

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

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

Penerapan teknologi *augmented reality* sebagai media edukasi kesehatan gigi bagi anak berbasis *desktop* menggunakan *software 3D Max* dan *ARToolkit* dengan objek 3 dimensi berupa gigi taring, gigi seri, gigi geraham dan mulut oleh Hidayat Tonny (2014).

Pengenalan alat-alat kesehatan berbasis *augmented reality berbasis augmented reality* dengan menggunakan *ARToolkit* aplikasi dijalankan pada *desktop* dengan *software Blender* dan *ARToolkit* dan objek 3 dimensi berupa alat-alat kesehatan yakni : *ambubag*, stetoskop, jarum suntik, botol kompres, pinset anatomi, gunting bedah, termometer digital, termometer raksa, tensimeter digital, tensimeter raksa oleh Pujiyanto Imam A. (2014).

Perancangan aplikasi pengenalan aksara lontara berbasis *augmented reality*. Aksara yang biasa disebut huruf kuno dimana hampir semua daerah di Indonesia memiliki aksara masing-masing. Salah satu aksara yang terdapat di Indonesia adalah aksara lontara, aksara ini digunakan oleh masyarakat bugis dari Sulawesi Selatan. Dinamakan aksara lontara karena aksara ini dulunya di tulis pada daun lontar. Aksara ini merupakan salah satu warisan budaya yang hampir punah. Aplikasi dibuat berbasis mobile dengan objek aksara lontara berjumlah dua puluh tiga aksara dan empat tanda baca oleh Nurhidayat, dkk (2015).

Penelitian yang akan dilakukan adalah membangun aplikasi pembelajaran peralatan medis untuk Program Studi Ilmu Keperawatan di Universitas Sahid Surakarta menggunakan teknologi *augmented reality based-on mobile* menggunakan *software 3D blender* dan *Unity 3D*. Objek *3D* yang ditampilkan berdasarkan alat dan bahan yang digunakan dalam tindakan *hecting* / penjahitan.

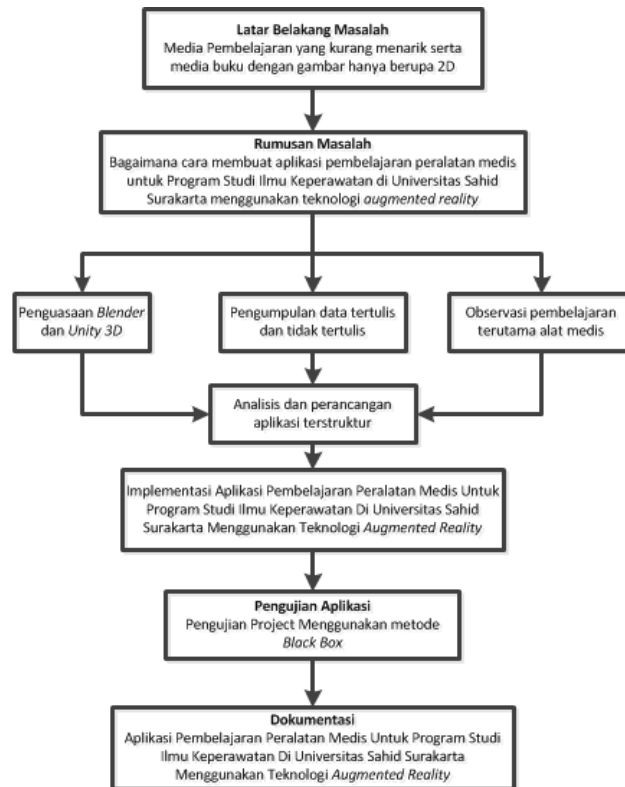
Objek 3D yang ditampilkan adalah sebagai berikut : bak instrumen, *handscoon*, jarum *hecting*, *needle holder*, gunting perban, gunting benang, korentang, *nierbekken*. Metode penelitian *Multimedia Development Life Cycle* dan menggunakan aplikasi 3D *Blender* dan *Unity 3D*.

2.2 Kerangka Pemikiran

Tahapan kerangka pemikiran yang dijalankan adalah sebagai berikut :

- 1) Latar belakang masalah
Latar belakang masalah adalah tahapan paling awal, yakni menelusuri latar belakang kenapa masalah yang akan diangkat menjadi penting untuk dipilih.
- 2) Rumusan masalah
Rumusan masalah merupakan penyimpulan latar belakang masalah yang akan diangkat untuk menjadi bahan penelitian.
- 3) Penguasaan dasar Blender dan Unity 3D
Tahap untuk mempelajari dasar-dasar menggunakan Blender dan Unity 3D maupun agar lebih menguasai program-program yang akan digunakan untuk membangun aplikasi.
- 4) Pengumpulan data tertulis dan tidak tertulis
Pengumpulan data dilakukan baik dengan tanya-jawab (*interview*), observasi, maupun studi literatur di perpustakaan maupun sumber-sumber lain.
- 5) Observasi aplikasi Blender dan Unity 3D
Observasi aplikasi merupakan tahap pengamatan sampel-sampel aplikasi yang telah ada, jurnal, buku, maupun karya ilmiah untuk kajian yang dapat dijadikan referensi untuk pembangunan aplikasi.
- 6) Analisis dan perancangan aplikasi terstruktur
Anilisis dan perancangan aplikasi terstruktur berupa analisa aplikasi yang sesuai dengan meninjau kebutuhan serta perancangan aplikasi yang akan dibuat beserta dengan penyampaian terstruktur dapat berupa bagan aliran aplikasi (*flowchart*) dan lain sebagainya.

- 7) Implementasi Aplikasi Pembelajaran Peralatan Medis Untuk Program Studi Ilmu Keperawatan di Universitas Sahid Surakarta Menggunakan Teknologi *Augmented Reality*
- 8) Pengujian aplikasi
 Pengujian aplikasi akan dilakukan dari beberapa mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan di Universitas Sahid Surakarta untuk memastikan bahwa aplikasi dapat dijadikan salah satu metode baru dalam belajar alat medis dengan tampilan alat medis berupa 3D dengan teknologi *augmented reality*. Pengujian aplikasi berupa pengujian *black box* dengan tujuan bahwa aplikasi telah berjalan sesuai dengan fungsi-fungsinya.
- 9) Dokumentasi
 Dokumentasi merupakan tahap terakhir dimana dilakukan pendokumentasian terhadap penelitian yang telah dilakukan kemudian seluruh proses disusun menjadi laporan tugas akhir. Secara keseluruhan bagan dari kerangka pemikiran dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Kerangka Pemikiran

Gambar 2.1 merupakan kerangka pemikiran aplikasi yang akan dibuat.

2.3 Landasan Teori

Beberapa istilah yang berhubungan dengan pembuatan Aplikasi Pembelajaran Peralatan Medis Untuk Program Studi Ilmu Keperawatan di Universitas Sahid Surakarta Menggunakan Teknologi *Augmented Reality*. Aplikasi.

Menurut Safaat (2011) perangkat lunak aplikasi adalah suatu subkelas perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna. Biasanya dibandingkan dengan perangkat lunak sistem yang mengintegrasikan berbagai kemampuan komputer, tapi tidak secara langsung menerapkan kemampuan tersebut untuk mengerjakan suatu tugas yang menguntungkan pengguna.

2.3.1 Media Pembelajaran

Media adalah perantara pesan dari pengirim ke penerima pesan. Jadi televisi, film, foto, radio, rekaman audio, gambar yang diproyeksikan, bahan bahan cetakan dan sejenisnya adalah media komunikasi. Apabila media itu membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran maka media itu disebut media pembelajaran menurut Arsyad Azhar (2011).

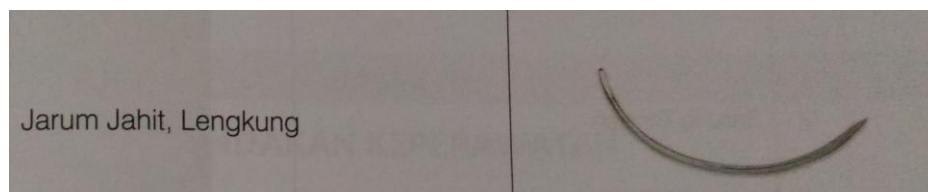
Media pembelajaran sebagai media yang membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran oleh Hamdani (2011). Media pembelajaran juga dipengaruhi oleh perkembangan teknologi dan semakin mendorong upaya upaya pembaharuan dalam proses belajar.

2.3.2 Alat Medis

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1992 Tentang Kesehatan, alat kesehatan adalah instrumen, aparatus, mesin, implan yang tidak mengandung obat yang digunakan untuk mencegah, mendiagnosis, menyembuhkan dan meringankan penyakit, merawat orang sakit memulihkan kesehatan pada manusia dan atau untuk membentuk struktur dan memperbaiki fungsi tubuh. Alat medis yang terdapat pada aplikasi ini sebagai berikut:

1) Jarum Hecting

Jarum *hecting* atau jarum bedah digunakan untuk menjahit luka pada pasien serta luka karena operasi. Pada umumnya terbuat dari logam (*stainless steel*). Jarum *hecting* dapat dilihat pada Gambar 2.2.

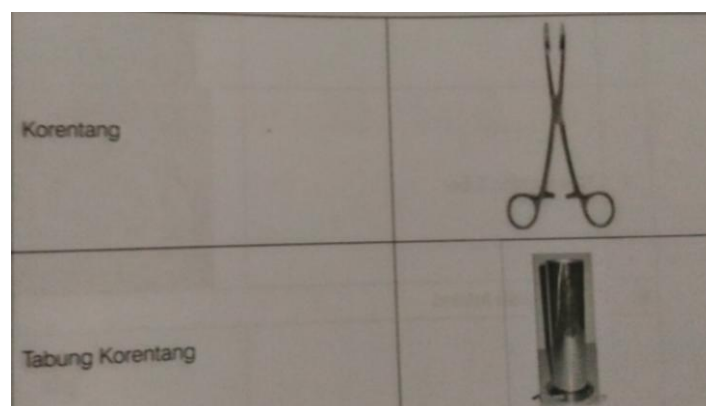


Gambar 2.2 Jarum *Hecting*

(Sumber : Alat Kesehatan Untuk Praktik Klinik & SOP, 2014)

2) Korentang

Korentang adalah semacam penjepit untuk mengambil alat-alat yang telah disterilkan supaya tidak tersentuh tangan. Korentang ini merupakan suatu alat/instrumen untuk keperluan medis yang biasa digunakan oleh dokter maupun paramedis lainnya. Korentang terbuat dari bahan *stainless steel* dengan tinggi kurang lebih 17-25 cm. Alat ini berbentuk seperti gunting, hanya saja ujungnya tidak tajam tetapi tumpul karena berfungsi sebagai penjepit. Sedangkan wadah atau tempat korentang berbentuk tabung untuk menyimpan atau meletakkan korentang dengan dasar lebih lebar dan berat sehingga tidak mudah terguling. Fungsi korentang adalah untuk memegang atau mengambil alat dan bahan medis steril supaya tetap terjaga dalam kondisi steril. Korentang dapat dilihat pada Gambar 2.3.

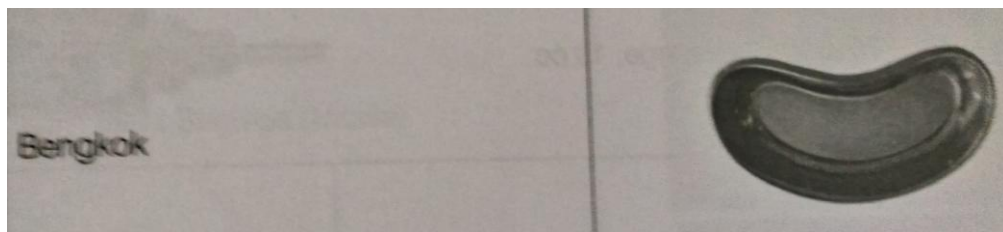


Gambar 2.3 Korentang

(Sumber : Alat Kesehatan Untuk Praktik Klinik & SOP, 2014)

3) *Nierbekken* (Bengkok)

Nierbekken berasal dari bahasa Belanda yang artinya bengkok. *Nierbekken* sering disebut waskom/kom bengkok, dan sering disebut pula mangkuk ginjal. Alat ini terbuat dari bahan *stainless steell* dengan bermacam-macam ukuran dimulai dari ukuran kecil, sedang dan besar. *Nierbekken* yang sering digunakan berukuran kurang lebih 20-25 cm. Wadah instrumen dan *disposable* operasi minor atau operasi kecil ini biasanya digunakan oleh dokter, perawat, dan bidan pada saat melakukan tindakan kepada pasien. *Nierbekken* harus dibawa kemana saja oleh petugas kesehatan apabila akan berhubungan dengan bahan bekas pakai atau cairan tubuh dari pasien sebelum dibuang ke tempat sampah medis, terutama apabila tempat sampahnya terletak sedikit jauh dari posisi tenaga medis. *Nierbekken* dapat dilihat pada Gambar 2.4.

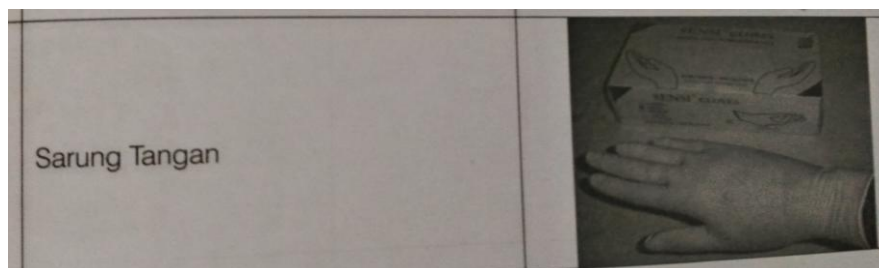


Gambar 2.4. *Nierbekken* (Bengkok)

(Sumber : Alat Kesehatan Untuk Praktik Klinik & SOP, 2014)

4) *Handscoon* (Sarung Tangan)

Handscoon atau sarung tangan adalah alat perlindungan yang dipakai di tangan untuk mengurangi resiko penularan penyakit dari pasien terhadap petugas kesehatan. *Handscoon* biasanya bersifat *disposable* atau hanya sekali pemakaian saja lalu dibuang. *Handscoon* dapat dilihat pada Gambar 2.5.

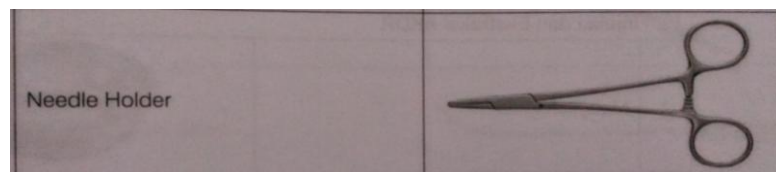


Gambar 2.5. *Handscoon*

(Sumber : Alat Kesehatan Untuk Praktik Klinik & SOP, 2014)

5) *Needle Holder / Naldvooder*

Needle holder / Naldvooder atau pemegang jarum terbuat dari bahan *stainless steel* yang merupakan bahan anti karat. Kegunaan dari *needle holder* atau pemegang jarum ini pada penjahitan sebagai pemegang jarum jahit dan sebagai penyimpul benang. Jenis *needle holder* atau pemegang jarum yang digunakan bervariasi, yaitu tipe *Crille wood* (bentuknya seperti klem) dan tipe *Mathew Kusten* (bentuk segitiga). *Needle holder* dapat dilihat pada Gambar 2.6.

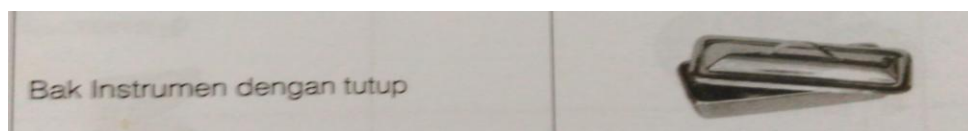


Gambar 2.6 *Needle Holder*

(Sumber : Alat Kesehatan Untuk Praktik Klinik & SOP, 2014)

6) Bak Instrumen

Bak instrumen merupakan alat kesehatan yang berupa bak atau berbentuk seperti balok dengan ukuran yang bermacam-macam. Fungsi dari bak instrumen sebagai tempat untuk menyimpan instrumen-instrumen atau alat-alat agar tetap dalam kondisi yang steril atau bebas dari kuman dan bakteri. Bak instrumen dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Bak Instrumen

(Sumber : Alat Kesehatan Untuk Praktik Klinik & SOP, 2014)

7) Gunting Perban

Gunting perban (*Bandage Scissor*) memiliki kegunaan untuk menggunting perban/pembalut dan plester. Gunting perban memiliki ujung yang tumpul. Hal tersebut didesain untuk mencegah kecelakaan saat pemindahan perban dilakukan. Selain untuk membentuk dan memotong perban sesaat sebelum menutup luka, gunting ini juga aman digunakan untuk memotong perban saat perban telah ditempatkan di atas luka. Gunting ini memiliki kepala kecil pada ujungnya yang

bermanfaat untuk memudahkan dalam memotong perban. Gunting perban dapat dilihat pada Gambar 2.8.

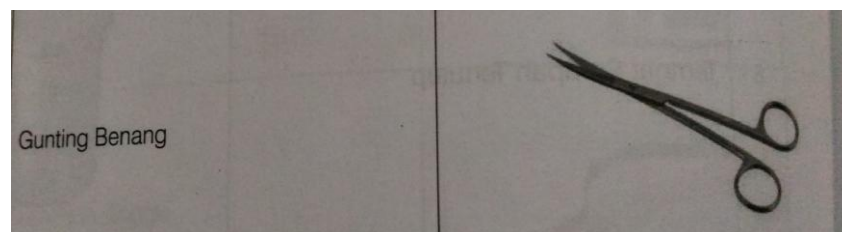


Gambar 2.8 Gunting Perban

(Sumber : Alat Kesehatan Untuk Praktik Klinik & SOP, 2014)

8) Gunting Benang

Gunting benang merupakan alat yang digunakan untuk menggunting benang saat melakukan penjahitan jaringan. Terdapat dua macam gunting benang yaitu gunting benang yang bengkok dan gunting benang lurus yang kegunaannya sama-sama untuk memotong benang operasi, dan merapikan jahitan. Gunting benang ini juga digunakan saat mengangkat benang pada luka yang sudah kering, pemotongan benang menggunakan bagian ujung gunting. Gunting benang dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9. Gunting Benang

(Sumber : Alat Kesehatan Untuk Praktik Klinik & SOP, 2014)

2.3.3 Multimedia

Multimedia yaitu berbagai macam kombinasi grafik, suara, *teks*, *video*, dan animasi. Kombinasi multimedia tersebut dapat memenuhi ketertarikan yang berbeda-beda terhadap media pembelajaran. Pembelajaran menggunakan multimedia akan lebih efektif dan efisien serta bisa meningkatkan hasil belajar Musfiqon (2012).

Penggunaan multimedia menurut Arsyad Azhar (2011) dapat menjadi salah satu alternatif media didalam pembeajaran, karena penggunaan multimedia

dapat menggabungkan semua komponen yang dikemas menjadi satu kemasan yang menarik.

2.3.4 *Augmented Reality*

Augmented reality adalah penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu yang nyata dan terdapat integrasi antar benda. Teknologi *augmented reality* memungkinkan *user*/pengguna untuk tetap melihat dunia nyata dengan obyek virtual ditumpangkan atau tergabung dengan dunia nyata menurut Kipper Greg, dan Joseph Rampolla (2013).

Augmented reality merupakan penggabungan dari benda nyata dan maya pada lingkungan sebenarnya, dengan waktu yang pada saat itulah dan terdapat integrasi antar benda dalam bentuk 3D, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata. Penggabungan benda nyata dan maya dalam bentuk 3D dengan menggunakan perangkat-perangkat program tertentu dan memiliki integritas yang handal memerlukan suatu pengamatan yang efektif. *Augmented reality* memiliki cara kerja yang cukup sederhana dengan berdasarkan *marker* yang telah didesain, lalu setelah mendeteksi *marker* tersebut, kamera akan melakukan pencocokan dengan *database* yang telah dibuat sebelumnya. Jika hasilnya cocok, maka informasi dari *marker* yang digunakan menampilkan objek desain 3D yang telah didesain di depan layar penggunanya, tetapi jika *marker* tidak cocok dengan *database* maka informasi dari *marker* tidak akan dapat diolah (Ammatia, 2012)

2.3.5 *Marker*

Marker merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi marker dan menciptakan dunia virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan 3 sumbu yaitu X, Y dan Z menurut Lazuardi S. (2010).

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* oleh Geroimenko V. (2012). *Marker* dapat berupa foto sebuah objek nyata atau gambar buatan dengan pola unik.

Marker Augmented Reality dapat berupa 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* merupakan metode berupa penggunaan *marker* dengan menentukan sendiri *marker* yang digunakan, atau dengan kata lain tidak menggunakan *marker default* (atau bawaan *software*) akan tetapi menggunakan *marker* yang dibuat sendiri atau *marker* lain.

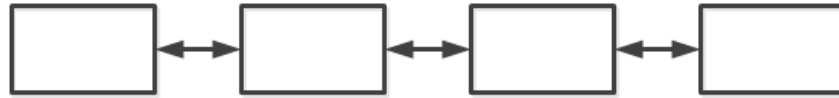
Marker yang dikenali oleh *vuforia* tidak harus berupa gambar hitam putih seperti *barcode* atau *QR code*, bisa berupa gambar atau benda. *Vuforia* menggunakan algoritma yang rumit untuk mengenali dan melakukan *tracking* pada gambar (*marker*). Pengenalan gambar adalah proses mengidentifikasi dan mendeteksi objek maupun ciri-ciri pada gambar digital atau *video*. Ciri ciri yang dikenali oleh *vuforia* adalah berdasarkan analisis deteksi tepi. Deteksi tepi (*Edge Detection*) pada suatu citra adalah suatu proses yang menghasilkan tepi-tepi dari obyek-obyek citra. Semakin banyak jumlah tepi, semakin mudah gambar untuk dilacak. Pada *vuforia* tidak semua gambar dapat dijadikan *marker*. Gambar sebelumnya sudah di *upload* dulu di portal *website vuforia*. Gambar tersebut akan diberi *rank* atau dapat disebut sebagai tingkat keterbacaan *marker*, proses dalam pemberian *rank* akan secara otomatis diberikan dari *website*, dimana *website* telah memiliki sistem tersendiri yang akan mendeteksi sudut-sudut yang ada pada gambar. Sudut-Sudut inilah yang akan menentukan kualitas dari *marker*, semakin banyak sudut akan semakin bagus. Selanjutnya *marker* tersebut diunduh untuk ditambahkan pada aplikasi yang dibuat.

2.3.6 Struktur Navigasi

Struktur navigasi adalah alur yang digunakan dalam aplikasi yang dibuat. Sebelum menyusun aplikasi multimedia kedalam sebuah *software*, kita harus menentukan terlebih dahulu alur apa yang akan digunakan dalam aplikasi yang dibuat. Struktur navigasi menurut Binanto I. (2010) mendefinisikan ada 4 macam bentuk dasar dari struktur navigasi yang biasa digunakan dalam proses pembuatan aplikasi multimedia, yaitu :

- 1) Navigasi Linier

Struktur navigasi pada Gambar 2.10 yang hanya mempunyai satu rangkaian cerita yang terurut.

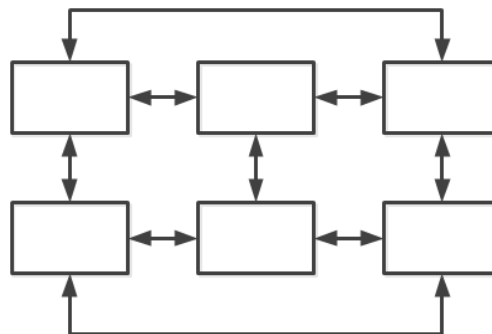


Gambar 2.10. *Navigasi linier*

Struktur ini menampilkan satu demi satu tampilan layar secara berurutan menurut aturannya.

2) Navigasi Non-linier

Gambar struktur Navigasi non-linier terlihat pada Gambar 2.11 berikut.

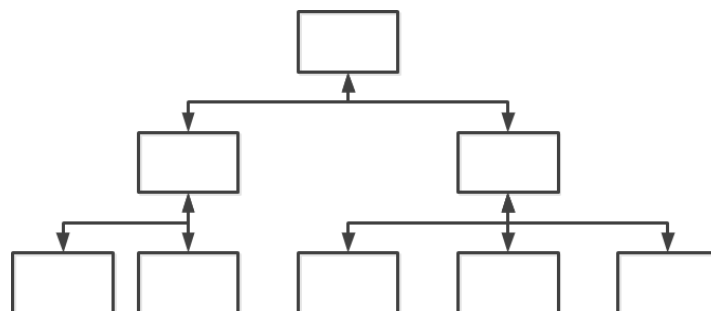


Gambar 2.11. *Navigasi non-linier*

Struktur navigasi non-linier atau struktur tidak berurut merupakan pengembangan dari struktur navigasi linier. Pada struktur ini diperkenankan membuat navigasi bercabang. Percabangan yang dibuat pada struktur nonlinier ini berbeda dengan percabangan pada struktur hirarki, karena pada percabangan nonlinier ini walaupun terdapat percabangan, tetapi tiap-tiap tampilan mempunyai kedudukan yang sama.

3) Navigasi Hirarki

Gambarannya seperti terlihat pada Gambar 2.12.

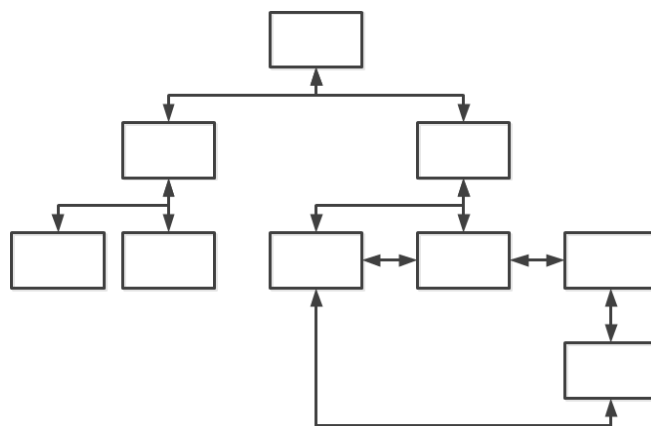


Gambar 2.12. *Navigasi hirarki*

Struktur navigasi hirarki sering disebut struktur navigasi bercabang, yaitu merupakan struktur yang mengandalkan percabangan untuk menampilkan data atau gambar pada layar berdasarkan kriteria tertentu. Tampilan pada menu pertama disebut *master page* (halaman utama satu), halaman tersebut mempunyai halaman percabangan yang disebut *slave page* (halaman pendukung), dan jika dipilih akan menjadi halaman kedua, dan seterusnya.

4) Navigasi Campuran

Gambar struktur Navigasi campuran terlihat pada Gambar 2.13 berikut.



Gambar 2.13. *Navigasi campuran*

Struktur navigasi yang merupakan gabungan dari struktur navigasi linier dan hirarki, yang biasa disebut juga struktur navigasi bebas, maksudnya adalah jika suatu tampilan membutuhkan percabangan. Struktur ini paling banyak digunakan dalam pembuatan aplikasi multimedia.

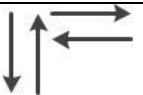


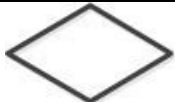

2.3.7 *Storyboard*

Storyboard menurut Indrawaty Y., dkk (2013) adalah area berseri dari sebuah gambar sketsa yang digunakan sebagai alat perencanaan untuk menunjukkan secara visual bagaimana aksi dari sebuah cerita berlangsung. *Storyboard* merupakan naskah yang dituangkan dalam bentuk gambar atau sketsa yang berguna untuk lebih memudahkan cameraman dalam pengambilan gambar. *Storyboard* secara harfiah berarti dasar cerita, *storyboard* adalah penjelasan bagaimana cara seseorang akan membuat suatu proyek.

2.3.8 Flowchart

Flowchart menurut Pahlevy Randy T. (2010) adalah gambaran dalam bentuk diagram alir dari algoritma-algoritma dalam suatu program, yang menyatakan arah alur program logika dari data yang akan di proses dalam suatu program. *Flowchart* juga digunakan sebagai penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* membantu *programmer* untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. Simbol-simbol beserta keterangan untuk membuat *flowchart* dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Simbol *Flowchart*

Simbol	Nama	Keterangan
	Simbol arus/ <i>flow</i>	Menyatakan jalannya arus suatu proses.
	Simbol <i>start/end</i>	Menyatakan permulaan atau akhir suatu program.
	Simbol <i>process</i>	Menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer.
	Simbol <i>decision</i>	Menunjukkan suatu kondisi dua kemungkinan jawaban : ya / tidak.
	Simbol <i>on-page reference</i>	Berfungsi menyatakan sambungan dari proses dalam halaman sama.

Tabel 2.1 menampilkan beberapa simbol yang sering digunakan dalam pembuatan *flowchart*.

2.3.9 Unity

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

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

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

Kelebihan pada *Unity* ini yaitu multi *platform* maksudnya adalah permainan yang dihasilkan dari *tool Unity 3D* ini dapat dijalankan di *Windows*, *Mac*, *Xbox 360*, *Playstation 3*, *Wii*, *iPad*, *iPhone*, dan juga *platform Android*. *Unity* juga dapat menghasilkan permainan *browser* yang menggunakan *plugin Unity web player*, bisa digunakan di *Mac*, dan *Windows* tapi belum kompatibel untuk *Linux*.

2.3.10 3D Blender

3D Blender merupakan *open source software* yaitu dapat digunakan diberbagai sistem operasi. *Blender software* gratis dan *open source* penciptaan rangkaian 3D. mendukung dari keseluruhan 3D *pipeline—modeling, rigging, animation, simulation, rendering, compositing, motion tracking, video editing* dan *game creation* oleh Ardhianto E., dkk (2012).

3D Blender adalah aplikasi grafik komputer yang memungkinkan untuk memproduksi suatu gambar atau animasi berkualitas tinggi dengan menggunakan geometri tiga dimensi. Aplikasi *3D Blender* dapat digunakan untuk membuat model 3D bahkan animasi 3 dimensi pun sudah cukup mumpuni untuk *digital sculpting*, mengedit *video*, 2D dan 3D *tracking, postproduction* serta untuk membuat *game*. Aplikasi ini juga bisa dijalankan di berbagai macam *platform* sistem operasi, seperti *Microsoft Windows*, *Mac OS*, *Linux*, dan lain-lain menurut Kominfo (2014).

Kelebihan *Blender* dibandingkan yang lain, yaitu sebagai berikut :

- 1) *Open Source* : dimana kita bebas memodifikasi *source code*-nya untuk keperluan pribadi ataupun komersial, asal tidak melanggar *GNU general public license* (GPL) yang digunakan blender.
- 2) *Multi platform* : *Blender* tersedia untuk berbagai macam sistem operasi seperti *Linux*, *Mac* dan *Windows*. Sehingga *file* yang dibuat tidak akan berubah bila dibuka diberbagai sistem operasi.
- 3) *Free/Gratis* : dengan berbagai macam fitur yang lengkap *Blender* justru melakukan perubahan dari *software* yang lainnya yang berbayar, *Blender* menyediakan semua *tools* yang dimiliki secara gratis dan legal.
- 4) *Lengkap* : *Blender* memiliki fitur yang lebih lengkap dari *software* 3D lainnya dimana *Blender* tersedia fitur *video editing*, *game engine*, *node compositing*, *sculpting* yang sudah *include* pada *Blender* dan gratis.
- 5) *Ringan* : *Blender* relatif ringan dibandingkan *software* 3D sejenisnya karena hanya dengan RAM 512 dan prosesor yang masih Pentium 4 dan sejenis dan *VGA On Board Blender* masih dapat berjalan dengan baik.

2.3.11 Corel Draw

CorelDraw adalah sebuah *software* komputer yang melakukan editing pada garis *vektor*. Program ini dibuat oleh *Corel*, sebuah perusahaan *software* yang berkantor pusat di Ottawa, Kanada. *Corel draw* memiliki kegunaan untuk mengolah gambar, oleh karena itu banyak digunakan pada pekerjaan dalam bidang publikasi atau percetakan ataupun pekerjaan di bidang lain yang membutuhkan proses visualisasi Binanto I. (2010).

- 1) *User friendly*, mudah digunakan. Anda dapat membuat seluruh adegan 3D interaktif, dengan kualitas grafis yang hebat, tanpa menulis kode apapun.
- 2) *Powerful*, (banyak fungsi yang dibuat sangat mudah sehingga dapat memberikan banyak tampilan interaksi).
- 3) Teknologi yang *up to date* (dalam hal ini team SCOL sedang membuat library untuk menampilkan *custom marker/markerless*) Dapat digunakan di *web* dan *dekstop*

2.3.12 *Android*

Android menawarkan sebuah lingkungan yang berbeda untuk pengembang. Setiap aplikasi memiliki tingkatan yang sama. *Android* tidak membedakan antara aplikasi inti dengan aplikasi pihak ketiga. *API* yang disediakan menawarkan akses ke *hardware*, maupun data-data ponsel sekalipun, atas data sistem sendiri oleh Hermawan Stephanus (2011).

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).

2.3.13 *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* menurut Safaat Nazruddin (2011).

2.3.14 *Vuforia SDK (Software Development Kit)*

Vuforia merupakan *software* untuk *Augmented Reality* yang dikembangkan oleh *Qualcomm*, yang menggunakan sumber yang konsisten mengenai *computer 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 oleh Fernando Mario (2013). *Software* ini menggunakan kemampuan teknologi penglihatan komputer untuk mengenali dan melakukan *tracking* objek yang ditangkap oleh kamera. Tetapi tidak semua objek dapat di tangkap oleh kamera *smartphone* terutama karena keterbatasan *Central Processing Unit* (CPU) dan *Graphic Processing Unit* (GPU) pada perangkat *mobile*.

2.3.15 JDK (*Java Development Kit*)

Pada awalnya *JDK (Java Development Kit)* bernama *JSDK (Java Software Development Kit)* terdiri atas paket-paket yang bisa digunakan untuk mengkompilasi program-program dengan bahasa *Java*, sekaligus menjalankannya. Namun dalam perkembangannya nama *JSDK* jarang dipakai dan para pengguna *Java* lebih suka menyebutnya dengan *JDK*. *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 oleh Satyaputra Alfa dan Eva Maulina A. (2014).

2.3.16 Pengujian *Black-Box*

Menurut Rosa dan Shalahuddin (2011) pengujian *black-box* adalah menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak berjalan dengan baik dan tepat sesuai dengan yang dibutuhkan. Pengujian kotak hitam dilakukan dengan membuat kasus uji yang bersifat mencoba semua fungsi pada perangkat lunak sudah dibuat. Pengujian *black-box* bernilai valid apabila hasil uji sesuai dengan kasus uji dan bernilai tidak valid apabila hasil uji tidak sesuai dengan kasus uji. Kasus uji yang dimaksud adalah :

- 1) Fungsi yang tidak berjalan
- 2) Kesalahan *interface*
- 3) Kesalahan dalam menampilkan data dari database
- 4) Kesalahan kinerja