

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Kereta Api**

Kereta api adalah bentuk transportasi rel yang terdiri dari serangkaian kendaraan yang ditarik sepanjang jalur kereta api untuk mengangkut kargo atau penumpang [6]. Gaya gerak disediakan oleh lokomotif yang terpisah atau motor individu dalam beberapa unit. Meskipun propulsi historis mesin uap mendominasi, bentuk-bentuk modern yang paling umum adalah mesin diesel dan listrik lokomotif, yang disediakan oleh kabel overhead atau rel tambahan. Sumber energi lain termasuk kuda, tali atau kawat, gravitasi, pneumatik, baterai, dan turbin gas. Rel kereta api biasanya terdiri dari dua, tiga atau empat rel, dengan sejumlah monorel dan *guideways maglev* dalam campuran. Kata 'train' berasal dari bahasa Perancis Tua *trahiner*, dari bahasa Latin *trahere* 'tarik, menarik'.

Ada berbagai jenis kereta api yang dirancang untuk tujuan tertentu. Kereta api bisa terdiri dari kombinasi satu atau lebih dari lokomotif dan gerbong kereta terpasang, atau beberapa unit yang digerakkan sendiri (atau kadang-kadang pelatih bertenaga tunggal atau diartikulasikan, disebut sebuah kereta mobil). Kereta pertama dengan bentuk ditarik menggunakan tali, gravitasi bertenaga atau ditarik oleh kuda. Dari awal abad ke-19 hampir semuanya didukung oleh lokomotif uap. Dari tahun 1910-an dan seterusnya lokomotif uap mulai digantikan oleh kurang dan bersih (tetapi lebih kompleks dan mahal) lokomotif diesel dan lokomotif listrik, sementara pada waktu yang sama beberapa kendaraan unit yang digerakkan sendiri baik sistem tenaga menjadi jauh lebih umum dalam pelayanan penumpang.

### **2.1.1 PT Kereta Api Indonesia (Persero) Divisi Regional IV Tanjungkarang**

Divisi Regional IV Tanjungkarang (Divre IV TNK) adalah Divre KAI dengan wilayah kerja Provinsi Lampung dan sebagian Sumatera Selatan, dipimpin oleh seorang Kepala Divisi Regional (Kadivre) yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Direksi PT Kereta Api Indonesia [4].

Sebelumnya Divre IV TNK menggunakan nomenklatur Sub Divisi Regional III.2 Tanjungkarang yang merupakan bagian dari Divisi Regional III Sumatera Selatan dan Lampung. Sejak tanggal 1 Mei 2016 dengan rangka peningkatan kinerja (penyederhanaan hierarki organisasi). Manajemen PT. KAI melakukan perubahan struktur organisasi; yaitu Divisi Regional III Sumatera Selatan dan Lampung menjadi Divre III Palembang dan Divre IV Tanjungkarang

### **2.1.2 Kereta Api Rajabasa Ekspres**

Kereta Api Rajabasa (juga populer dengan nama KA Ekspres Rajabasa) merupakan KA kelas ekonomi yang melayani koridor Kertapati (Palembang)- Tanjungkarang (Bandar Lampung). Kereta ini diberangkatkan dari Stasiun Kertapati pukul 08.30 WIB dan tiba di Stasiun Tanjungkarang pukul 19.41 WIB. Sedangkan perjalanan sebaliknya dari Stasiun Tanjungkarang berangkat pukul 08.30 WIB dan tiba di Stasiun Kertapati pukul 18.15 WIB.

Kereta api ini berkapasitas 636 penumpang dengan membawa 5-6 kereta Ekonomi AC Split, 1 KMP3 (kereta makan pembangkit kelas ekonomi), dan 1 kereta "aling-aling" eks kereta kelas bisnis. Dalam sekali jalan biasanya ditarik lokomotif jenis CC201 dan CC204. Namun, kini CC204 lebih difokuskan untuk angkutan batubara Sukacinta-Kertapati (SCT).

### 2.1.3 Kereta Api Sriwijaya Ekspres

Kereta api Sriwijaya Ekspres merupakan kereta api Eksekutif-Bisnis yang melayani koridor Stasiun Kertapati-Stasiun Tanjungkarang. Kereta ini diberangkatkan dari Stasiun Kertapati (untuk tujuan Tanjungkarang) pukul 21.00 WIB dan tiba di Stasiun Tanjungkarang pukul 09.05 WIB. Sedangkan perjalanan sebaliknya dari Stasiun Tanjungkarang (untuk tujuan Palembang) berangkat pukul 21.00 WIB dan tiba di Stasiun Kertapati pukul 08.28 WIB.

Kereta api ini berkapasitas 534 penumpang dengan membawa 4-5 kereta eksekutif retrofit dengan interior (seperti) pesawat (Eks Kereta api Sembrani/Dipo Kereta Jakarta Kota (JAKK)), 1 KMP2 (kereta makan pembangkit kelas bisnis), 2-3 kereta bisnis dan 1 kereta "aling-aling" eks K2.

Awalnya kereta api ini biasa ditarik lokomotif andalan jenis CC201, CC202, dan BB203. Tetapi dewasa ini, KA Sriwijaya lebih sering ditarik lokomotif jenis CC204 atau CC201 hasil mutasi dari Jawa, karena BB203 telah dimutasi ke Sumatera Utara. Sementara itu, CC201 asli Divre III yang kebanyakan modifikasi BB203 kini telah mengalami penurunan fungsi, karena peran menarik kereta penumpang ke Tanjungkarang telah digantikan oleh CC204 dan CC201 yang telah dimutasi. Setelah CC204 dialihkan fungsinya menjadi pengangkut kereta api barang batu bara dan peti kemas, akhirnya kereta api ini mengandalkan lokomotif CC201.

## 2.2 Android

Android merupakan sebuah sistem operasi yang berbasis Linux untuk perangkat portable seperti smartphone dan komputer tablet [5]. Android menyediakan platform terbuka bagi programmer untuk mengembangkan

aplikasi sendiri pada berbagai perangkat dengan sistem operasi android. Secara sederhana, android merupakan kombinasi dari tiga komponen, yaitu:

1. Sistem operasi gratis dan *open-source* untuk *mobile device*.
2. *Development platform* yang *open-source* untuk menciptakan aplikasi mobile.
3. Device, khususnya smartphone yang menjalankan Android sebagai sistem operasinya dan aplikasi yang dibuat untuknya.

## **2.3 Augmented Reality**

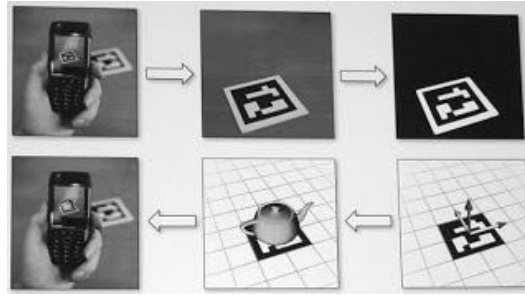
### **2.3.1 Pengertian Augmented Reality**

Realitas tertambah, atau kadang dikenal dengan singkatan bahasa Inggrisnya AR (augmented reality), adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata (real time) [5].

Defenisi augmented reality (AR) dalam bahasa Indonesia adalah realitas tertambah, teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam, waktu nyata.

Benda-benda maya berfungsi menampilkan informasi yang tidak dapat diterima oleh manusia. Hal ini membuat realitas tertambah berguna sebagai alat untuk membantu persepsi dan interaksi penggunanya dengan dunia nyata. Informasi yang ditampilkan oleh benda maya membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata.

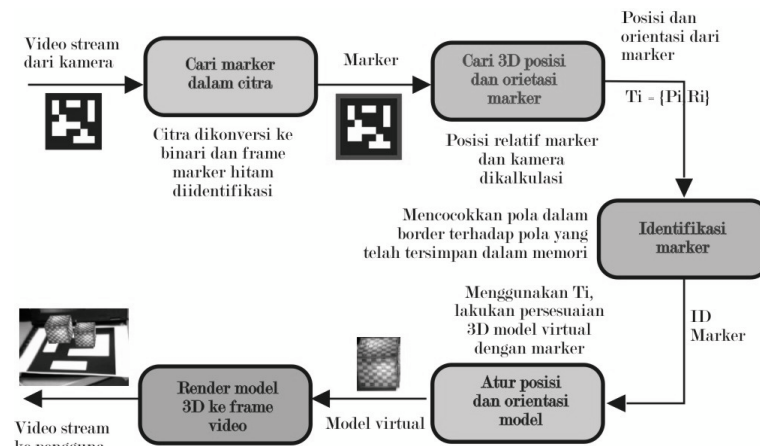
Untuk menjalankan sistem AR, minimal terdiri atas kamera Handphone, dan dalam kasus-kasus tertentu memerlukan perangkat khusus untuk berinteraksi dengan obyek virtual.



**Gambar 2.1** Perangkat pendukung teknologi AR

### 2.3.2 Prinsip Kerja *Augmented Reality*

Augmented reality adalah upaya untuk “menggabungkan” dunia nyata dan dunia virtual yang dibuat oleh komputer sehingga batas antara keduanya menjadi sangat tipis. Data yang disajikan adalah penggabungan data grafis (foto, video) yang ada di dunia nyata dengan data grafis yang dihasilkan oleh komputer baik berbentuk teks, foto, video, ataupun animasi. Prinsip kerja teknologi augmented reality seperti gambar berikut.

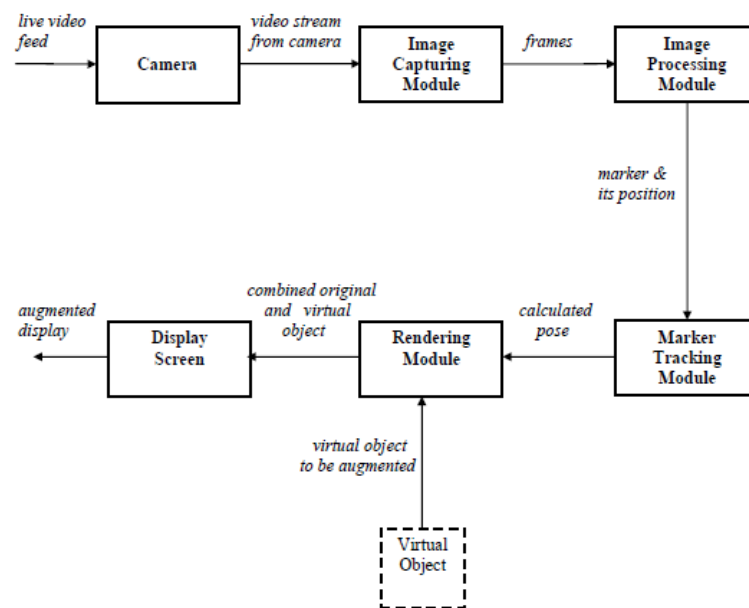


**Gambar 2.2** Prinsip kerja *augmented reality*

Aplikasi smartphone dengan interface kamera akan menangkap suatu gambar “marker”, mengidentifikasi marker tersebut, memposisikannya dan menempatkan suatu objek data (teks, foto, video, atau animasi) virtual pada marker.

### 2.3.3 Marker Based Augmented Reality

Seputar sistem yang dapat membantu pengguna untuk menempatkan objek 2D serta objek 3D yang bersangkutan ke dunia nyata melalui penggunaan marker [5]. Sistem juga memungkinkan pengguna untuk memutuskan, dimana posisi penempatan objek ke dalam dunia nyata. Setelah itu akan ditampilkan sesuai dengan perspektif dunia nyata. Hal ini merupakan hal yang sangat menantang dalam hal objek virtual 3D.



**Gambar 2.3 Augmented Reality pada Sistem Operasi Android**

Di lihat dari gambar di atas, *Augmented Reality* pada sistem operasi android terbagi menjadi 5 modul utama:

1. Kamera

Berfungsi sebagai *input* yang berjalan secara *live* kepada *Image Capturing Module* untuk diproses.

2. *Image Capturing Module*

Berfungsi untuk menganalisa setiap inputan yang masuk dari kamera. Setiap informasi warna yang ada di tiap *input*-an dijadikan informasi untuk diolah oleh *Image Processing Module*.

### 3. *Image Processing Module*

Informasi warna yang masuk dipakai untuk mengidentifikasi *Augmented Reality Marker* yang diperlukan untuk menentukan posisi penempatan objek 3D yang akan menjadi *input* bagi *Tracking Module*.

### 4. *Marker Tracking Module*

Modul ini yang merupakan inti dari suatu sistem *augmented reality*. Modul ini menghitung posisi dari objek 3D secara *real time* yang nantinya dipakai sebagai input dari *Rendering Module*.

### 5. *Rendering Module*

Modul ini mengabungkan antara *marker* dengan objek 3D yang sebelumnya telah diolah oleh modul ini.

Keunggulan utama yang diusulkan oleh sistem ini adalah berorientasi pada pengguna dan bukan berorientasi pada produk atau layanan, sehingga memungkinkan pengguna untuk menambah produk sesuai keinginan mereka.

## 2.4 Multimedia

### 2.4.1 Pengertian Multimedia

Multimedia berasal dari kata *multi* yang berarti banyak, bermacam-macam, dan *medium* yang berarti sesuatu yang dipakai untuk menyampaikan atau membawa sesuatu. Kata *medium* juga diartikan sebagai alat untuk mendistribusikan dan mempresentasikan informasi[1].

### 2.4.2 Elemen-Elemen Multimedia

#### 1. Teks

Penggunaan teks dalam multimedia bertujuan untuk menyampaikan pesan seluas mungkin dengan teks yang sesedikit mungkin. Selain sebagai penyampai pesan, teks dalam multimedia

juga di gunakan untuk menu dalam navigasi dan tombol untuk interaksi [1].

## 2. Gambar

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, gambar berarti tiruan barang (orang, binatang, tumbuhan, dan sebagainya) yang dibuat dengan coretan pensil dan sebagainya pada kertas dan sebagainya. Gambar dapat diasumsikan sebagai *still image* atau gambar diam. Gambar di bagi dalam 2 tipe yaitu Bitmap dan Vektor [1].

## 3. Suara

Suara atau audio adalah elemen multimedia paling sensuous (mempengaruhi indera ketimbang akal). Suara berarti “ucapan” dalam bahasa apapun, dari bisikan hingga teriakan yang dapat didengar manusia. Ketika sesuatu bervibrasi di udara, akan terjadi gelombang tekanan. Gelombang ini akan menyebar layaknya percikan yang dihasilkan oleh kerikil yang dilemparkan ke sebuah kolam, dan ketika gelombang tersebut sampai ke telinga kita, kita akan merasakan perubahan tekanan atau vibrasi tersebut.

## 4. Video

Kata video berasal dari kata Latin, yang berarti ‘saya lihat. Video adalah teknologi pemrosesan signal elektronik yang mewakili gambar bergerak. Video dapat digunakan dalam aplikasi teknik,, keilmuan, produksi dan keamanan [1].

## 2.5 Perangkat Lunak Pengembangan Sistem

Untuk membangun aplikasi *augmented reality* diperlukan beberapa perangkat lunak yang digunakan dalam membangun aplikasi tersebut. Beberapa perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut :

### 2.5.1 Blender 3D

Blender adalah sebuah software yang memungkinkan penggunanya untuk melakukan pembuatan konten 3D yang interaktif. Software ini



menawarkan fungsi penuh untuk melakukan modelling, rendering, pembuatan animasi, pos produksi, dan pembuatan game. Awalnya dikembangkan oleh perusahaan “Not a Number” (NaN), kemudian dikembangkan sebagai “free software” yang sumbernya tersedia di bawah GNU GPL [12].

### **2.5.2 Unity 3D**

Unity adalah game authoring tools untuk Mac dan PC. Unity yang berbasis 3D menggunakan Direct3D (Windows), OpenGL (Windows, Mac, Linux), OpenGL ES (Android) sebagai graphic engine. Lingkungan dari pengembangan Unity 3D berjalan pada Microsoft Windows dan Mac Os X, serta permainan yang dibuat oleh Unity dapat berjalan pada Windows, Mac, Xbox 360, Playstation 3, Wii, iPad, iPhone, dan tidak ketinggalan pada platform Android. Unity juga dapat membuat game berbasis browser yang menggunakan Unity web player plugin, yang dapat bekerja pada Mac dan Windows, tapi tidak pada Linux. Web player yang dihasilkan juga digunakan untuk pengembangan pada widgets Mac [3].

Meskipun Unity digunakan secara luas untuk menciptakan game, Unity juga mempunyai kapabilitas untuk menciptakan aplikasi di luar ranah entertainment dengan memanfaatkan kemampuan Unity untuk melakukan render grafik 3D atau 2D dengan cepat menggunakan GPU atau engine physics-nya, misalnya aplikasi arsitektural, aplikasi instruksi interaktif atau aplikasi presentasi produk. Unity memiliki built-in scripting engine bernama Mono. Scripting di dalam Unity 3D dapat menggunakan beberapa pilihan bahasa pemrograman, yaitu C++, Javascript, C#, atau Boo.

### 2.5.3 Adobe Photoshop

Adobe Photoshop, atau biasa disebut Photoshop, adalah perangkat lunak editor citra buatan Adobe Systems 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 duabelas adalah Adobe Photoshop CS5, dan versi terbaru adalah Adobe Photoshop CC [8].

### 2.5.4 Vuforia QCAR

Vuforia QCAR adalah software development kit (SDK) yang digunakan untuk menciptakan aplikasi augmented reality. Vuforia QCAR menyediakan application programming interfaces (API) dengan bahasa C#, C++, Java, Objective-C dan mendukung pengembangan aplikasi untuk platform iOS dan Android [2].

Vuforia QCAR menggunakan teknologi Computer Vision untuk mengenali dan men-track target dan objek tiga dimensi, memungkinkan pengguna untuk memposisikan objek virtual bersama dengan gambar dunia nyata yang ditampilkan lewat layar kamera mobile device secara real-time. Objek virtual tersebut men-track posisi gambar dunia nyata tersebut sehingga objek dan lingkungannya dapat berkorespondensi dengan perspektif pengguna aplikasi, membuat objek virtual tersebut nampak selayaknya bagian dari dunia nyata.

Setelah melakukan registrasi di website vuforia, pengembang aplikasi kemudian dapat mengunggah gambar inputan untuk dijadikan target yang ingin di-track. Tidak semua gambar dapat dipakai menjadi target.

Akan dilakukan penilaian terlebih dahulu oleh web developer vuforia. Nilai skor target mendefinisikan seberapa baik suatu gambar dapat dideteksi dan dilacak menggunakan SDK Vuforia. Direpresentasikan dengan bintang, nilai skor sebuah gambar yang akan dijadikan target berkisar dari 0 hingga 5. Semakin banyak bintang, semakin kuat kemampuan deteksi dan pelacakan yang didapat.

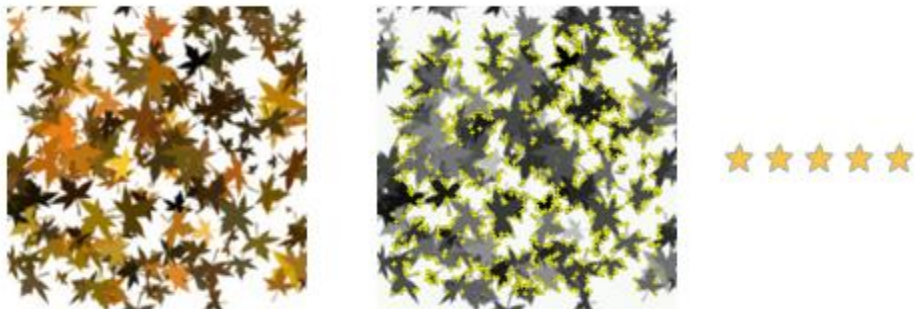
Atribut yang menjadi kriteria penilaian Vuforia disebut feature. Feature adalah sudut-sudut tajam yang ada di dalam gambar yang diunggah. Image analyzer Vuforia akan menampilkan hasil deteksi feature dengan tanda silang keci berwarna kuning. Untuk contoh penilaian, dapat dilihat di gambar di bawah ini :



**Gambar 2.4 Marker yang kurang baik**

Gambar diatas merupakan contoh gambar yang kurang baik untuk dijadikan target. Jumlah tanda silang kuning yang menandakan feature sedikit diakibatkan dua faktor, yakni kurangnya atau buruknya distribusi feature dalam gambar atau kontras gambar yang kurang baik. Gambar yang baik untuk dijadikan target oleh Vuforia adalah gambar yang memiliki sudut tajam yang detail.

Untuk contoh gambar dengan penilaian baik oleh Vuforia dapat dilihat pada gambar di bawah ini .



**Gambar 2.5 Marker yang Baik**

Dapat dilihat bahwa gambar tersebut memiliki banyak tanda silang kuning karena jumlah feature yang banyak.

## 2.6 C# (C sharp)

C# (dibaca: C sharp) merupakan sebuah bahasa pemrograman yang berorientasi objek yang dikembangkan oleh Microsoft sebagai bagian dari inisiatif kerangka .NET Framework. Bahasa pemrograman ini dibuat berbasiskan bahasa C++ yang telah dipengaruhi oleh aspek-aspek ataupun fitur bahasa yang terdapat pada bahasa-bahasa pemrograman lainnya seperti java. C# memiliki *garbage collection* yang menghapus alokasi memori untuk objek jika sudah tidak di gunakan lagi [12].

C# merupakan pemrograman berorientasi murni. C# memiliki klas *root* (*root class*) yang memiliki prosedur utama yang merupakan prosedur pertama kali dieksekusi saat program pertama kali dijalankan seperti pada bahasa pemrograman java.

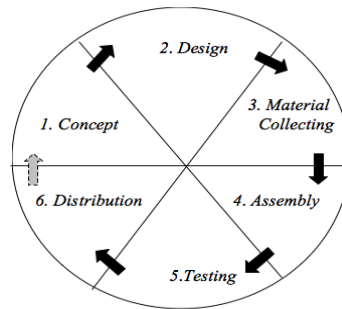
## 2.7 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

### 2.7.1 Metode Pengembangan Multimedia

Metode pengembangan multimedia menurut Luther (1994) terdiri dari 6 tahapan, yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing* dan *distribution* [1]. Keenam tahapan ini tidak harus berurutan dalam praktiknya, tahap tersebut dapat bertukar posisi. Meskipun

demikian, tahap *concept* memang harus menjadi hal yang pertama kali dikerjakan.

Sutopo (2003) mengadopsi metodologi luther dengan modifikasi seperti gambar di bawah ini.



**Gambar 2.6 Tahapan Pengembangan Multimedia**

Berikut adalah penjelasan dari gambar 2.6 :

#### 1. *Concept*

Tahap *concept* (konsep) adalah tahapan untuk menentukan tujuan dan siapa pengguna program (identifikasi *audience*). Selain itu menentukan macam aplikasi (presentasi, interaktif, dll) dan tujuan aplikasi (hiburan, pelatihan, pembelajaran, dll).

#### 2. *Design*

*Design* (perancangan) adalah tahap membuat spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, tampilan dan kebutuhan material/bahan untuk program.

#### 3. *Material Collecting*

*Material collecting* adalah tahap dimana pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan dilakukan. Tahap ini dapat dikerjakan paralel dengan tahap *assembly*. Pada beberapa kasus, tahap *material collecting* dan tahap *assembly* akan dikerjakan secara linear tidak paralel.

#### 4. *Assembly*

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

#### 5. *Testing*

Dilakukan setelah selesai tahap pembuatan (*assembly*) dengan menjalankan aplikasi/program dan dilihat apakah ada kesalahan atau tidak. Tahap ini disebut juga sebagai tahap pengujian alpha (*alpha test*) dimana pengujian dilakukan oleh pembuat atau lingkungan pembuatnya sendiri.

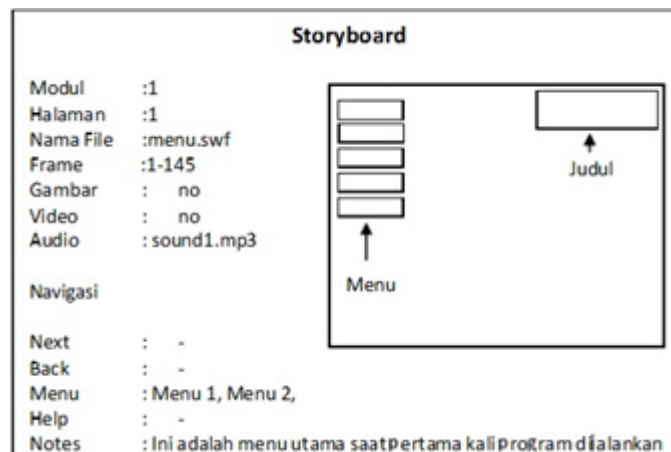
#### 6. *Distribution*

Tahapan dimana aplikasi disimpan dalam suatu media penyimpanan. Pada tahap ini jika media penyimpanan tidak cukup untuk menampung aplikasinya, maka dilakukan kompresi terhadap aplikasi tersebut.

### 2.7.2 Storyboard

Storyboard mempunyai peranan yang sangat penting dalam multimedia. Storyboard digunakan sebagai alat bantu dalam perancangan multimedia. Storyboard merupakan pengorganisasian grafik, contohnya adalah sederetan ilustrasi atau gambar yang ditampilkan berurutan untuk keperluan visualisasi awal dari suatu file, animasi, atau urutan media interaktif termasuk interaktivitas [1].

Salah satu keuntungan menggunakan Storyboard adalah dapat membuat pengguna untuk mengalami perubahan dalam alur cerita untuk memicu reaksi atau ketertarikan yang lebih dalam. Kilas balik, secara cepat menjadi hasil dari pengaturan Storyboard secara kronologis untuk membangun rasa penasaran dan ketertarikan.



**Gambar 2.7 Contoh Storyboard**

a. Membuat Storyboard

Sebelum membuat Storyboard, disarankan untuk membuat cakupan Storyboard terlebih dahulu dalam bentuk rincian naskah yang kemudian akan dituangkan detail grafis dan visual untuk mempertegas dan memperjelas tema. Batasan produksi terakhir akan memperjelas tema. Batasan produksi terakhir akan dijelaskan supaya sesuai dengan jenis produksi yang ditentukan.

Format apapun untuk memilih Storyboard, informasi tersebut harus dicantumkan:

- Sketsa atau gambaran layar, halaman atau frame.
- Warna, penempatan atau ukuran grafik, jika perlu.
- Teks asli, jika ditampilkan pada halaman atau layar.
- Narasi jika ada.
- Animasi jika ada.
- Video, jika ada.
- Audio, jika ada.

Daftar cek Storyboard:

- Harus ada Storyboard untuk tiap halaman, layar atau frame.
- Tiap Storyboard harus dinomori.

3. Setiap detail yang berhubungan (warna, grafik, suara, tulisan, interaktifitas, visual dicantumkan).
4. Setiap teks atau narasi dicantumkan dan diperiksa sesuai dengan nomor Storyboard yang berhubungan.

Beberapa alasan mengapa menggunakan Storyboard (waryanto, 2009):

1. Storyboard harus dibuat sebelum membuat animasi.
2. Storyboard digunakan untuk mengingatkan animator.
3. Storyboard dibuat untuk memudahkan membaca cerita

### **2.7.3 Unified Modeling Language (UML)**

Unified Modelling Language (UML) adalah sebuah “bahasa” yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak, UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem. Tujuan Penggunaan UML yaitu untuk memodelkan suatu sistem yang menggunakan konsep berorientasi objek dan menciptakan bahasa pemodelan yang dapat digunakan baik oleh manusia maupun mesin [12].

Tipe-tipe diagram UML adalah sebagai berikut :


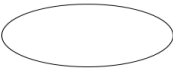

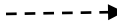
#### **1. Use Case Diagram**

Use case diagram adalah gambar dari beberapa atau seluruh aktor dan use case dengan tujuan yang mengenali interaksi mereka dalam suatu sistem. Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem, yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah use case mepresentasikan sebuah interaksi antara actor dan sistem.

Dalam use case diagram terdapat istilah seperti aktor, use case dan case relationship. Penjelasan simbol pada tabel 2.1




Tabel 2.1 Simbol Use Case



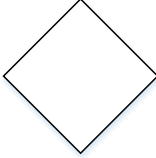
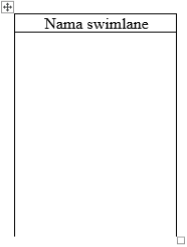
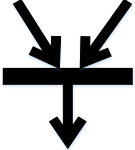
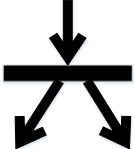
Simbol	Keterangan
	Aktor : Seseorang atau sesuatu yang berinteraksi dengan sistem yang sedang dikembangkan.
	<i>Use case</i> : perangkat tertinggi dari fungsionalitas yang dimiliki sistem.
	<i>Association</i> : adalah relasi antara actor dan <i>use case</i> .
	<i>Generalisasi</i> : untuk memperlihatkan struktur pewaris yang terjadi.

## 2. Activity Diagram

*Activity* diagram menggambarkan rangkaian aliran dari aktifitas, digunakan untuk mendeskripsikan aktivitas yang dibentuk dalam suatu operasi sehingga dapat juga digunakan untuk aktifitas lainnya seperti *use case* atau interaksi. *Activity Diagram* berupa flow chart yang digunakan untuk memperlihatkan aliran kerja dari sistem. Notasi yang digunakan dalam *activity diagram* adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2 Simbol Activity Diagram

Simbol	Keterangan
	<i>Activity</i> : Menunjukkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain.

	<i>Initial Node</i> : Bagaimana objek dibentuk atau diawali
	<i>Activity Final Node</i> : Bagaimana objek dibentuk dan diakhiri.
	<i>Decision</i> : Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktifitas lebih dari satu.
	<i>Swimlane</i> : Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktifitas yang terjadi.
	<i>Join</i> : Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang digabungkan.
	<i>Fork</i> : Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel

### 3. Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan kolaborasi dinamis antara sejumlah dan untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antar objek juga interaksi antar objek, sesuatu yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem. Sequence diagram menjelaskan interaksi objek yang disusun berdasarkan urutan waktu. Dalam sequence diagram terdapat 2 simbol yaitu :

- 1) Actor, untuk menggambarkan pengguna sistem.
- 2) Lifeline, untuk menggambarkan kelas dan objek.

#### 4. Class Diagram

Class diagram menggambarkan dtruktur data dan desripsi class, package, dan objek beserta hubungan satu sama lain. Class diagram berfungsi untuk menjelaskan tipe dari objek sistem dan hubungannya dengan objek yang lain. Class memiliki 3 area pokok yaitu nama, atribut dan metode.

### 2.8 Pengujian *Blackbox*

*Blackbox testing* adalah pengujian perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan [12].

Pengujian *black box* dilakukan dengan membuat kasus uji yang bersifat mencoba semua fungsi dengan memakai perangkat lunak apakah sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Kasus uji yang dibuat untuk melakukan pengujian *black box* harus dibuat dengan kasus benar dan kasus salah, misalkan untuk kasus proses login maka kasus uji yang dibuat adalah :

- a. Jika user memasukkan nama pemakai (*username*) dan kata sandi (*password*) benar.
- b. Jika *user* memasukkan nama pemakai (*username*) dan kata sandi (*password*) yang salah, misalnya nama pemakai benar tetapi kata sandi salah, atau sebaliknya, atau keduanya salah.

