimedia sebab dapat memberikan keinteraksian yang lebih tinggi. Navigasi Campuran dapat disajikan pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13. Struktur Campuran

2.3.11 Software yang Digunakan

Berikut ini adalah *software* yang digunakan untuk membuat Aplikasi Media Pembelajaran Tatasurya untuk Sekolah Dasar menggunakan *Augmented Reality*:

1. Unity 3D

Unity3D suatu *game engine* dengan lisensi *source proprietary*, namun untuk lisensi pengembangan dibagi menjadi dua yaitu gratis dan berbayar sesuai perangkat target pengembang aplikasi. *Unity3D* tidak membatasi publikasi aplikasi, pengguna *Unity3D* dengan lisensi gratis dapat mempublikasikan aplikasi yang dibuat tanpa harus membayar lisensi, tetapi versi gratis dibatasi beberapa fitur tertentu yang hanya disediakan untuk berbayar.

Unity3D dapat *mengelola* beberapa data seperti objek tiga dimensi, suara, *teksture*, dan sebagainya. *Unity3D* lebih konsentrasi kepada pembuatan grafik tiga dimensi. Dari beberapa *game engine* yang sama-sama menangani grafik tiga dimensi *Unity3D* dapat menangani lebih banyak yaitu *Windows, MacOS X, iOS, PS3, wii, Xbox 360* dan *Android*.

Unity3D memiliki kerangka kerja (*framework*) lengkap. Sistem ini menggunakan pilihan Bahasa pemrograman yaitu *C#, JavaScript*. *Unity3D* menyediakan beberapa alat untuk mempermudah pengembangan yaitu *Unity Tree* dan *Terrain Creator* untuk mempermudah pembuatan vegetasi dan *terrain* serta *MonoDevelop* untuk proses pemrograman (Sihite, 2013).

2. Autodesk 3DS Max

3DS Max merupakan program standar animasi berbasis Windows yang telah diakui dan banyak dipergunakan untuk membuat animasi profesional oleh perusahaan-perusahaan animasi tingkat internasional. 3D Studio Max telah digunakan secara luas dibanyak film 3 dimensi (3D), *game*, iklan dan sebagainya dapat digunakan pada berbagai macam sistem operasi seperti Windows, Linux dan Mac OS X (Tylor dan Francis, 2007).

3. Vuforia SDK (*Software Development Kit*)

Vuforia merupakan *software* untuk *Augmented Reality* yang dikembangkan oleh Qualcomm, yang menggunakan sumber yang konsisten mengenai komputer vision yang fokus dalam *imagerecognition*. Vuforia mempunyai banyak fitur-fitur dan kemampuan, yang dapat membantu pengembang untuk mewujudkan pemikiran mereka tanpa adanya batas secara teknis (Fernando, 2013).

4. Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis Linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk membuat aplikasi mereka. Awalnya, *Google Inc.* membeli *Android Inc.* yang merupakan pendatang baru yang membuat *software* untuk ponsel/*smartphone*. Kemudian untuk mengembangkan *Android*, dibentuklah *Open Handset Alliance*, konsorsium dari 34 perusahaan *hardware*, *software*, dan telekomunikasi, termasuk *Google*, *HTC*, *Intel*, *Motorola*, *Qualcomm*, *T-Mobile*, dan *Nvidia* (Safaat, 2011).

5. Android SDK (*Software Development Kit*)

Android SDK adalah tools API (*Application Programming Interface*) yang diperlukan untuk mulai mengembangkan aplikasi pada *platform Android* menggunakan bahasa pemrograman *Java*. *Android* merupakan subset perangkat lunak untuk ponsel yang meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi kunci yang di-release oleh *Google* (Safaat, 2011).

6. JDK (*Java Development Kit*)

JDK adalah *Sun Microsystem* produk ditujukan untuk pengembangan *Java*. Sejak diperkenalkannya *Java*, SDK *Java* yang paling banyak digunakan. Pada Tanggal 17 November 2006, Sun mengumumkan bahwa akan dirilis dibawah GNU General Public License (GPL), sehingga membuat perangkat lunak bebas (Satyaputra dan Eva, 2012).

7. Adobe Photoshop

Adobe Photoshop merupakan perangkat lunak editor citra buatan Adobe System yang dikhususkan untuk pengeditan foto/gambar dan pembuatan efek. Perangkat lunak ini banyak digunakan oleh fotografer digital dan perusahaan iklan sehingga dianggap sebagai pemimpin pasar (*market leader*) untuk perangkat lunak pengolah gambar/foto, dan bersama Adobe Acrobat, dianggap sebagai produk terbaik yang pernah diproduksi oleh Adobe Systems, Versi kedelapan aplikasi ini disebut dengan nama Photoshop CS (Creative Suite), versi sembilan disebut Adobe Photoshop CS2, versi sepuluh disebut Adobe Photoshop CS3, versi kesebelas adalah Adobe Photoshop CS4, versi kedua belas adalah Adobe Photoshop CS5 dan yang terakhir (ketiga belas) adalah Adobe Photoshop CS6 (Hakim, 2012).

8. Corel Draw

CorelDraw adalah aplikasi pengolah grafis berbasis vektor yang dikembangkan dan dipasarkan oleh Corel Corporation of Ottawa, Kanada. *Software* ini berbasiskan pada sistem vektor, dan biasanya dipakai dalam suatu pembuatan objek (*making image*). Keunggulan mengolah gambar berbasis vektor adalah ukuran hasil akhir yang dapat ditekan seminimal mungkin, namun dengan kualitas yang tidak kalah dengan gambar berbasis raster atau bitmap.

Editor grafis berbasis vektor dengan editor grafis yang berbasis bitmap, memiliki keunggulan dalam kualitas gambar. Kualitas gambar pada CorelDraw tidak bergantung pada resolusi sehingga suatu gambar jika diperbesar atau diperkecil, maka kualitas gambarnya tetap baik atau tidak pecah. Keunggulan lainnya yaitu penyimpanan ukuran file yang lebih kecil, dan mudah digunakan untuk mendesain ilustrasi atau mendesain *font*. Jadi, orientasi CorelDraw merupakan salah satu aplikasi pengolah gambar berbasis vektor yang banyak dipakai oleh pengguna PC, untuk *desktop publishing*, percetakan, dan bidang lain yang memerlukan pemrosesan visual (Binanto, 2010).

2.3.12 Pengujian Black-Box

Proses pengujian *game* ini adalah dengan menggunakan metode *black box testing* yang berguna untuk menguji fungsionalitas suatu program. Parameter pengujian dengan menggunakan *black box testing* ini

Menurut Rosa dan Shalahuddin (2011:213), *Black box testing* (pengujian kotak hitam) yaitu “menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program.” Pengujian dimaksud untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Pengujian *Black Box* dilakukan dengan membuat kasus uji yang bersifat mencoba semua fungsi dengan memakai perangkat lunak apakah sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Pengujian *Black Box* berusaha menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut :

- 1) Fungsi yang tidak benar atau hilang.
- 2) Kesalahan *interface*.
- 3) Kesalahan dalam struktur data atau akses *database* eksternal.
- 4) Kesalahan kinerja.
- 5) Inisialisasi dan kesalahan terminasi.

2.4 Spesifikasi Alat yang Digunakan

Pada tahap ini menjabarkan kebutuhan dari sistem yang dirancang. Kebutuhan yang dijabarkan meliputi kebutuhan perangkat keras (*Hardware*) dan kebutuhan perangkat lunak (*Software*).

A. Perangkat Keras

Perangkat Keras yang digunakan dalam tahap perancangan mempunyai spesifikasi minimal seperti yang ditampilkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Spesifikasi Perangkat Keras

No	Hardware	Spesifikasi
1	Processor	Intel® Core™ i7-3632QM CPU @ 2.30Ghz
2	RAM	4 GB
3	Harddisk	750 GB
5	VGA	Intel® HD Graphics 4000
6	Monitor	Standart LCD
7	Keyboard + Mouse	Standar PS/2 or Usb

B. Perangkat Lunak

Perangkat Lunak yang digunakan dalam tahap perancangan aplikasi media pembelajaran tatasurya menggunakan *augmented reality* mempunyai spesifikasi minimal seperti yang ditampilkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Spesifikasi Perangkat Lunak

No	Software	Keterangan
1	3DS MAX	Untuk membuat 3D objek
2	Unity 3D	<i>Software Augmented Reality</i>
3	Adobe Photoshop 6	Untuk <i>selection image</i> dan <i>texture</i>
4	CorelDraw 7	Untuk membuat <i>marker</i>
5	Photoshop	Untuk Mendisain User <i>interface</i>

2.5 Metode Pengujian

Metode pengujian dilakukan dengan objek uji kebutuhan fungsional pada Aplikasi. Pengujian fungsional dilakukan dengan teknik *black box testing* yaitu metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada sisi fungsionalitas, khususnya pada *input* dan *output* pada aplikasi (apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum). Kasus uji untuk pengujian fungsional dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Metode Pengujian

No.	Kasus yang diuji	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan
1.	Button Start	Masuk dalam pilihan planet	Start mulai memilih modeling AR
2.	Button How to play	Masuk dalam cara penggunaan aplikasi	How to play menampilkan cara menggunakan aplikasi
3.	Button Exit	Keluar dari Aplikasi	Exit untuk keluar dari aplikasi
4.	Button Back To Menu	Kembali ke menu awal	Back To Menu Kembali ke menu awal
5.	Button About	Menampilkan informasi tentang planet	Menampilkan informasi dari 3D planet yang di tampilkan