BAB III
METODELOGI PENELITIAN

2.1 Augmented Reality

1.1.1. Pengertian *Augmented Reality*

Yuen, Yaoyuneyong, dan Jhonson (2011, p.119) menyatakan, *"Augmented reality (AR)* adalah bentuk yang muncul dari pengalaman di mana dunia nyata (RW) ditingkatkan dengan konten yang dihasilkan komputer yang terkait dengan lokasi atau kegiatan tertentu. Dalam istilah sederhana, AR memungkinkan konten digital menjadi mulus *overlay* dan dicampur ke dalam persepsi kita tentang dunia nyata. Selain objek 2D dan 3D yang banyak mungkin, aset digital seperti file audio dan video, informasi tekstual, dan bahkan informasi penciuman atau taktil dapat dimasukkan ke dalam persepsi pengguna 'dari dunia nyata. Secara kolektif, augmentations tersebut dapat berfungsi untuk bantuan dan meningkatkan pengetahuan dan ketidak pahaman individu tentang apa yang terjadi di sekitar mereka. Daripada tampak luar dari tempat, markup digital yang melekat di AR memungkinkan pengguna melihat dunia nyata, bersama dengan 'menambahkan' data, sebagai, lingkungan mulus.*"*

Ronald T. Azuma mendefinisikan Augmented reality sebagai penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata, dan terdapat integrasi antarbenda dalam tiga dimensi, yaitu benda mayaterintegrasi dalam dunia nyata. Penggabungan benda nyata dan maya dimungkinkan dengan teknologi tampilan yang sesuai, interaktivitas dimungkin kan melalui perangkat perangkat input tertentu, dan integrasi yang baik memerlukan penjejakan yang efektif.

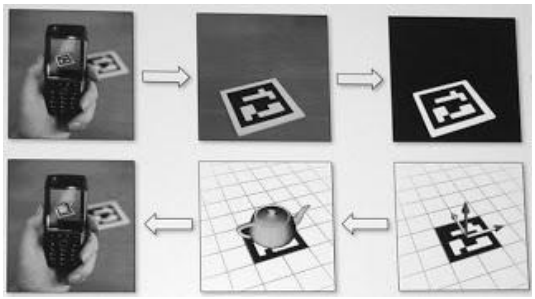
Mengacu pada kutipan di atas, *Augmented Reality (AR)* adalah sebuah teknologi yang menggabungkan suatu benda maya dua dimensi atau

tiga dimensi ke dalam suatu lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut ke dalam lingkungan nyata. Dengan bantuan teknologi *Augmented Reality*, lingkungan nyata di sekitar kita akan dapat berinteraksi dalam bentuk digital (virtual). Informasi tentang objek dan lingkungan di sekitar kita akan dapat ditambahkan kedalam sistem *Augmented Reality* yang kemudian informasi tersebut ditampilkan diatas layer dunia nyata secara real-time seolah-olah informasi tersebut adalah nyata.

Madden (2011,p.4) mengatakan bahwa *Augmented Reality* sebagai teknologi yang mampu:

1. Mengkombinasikan dunia nyata dengan objek yang dihasilkan komputer.
2. Memungkinkan interaksi dengan objek secara *real-time*.
3. Men-track aktivitas objek secara *real-time*.
4. Mengenal gambar atau objek.
5. Menampilkan informasi secara *real-time*.

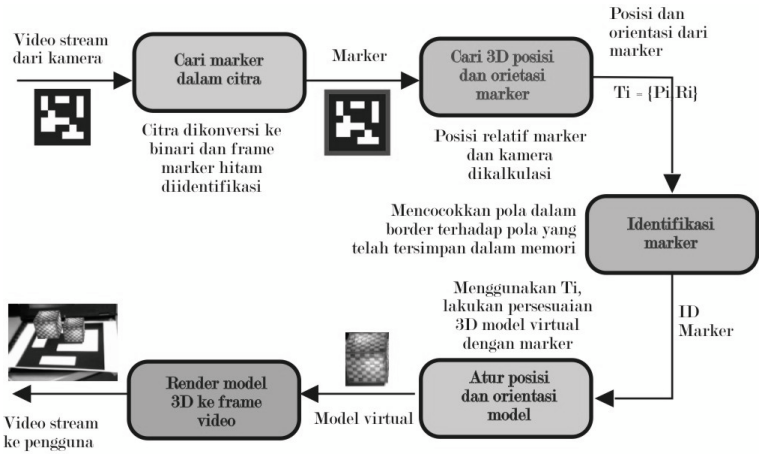
Untuk menjalankan sistem AR, minimal terdiri atas kamera Handphone, dan dalam kasus-kasus tertentu memerlukan perangkat khusus untuk berinteraksi dengan obyek virtual.



Gambar 2.1. Perangkat pendukung teknologi AR

1.1.2. 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 (wikipedia). 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.



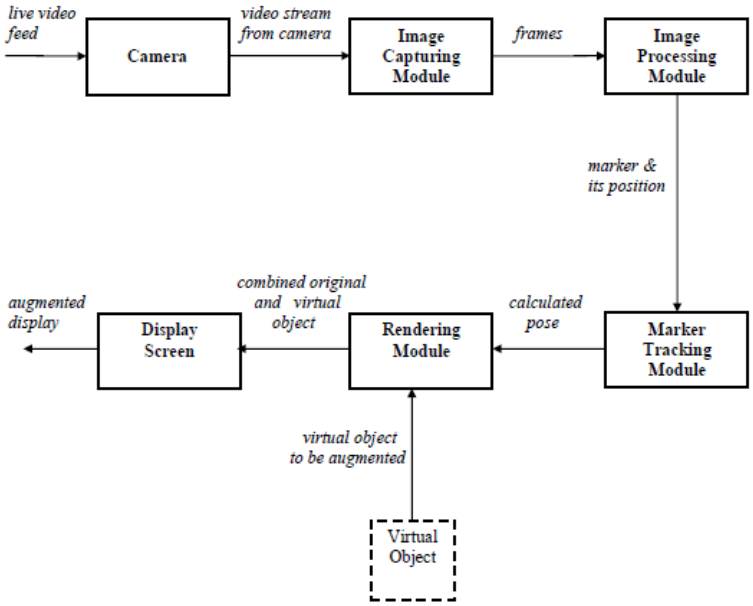
Gambar 2.2. Prinsip kerja *augmented reality*

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

1.1.3. *Marker Based Augmented Reality*

Patkar, Singh dan Birje (2013, p.68) mendeskripsikan di dalam jurnal *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering* seputar masalah penyediaan sistem yang akan membantu pengguna untuk menempatkan objek 2D serta objek 3D yang bersangkutan ke dunia nyata melalui penggunaan marker. Sistem yang diusulkan 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 CapturingModule* 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*

   Infomasi 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.

2.2 Metode

Menurut Hebert Bisno (1968) yang dimaksud metode adalah teknik-teknik yang digeneralisasikan dengan baik agar dapat diterima atau dapat diterapkan secara sama dalam sebuah praktek, atau bidang disiplin dan praktek. Lebih dalam lagi menurut Hidayat (1990) kata metode berasal dari bahasa yunani, methodos yang berarti jalan atau cara. Jalan atau cara yang dimaksud disini adalah sebuah upaya atau usaha dalam meraih sesuatu yang diinginkan.

2.3 Pohon

Menurut mardiah romi kepala pengendali ekosistem hutam balai konservasi sumber daya alam pengertian dan definisi pohon adalah tumbuhan berkayu yang mempunyai sebuah batang utama dengan dahan dan ranting yang jauh dari permukaan tanah.Hubungan yang paling inti dari pohon dan makhluk hidup adalah pohon memiliki kemampuan untuk menyerap zat *karbon dioksida*. Pepohonan menyerap zat *karbon dioksida* dan cahaya matahari untuk memproses makanan.,atau biasa kita kenal dengan *fotosintesis* Proses ini juga membutuhkan cahaya matahari.

2.4 Multimedia

2.4.1 Pengertian Multimedia

Rachmat dan Alphone (2005/2006) menjelaskan 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.

2.4.2 Elemen Elemen Multimedia

1. Teks

Binanto (2010, p. 28) menyatakan, 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.

2. Gambar

Binanto (2010, p. 97) menjelaskan, Gambar dapat diasumsikan sebagai *still image* atau gambar diam. Gambar di bagi dalam 2 tipe yaitu Bitmap dan Vektor.

3. Suara

Vaughan (2011, p. 104) menyatakan,*"Sound is perhaps the most sensuous element of multimedia. It is meaningful "speech" in any language, from a whisper to a scream. It can provide the listening pleasure of music, the startling accent of special effects, or the ambience of a mood-setting background."*.Bahwa 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.Binanto (2010, p. 179) mendefinisikan video adalah teknologi pemrosesan signal elektronik yang mewakilkan gambar bergerak. Video dapat digunakan dalam aplikasi teknik,, keilmuan, produksi dan keamanan.

2.5 Android

Irawan (2012, p.2) menyatakan bahwa “*Android* merupakan sebuah sistem operasi yang berbasis Linux untuk perangkat *portable* seperti *smartphone* dan komputer tablet”.*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.

2.6 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 :

1.6.1. BLENDER3D

Blender3D Merupakan perangkat lunak sumber terbuka grafika computer3D perangkat lunak ini di gunakan untuk membuat animasi 3D,efek visual,model cetak 3D dan aplikasi 3D interaktif.

1.6.2. Unity 3D

Menurut Goldstone (2009, p.1), Mengatakan *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*.

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.

1.6.3. *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 keduabelas adalah *Adobe Photoshop CS5* , dan versi terbaru adalah *Adobe Photoshop CC.*

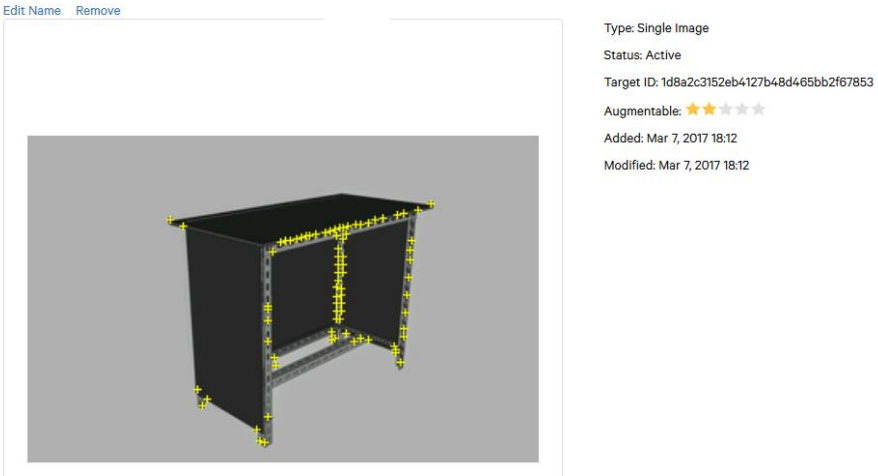
1.6.4. Vuforia QCAR

Di kutip dari website resmi Vuforia (*developer.vuforia.com*) 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*.

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.

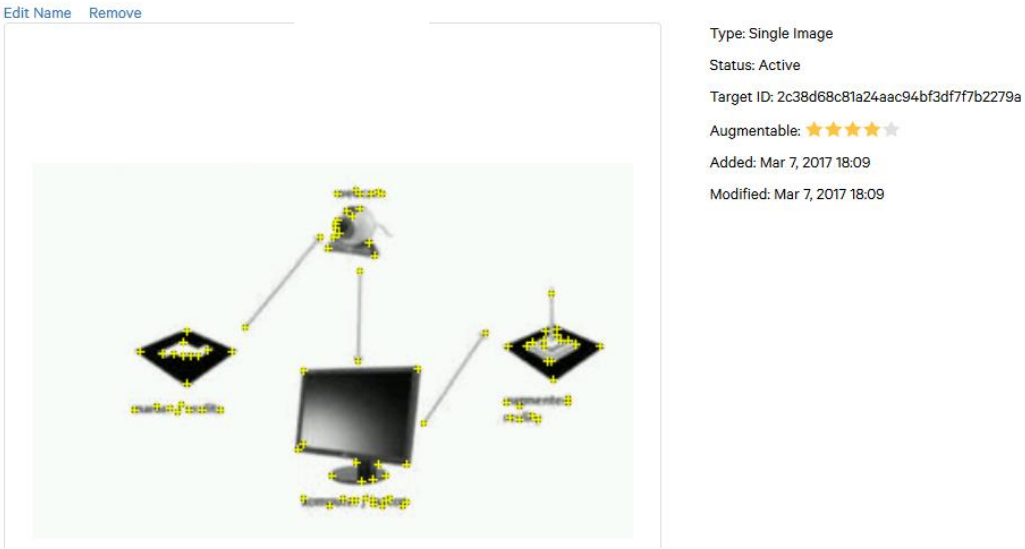
Atribut yang menjadi kriteria penilaian *Vuforia* disebut *feature*. *Feature* adalah sudut-sudut tajam yang ada di dalam gambar yang diunggah. Image *analyzer Vuforia*akan menampilkan hasil deteksi *feature* dengan tanda silang keci berwarna kuning. Untuk contoh penilaian, dapat dilihat di gambar di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

2.7 C# (C sharp)

Rosa & Shalahuddin (2010, p. 247) menjelaskan 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 *gearbage collection* yang menghapus alokasi memori untuk objek jika sudah tidak di gunakan lagi.

Rosa & Shalahuddin et al. menyatakan 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 (p. 248).

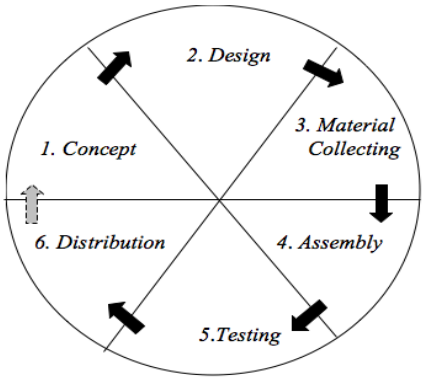
2.8 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

1.8.1. Metode Pengembangan Multimedia

Binanto (2010, p. 309) menjelaskan, metode pengembangan multimedia menurut Luther

(1994) terdiri dari 6 tahapan, yaitu *concept, design, material collecting, assembly, testing* dan *distribution*.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.

Binanto (2010, p. 259) menjelaskan, 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*

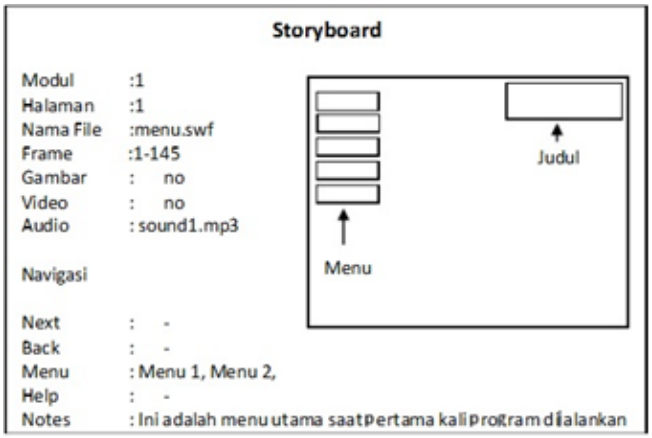
   Tahapan dimana aplikasi disimpan dalam suatu media penyimpanan.Pada tahap ini jika media penyimpanan tidak cukup untuk menampung aplikasinya, maka dilakukan kompresi terhadap aplikasi tersebut.

1.8.2. *Storyboard*

Binanto (2010, p. 275)menjelaskan *storyboard* mempunyai peranan yang angat penting dalam multimedia. *Storyboard* digunakan sebagai alat bantu dalam perancangan multimedia. *Storyboard* merupakan pengorganisasian grafik, contohnya adalah sederatan ilustrasi atau gambar yang ditampilkan

berurutan untuk keperluan visualisasi awal dari suatu file, animasi, atau urutan media interaktif termasuk interaktivitas.

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*

1. 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:

   a. Sketsa atau gambaran layar, halaman atau *frame*.
   b. Warna, penempatan atau ukuran grafik, jika perlu.
   c. Teks asli, jika ditampilkan pada halaman atau layar.

d. Narasi jika ada.
e. Animasi jika ada.
f. Video, jika ada.
g. Audio, jika ada.

Daftar cek *Storyboard:*

a. Harus ada *Storyboard* untuk tiap halaman, layar atau frame.
b. Tiap *Storyboard* harus dinomori.
c. Setiapdetail yang berhubungan (warna, grafik, suara, tulisan, interaktifitas, visual dicantumkan).
d. Setiap teks atau narasi dicantumkan dan diperiksa sesuai dengan nomor *Storyboard* yang berhubungan.

Beberapa alasan mengapa menggunakan *Storyboard* (waryanto, 2009):

a. *Storyboard* harus dibuat sebelum membuat *animasi.*
b. *Storyboard* digunakan untuk mengingatkan *animator*.
c. *Storyboard* dibuat untuk memudahkan membaca cerita

1.8.3. *Unified Modeling Language* (UML)

Yasin (2012, p. 194)mendefinisikan *Unified Modelling Language* (UML) adalah sebuah “bahasa” yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak, UML menawarkan sebauh standar untuk merancang model sebuah sistem. Tujuan Pengunaan UML yaitu untuk memodelkan suatu sistem yang menggunakan konsep berorientasi objek dan menciptakan bahasa pemodelan yang dapat digunakan baik oleh manusia maupun mesin.

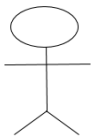
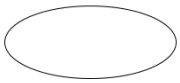
Menurut Yasin (2012, p. 268)tipe-tipe diagaram UML adalah sebagai berikut :

1. Use Case Diagram

Use case diagram adalah gambar dari beberapa atau seluruh *actor* 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.

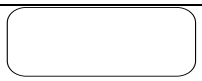
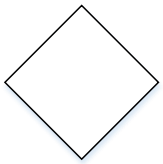
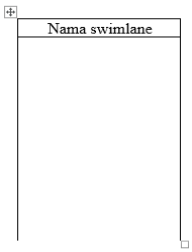
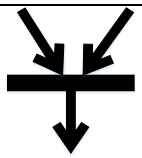
Tabel 2.1Simbol *Use Case*

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

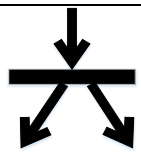
2. *Activity Diagram*

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
	*Activity* : Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain.
	Initial Node : Bagaimana objek dibentuk atau diawali
	Actifity Final Node : Bagaimana objek dibentuk dan diakhiri.
	*Decision* : Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktifitas lebih dari satu.
	*Swimlane* : Memisalkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktifitas yang terjadi.
	*Join* : Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang digabungkan.

Tabel 2.2 Simbol *Activity Diagram(*Lanjutan)

Simbol	***Keterangan***
	*Fork* : Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel

3. Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan kolaborasi dinamis antara sejumalah 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 :

a. Actor, untuk menggambarkan pengguna sistem.
b. 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.

2.9Pengujian*Blackbox*

Menurut Rosa & Shalahuddin (2013,p.275) *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.

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

- Jika user memasukkan nama pemakai (*username*) dan kata sandi (*password*) benar.
- 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.

2.10 Tinjauan Studi

1.10.1 Penilitian terdahulu

Dalam sub bab ini merupakan penilitan terdahulu yang menjadi acuan penulis di antaranya :

Tabel 2.3 Penlitian terdahulu

NO	Nama	Judul	Keterangan	Sumber
1	Budi Ardianata	RANCANG BANGUN APLIKASI VISUALISASI PERTOLONGAN PERTAMA MENGGUNAKAN TEKNIK AUGMENTED REALITY	Pada penelitian ini dibahas mengenai aplikasi yang dapat mempermudah masyarakat dalam memahami pertolongan pertama maka dibangunlah sebuah aplikasi yang dapat memvisualisasikan pertolongan pertama yang *interaktif* melalui representasi visual tiga dimensi.	Jurnal Skripsi IIB Darmajaya (2015)
2	Stevanus	RANCANG BANGUN APLIKASI VISUALISASI FLORA DAN FAUNA PULAU SUMATERA MENGGUNAKAN TEKNIK AUGMENTED REALITY	Pada Penilitian ini di bahas mengenai aplikasi visualisasi Flora dan Fauna ini dibangun untuk memberikan kemudahan bagi Balai Konservasi Sumber Daya Alam untuk membantu dalam menjaga kelestarian fauna dan flora dengan	Jurnal Skripsi IIB Darmajaya (2016)

Tabel 2.3Lanjutan

			cara mensosialisasikanya.	
3	Sigit Ady prasetyo	Aplikasi Reality Tata Surya sebagai media pembelajaran interaktif	Pada penelitian ini dibahas mengenai aplikasi yang dapat memberikan informasi mengenai tata surya yang berguna bagi masyarakat terutama bagi siswa SD yang merupakan materi dalam pelajaran IPA. Hasil penelitian ini adalah terbentuknya aplikasi sebagai media pendukung pembelajaran tata surya dengan menggunakan *Augmented Reality.*	Makalah Teknik Informatika Fakultas Komunikasi dan informatika Universitas Muhhamdiyah