

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas tinjauan pustaka dari aplikasi pembelajaran *Augmented Reality* pada studi kasus yang lain dan membahas isi dari penelitian yang berhubungan dengan aplikasi pembelajaran *Augmented Reality* yang akan dibuat.

Pembuatan aplikasi katalog rumah pada perumahan Muna Permai bertujuan untuk menjadikan katalog rumah ini lebih *real* dengan adanya objek 3D rumah. Pembuatan aplikasi katalog rumah ini menggunakan metode *prototype model* (Muhammad Rifa'I, dkk, 2014).

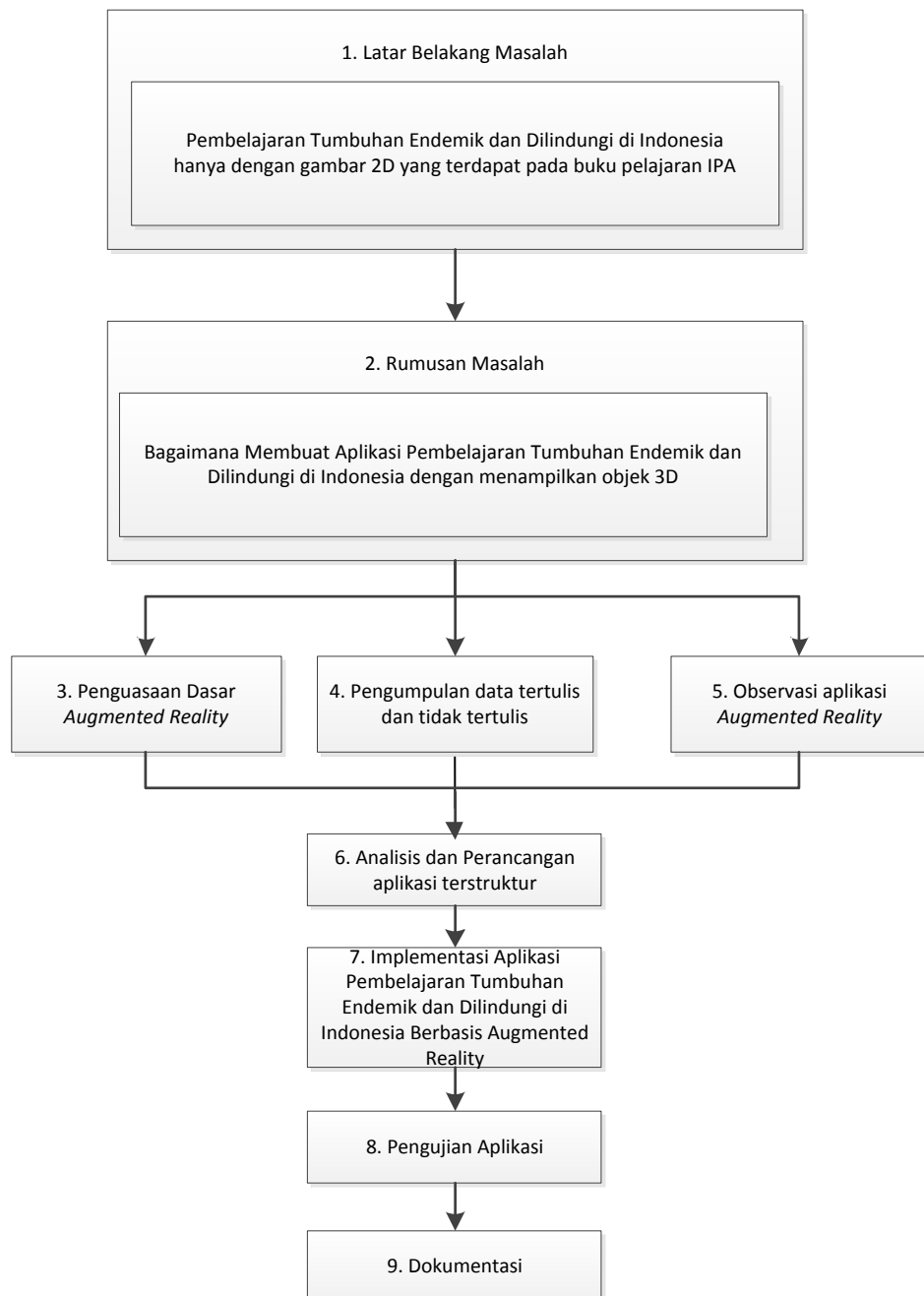
Pembuatan game kartu interaktif bertujuan untuk meningkatkan minat anak-anak bermain kartu secara modern, dan sebagai bahan referensi bagi pelaku bisnis dan sebagai alternatif untuk memasarkan produk yang dimiliki bagi *marketing* pada khususnya. Pembuatan aplikasi game kartu interaktif ini menggunakan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

Pembuatan *mobile augmented* jurusan sistem komputer Universitas Diponegoro berbasis android (MARSISKOM) bertujuan untuk salah satu cara untuk mempermudah dalam memberikan informasi lokasi gedung pada jurusan Sistem Komputer Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Pembuatan *mobile augmented* jurusan sistem komputer Universitas Diponegoro berbasis android (MARSISKOM) ini menggunakan metode *waterfall* (Kurniawan Teguh Martono dan Rinta Kridalukmana, 2014).

Penelitian yang akan dilakukan peneliti adalah media pengenalan interaktif yang dapat menampilkan objek 3D dari *marker* pada peta dengan menggunakan *augmented reality*. Pembuatan aplikasi *augmented relality* tumbuhan endemik yang dilindungi di Indonesia ini menggunakan metode penelitian *Multimedia Development Life Cycle* dan menggunakan aplikasi blender dan unity3D.

2.2 Kerangka Pemikiran

Penyusun penelitian Aplikasi Pembelajaran Tumbuhan Endemik yang Dilindungi di Indonesia Berbasis *Augmented Reality* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Diagram Kerangka Pemikiran

Keterangan dari Gambar 2.1 adalah sebagai berikut :

- 1) Latar belakang masalah
Tahapan paling awal, yakni menelusuri latar belakang kenapa masalah yang akan diangkat menjadi penting untuk dipilih.
- 2) Rumusan masalah
Penyimpulan latar belakang masalah menjadi suatu rumusan masalah yang akan diangkat untuk menjadi bahan penelitian.
- 3) Penguasaan dasar *Augmented Reality*
Tahap untuk mempelajari dasar-dasar *Augmented Reality* agar lebih menguasai program – program yang akan digunakan untuk membangun sistem.
- 4) Pengumpulan data tertulis dan tidak tertulis
Pengumpulan data dilakukan baik dengan tanya – jawab (*interview*), observasi, maupun studi literatur di perpustakaan.
- 5) Observasi aplikasi *Augmented Reality*
Merupakan tahap pengamatan sampel – sampel aplikasi yang telah ada, jurnal, buku, maupun karya ilmiah untuk kajian yang dapat dijadikan referensi untuk pembangunan sistem.
- 6) Analisis dan perancangan aplikasi terstruktur.
- 7) Implementasi Aplikasi Pembelajaran Tumbuhan Endemik yang Dilindungi di Indonesia Berbasis *Augmented Reality*.
- 8) Pengujian Aplikasi
Pengujian aplikasi akan dilakukan pada beberapa *smartphone* untuk mengetahui jika ada kesalahan dan kekurangan pada aplikasi.
- 9) Dokumentasi
Tahapan terakhir, yakni tahap pendokumentasian seluruh poses penyusunan tugas akhir ke dalam laporan.

2.3 Landasan Teori

Beberapa istilah yang berhubungan dengan pembuatan Aplikasi Pembelajaran Tumbuhan Endemik yang Dilindungi di Indonesia berbasis Augmented Reality :

2.3.1 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 H dan Asep R, 2014).

Pembelajaran adalah kegiatan guru secara terprogram dalam desain instruksional, untuk membuat belajar secara aktif, yang menekankan pada penyediaan sumber belajar (Syaiful Sagala, 2011:62).

2.3.2 Tumbuhan Endemik yang Dilindungi

Keadaan lingkungan abiotik yang sangat bervariasi membuat Indonesia kaya akan hewan dan tumbuhan. Indonesia memiliki 10% dari seluruh spesies tumbuhan yang ada di dunia, 12% spesies mamalia, 16% spesies reptilia dan amfibi, serta 17% spesies burung dunia. Sejumlah spesies tersebut bersifat endemik, yaitu hanya terdapat di Indonesia dan tidak ditemukan ditempat lain (Pratiwi, 2013).

Di lingkungan para ilmuwan dikenal istilah konservasi yang berarti melindungi. Konservasi atau pencagaraan bertujuan untuk melindungi berbagai jenis tumbuhan dan hewan agar tidak punah. Pencagaran di lakukan sesuai dengan jenis tumbuhan dan hewan yang dilindungi (Rosa Kemala, 2012).

Terdapat beberapa tumbuhan endemik di Indonesia yang saat ini terancam punah, antara lain bunga bangkai raksasa, bunga rafflesian anggrek hitam, cendana, edelwaiss, ulin, damar, tembesu, bayur, jelutung, dan anggrek larat (Irene, 2015).

1) Bunga Bangkai Raksasa

Bunga bangkai raksasa merupakan salah satu tumbuhan langka dan endemik di Pulau Sumatera. Bunga ini berukuran raksasa dibandingkan bunga pada umumnya dengan diameter lebih dari 1 meter. Ciri khas dari tumbuhan ini yaitu mengeluarkan aroma busuk seperti bangkai. Aroma ini akan tercium saat bunga ini mekar. Aroma ini bertujuan untuk menarik perhatian serangga, seperti lalat agar hinggap untuk membantu penyerbukan. Bunga bangkai raksasa dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Bunga Bangkai Raksasa

(Sumber gambar : <https://travel.dream.co.id/news/bunga-bangkai-raksasa-mekar-sempurna-di-kebun-roya-cibodas-1603112.html>)

2) Bunga Rafflesia

Bunga rafflesia atau sering juga disebut bunga padma raksasa merupakan tumbuhan parasit langka yang hanya tumbuh di daerah beriklim tropis. Bunga ini pertama kali ditemukan oleh Sir Thomas Stamford Raffles, seorang berkebangsaan Inggris. Ciri khas tumbuhan ini adalah memiliki diameter 30-50 cm, mengeluarkan aroma busuk, dan berwarna merah serta terdapat bintik – bintik putih. Tumbuhan ini langka karena hanya dapat tumbuh pada tanaman inang tertentu. Selain itu, bunga ini memerlukan waktu yang cukup lama untuk mekar. Tumbuhan ini endemik di Pulau

Sumatra, terutama bagian selatan (Bengkulu, Jambi, dan Sumatra Selatan). Bunga rafflesia dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Bunga Rafflesia

(Sumber gambar : <http://dosenbiologi.com/tumbuhan/tumbuhan-langka>)

3) Anggrek Hitam

Anggrek hitam merupakan jenis angrek yang hanya tumbuh di pulau Kalimantan. Bunga tersebut termasuk tumbuhan yang terancam punah karena habitat asli anggrek hitam mengalami penurunan jumlah yang cukup besar karena semakin menyusutnya luas hutan di Kalimantan. Anggrek hitam masih bisa ditemukan di cagar alam Kersik Luway dalam jumlah yang terbatas. Anggrek hitam dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Bunga Anggrek Hitam

(Sumber gambar : <http://dosenbiologi.com/tumbuhan/tumbuhan-langka>)

4) Cendana

Cendana merupakan tumbuhan asli Indonesia. Tumbuhan tersebut banyak dimanfaatkan oleh manusia. Kayunya digunakan sebagai rempah-rempah dan bahan kerajinan, sedangkan minyaknya digunakan sebagai obat – obatan dan campuran kosmetik. Kayu cendana kini sangat langka dan harganya sangat mahal. Tumbuhan tersebut dapat ditemukan di Nusa Tenggara Timur, khususnya Pulau Timor. Cendana dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Cendana

(Sumber gambar: <http://dosenbiologi.com/tumbuhan/tumbuhan-langka>)

5) Edelweiss

Edelweiss merupakan tumbuhan yang tumbuh di pegunungan. Di Indonesia tumbuhan tersebut dapat ditemukan di Gunung Papandayan, Gunung Gede, Gunung Pangrango, dan Gunung Rinjani. Bunga tersebut sudah tidak dapat ditemukan di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru. Penyebab utamanya adalah banyaknya pendaki yang memetik bunga tersebut. Bunga Edelweiss dijuluki sebagai bunga abadi. Edelweiss dapat dilihat pada Gambar 2.6



Gambar 2.6. Edelweiss

(Sumber gambar : <http://dosenbiologi.com/tumbuhan/tumbuhan-langka>)

6) Ulin

Ulin memiliki tinggi pohon sampai 35 m. Kayu ulin dapat dipakai untuk tiang landasan dalam tanah, balok, papan lantai, mebel dan ukiran untuk hiasan rumah. Pohon ulin dapat ditemukan di Sumatera dan Kalimantan. (Abdurahim Martawijaya, 2005). Ulin dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7. Ulin

(Sumber gambar : <http://dosenbiologi.com/tumbuhan/tumbuhan-langka>)

7) Damar

Tinggi pohon dapat mencapai 55 m. Kayu Damar dapat dipakai untuk membuat kotak dan tangkai korek api, potlot, mebel, peti pengepak, alat ukur dan gambar, venir dan kayu lapis. Dapat juga dipakai sebagai kayu perumahan. Pohon damar dapat ditemukan di Kepulauan Sunda Kecil (Nusa Tenggara), Sulawesi dan Bali. (Abdurahim Martawijaya, 1981). Damar dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8. Damar

(Sumber gambar : <http://dosenbiologi.com/tumbuhan/tumbuhan-langka>)

8) Tembesu

Tinggi pohon tembesu sampai 40 m. Kayu tembesu terutama dipergunakan untuk konstruksi berat ditempat terbuka maupun berhubungan dengan tanah, balok jembatan atau tiang rumah, lantai dan barang bubutan. Pohon tembesu dapat ditemukan di Sumtera, Kalimantan, Sulawesi, Jawa Barat, Maluku, dan Papua. (Abdurahim Martawijaya, 2005). Tembesu dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9. Tembesu

(Sumber gambar : <http://dosenbiologi.com/tumbuhan/tumbuhan-langka>)

9) Bayur

Pohon bayur dapat mencapai tinggi 35 m. Kayu bayur digunakan untuk kayu pertukanganm mebel, gagang alat pemukul dan kayu lapis, selain itu digunakan juga dalam pembuatan kapal. Pohon bayur dapat ditemukan di kepulauan Indonesia. (Sasa Abdurrohlim, 2004). Bayur dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10. Bayur

(Sumber gambar : <http://dosenbiologi.com/tumbuhan/tumbuhan-langka>)

10) Jelutung

Tinggi pohon jelutung 25 – 45 m. Kayu jelutung sangat baik untuk cetakan, meja gambar, kelom dan ukiran, dapat juga dipakai sebagai separator baterai. Pohon jelutung dapat ditemukan di Sumatera dan Kalimantan. (Abdurahim Martawijaya, 1981). Jelutung dapat dilihat pada Gambar 2.11



Gambar 2.11. Jelutung

(Sumber gambar : <http://dosenbiologi.com/tumbuhan/tumbuhan-langka>)

11) Anggrek Larat

Anggrek Larat termasuk salah satu anggrek yang paling indah, berbatang semu, tegak, berbentuk kumparan memanjang, dan panjang 60 cm. Daunnya berseling kaku, berbentuk lanset dan runcing, dengan panjang 20 cm. Bunganya berbentuk rangkaian menggantung yang muncul dari batang semu dan panjangnya bisa mencapai 50 cm. Sementara itu, mahkota bunga berbetuk belah ketupat dan agak meruncing dibagian ujung. Tumbuh ditempat terbuka di lereng-lereng batu kapur dengan ketinggian 1-150 mdpl. Anggrek larat dapat ditemukan di pulau larat, Maluku (Ayub S. Pranata, 2005). Anggrek larat dapat dilihat pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12. Anggrek Larat

(Sumber gambar : <http://dosenbiologi.com/tumbuhan/tumbuhan-langka>)

2.3.3 *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) adalah kombinasi antara dunia maya (*virtual*) dan dunia nyata (*real*) yang dibuat oleh komputer. Obyek *virtual* dapat berupa teks, animasi, model 3D 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).

Untuk 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*. *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 (Geroimenko, 2012).

2.3.4 *Storyboard*

Storyboard adalah sketsa gambar yang disusun berurutan sesuai naskah, *stroyboard* 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 keuntungan *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 Indriani dan Irwan Setiawan, 2012).

2.3.5 *Multimedia*



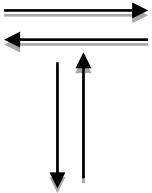
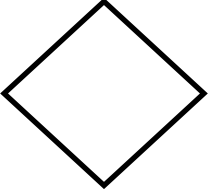
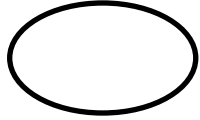
Mutimedia berasal dari kata multi dan media. Multi berasal dari bahasa lain, yaitu *nouns* yang berarti banyak atau bermacam-macam. Sedangkan kata media dari bahasa latin, yaitu *medium* yang berarti perantara atau sesuatu yang dipakai untuk menghantarkan, menyampaikan atau membawa sesuatu. Berdasarkan itu mutimedia 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).

2.3.6 *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 R dan Sukadi, 2014).

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

Tabel 2.1. Tabel *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 <i>input</i> , 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 <i>YES</i> atau <i>NO</i> .
	Simbol Terminator	<i>Terminator</i> berfungsi untuk menandai awal dan akhir dari suatu <i>flowchart</i> . Simbol ini biasanya diberi label <i>START</i> untuk menandai awal dari <i>flowchart</i> , dan label <i>STOP</i> untuk menandai akhir dari <i>flowchart</i> .

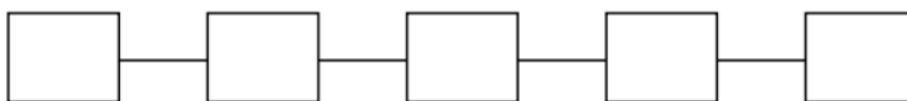
2.3.7 Struktur Navigasi

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

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

1) Linier

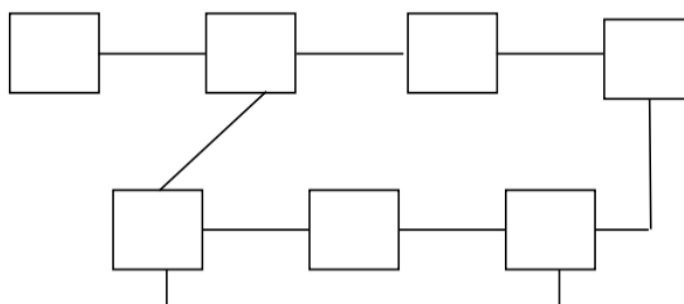
Linier merupakan struktur yang hanya mempunyai satu rangkaian cerita yang berurut. Struktur ini menampilkan satu demi satu tampilan layar secara berurut menurut urutannya dan tidak diperbolehkan adanya percabangan. Tampilan yang ditampilkan adalah satu halaman sebelumnya atau satu halaman sesudahnya. Pemakai menelusuri program secara berurutan. Struktur linier dapat dilihat pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13 Struktur Linier

2) Non Linier

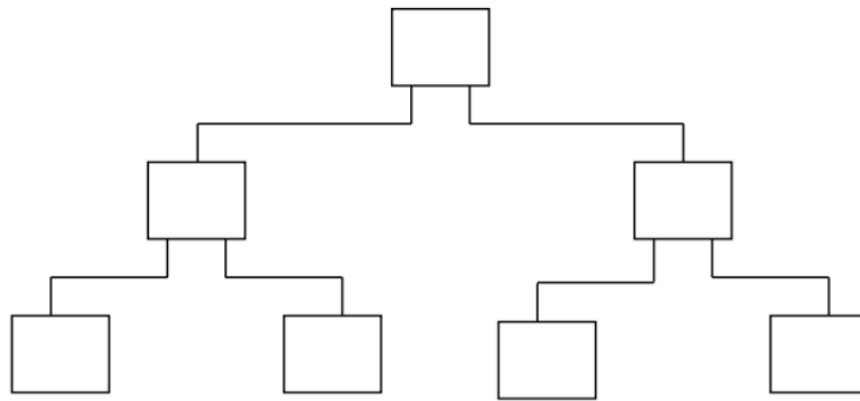
Pada struktur ini diperkenankan membuat percabangan, pemakai bebas menelusuri program tanpa dibatasi rute. Percabangan ini berbeda dengan percabangan pada struktur hirarki, pada percabangan struktur ini tiap-tiap tampilan mempunyai kedudukan yang sama tidak ada *master page* dan *slave page*. Struktur non linier dapat dilihat pada Gambar 2.14.



Gambar 2.14 Struktur Non Linier

3) Hirarki

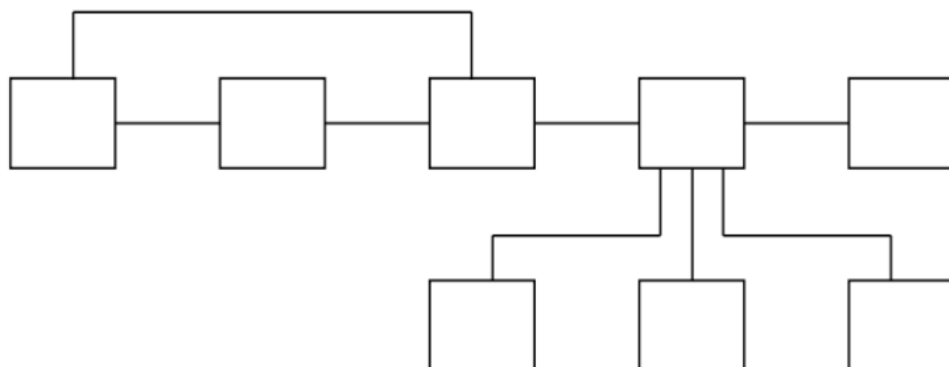
Struktur hirarki merupakan suatu struktur yang mengandalkan percabangan untuk menampilkan data berdasarkan kriteria tertentu. Tampilan pada menu pertama akan disebut sebagai *master page*, halaman utama ke satu. Halaman utama ini akan mempunyai halaman percabangan yang disebut *slave page*, halaman pendukung. Jika salah satu halaman pendukung diaktifkan maka tampilan tersebut akan bernama *master page*, halaman utama kedua. Struktur hirarki dapat dilihat pada Gambar 2.15.



Gambar 2.15 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. Struktur campuran dapat dilihat pada Gambar 2.16.



Gambar 2.16 Struktur Campuran

2.3.8 Software Yang Digunakan

Berikut ini adalah *software* yang akan digunakan untuk mengerjakan tugas akhir :

2.3.8.1 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 teknikal (Fernando, 2013).

2.3.8.2 JDK (*Java Development Kit*)

JDK adalah *Sun Microsystem* produk ditujukan untuk pengembangan Java. Sejak diperkenalkannya Java, telah jauh 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).

2.3.8.3 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).

2.3.8.4 Unity 3D

Unity 3D merupakan sebuah *game engine multiplatform* untuk membuat game secara mudah, bahkan oleh pemula sekalipun. Aplikasi ini banyak digunakan oleh *developer game* di seluruh dunia karena menyediakan fungsionalitas inti yang dibutuhkan untuk menciptakan *game-game* hebat. Unity 3D memiliki kinerja grafis dengan optimasi tinggi dan dapat digunakan di PC, Nintendo Wii, PS3, Xbox 360, pad, Iphone, serta android. Unity 3D menggunakan sistem navigasi bebas dalam pembuatan *game*, sehingga dapat dengan mudah melihat setiap sisi 3D ketika proses pembuatan objek (Seno, 2014).

2.3.8.5 Blender

Blender adalah *software modeling, rendering* dan animasi 3 dimensi yang kini menjadi primadona *animator* Indonesia dan seluruh dunia. Ukurannya yang (50 MB), kecepatan, kemudahan dan kelengkapannya bisa mengalahkan seniornya *3D Studio Max* dan *Maya*. Selain *modeling* dan animasi 3D Blender juga bisa untuk *video editing, video effect, image retouching, game development* (Hendi Hendratman, 2015).

2.3.8.6 CorelDraw

CorelDraw merupakan suatu aplikasi desain grafis yang paling lengkap dan dapat banyak membantu pekerjaan desain anda, seperti halnya dalam membuat desain kartu nama, kalender, kemasan produk, kemeja, kaos, *map* perusahaan, kartu undangan, kemasan botol air, cover buku, denah rumah dan desain lainnya (Mulyadi Dedi R, 2012).

2.3.8.7 Adobe Photoshop

Adobe Photoshop, atau biasa disebut Photoshop, adalah 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 System* (Asep Effendy, 2015).

2.3.9 Pengujian *Black-Box*

Menurut Rosa dan M. 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.