

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Studi Pustaka

Penelitian terdahulu sangat diperlukan untuk bahan pertimbangan bagi penelitian yang di lakukan untuk membantu menyelesaikan penelitian saat ini, selain bahan pertimbangan, bisa menjadi bahan referensi penciptaan sebuah solusi yang baru dari permasalahan yang terjadi, adapun penelitian sebelumnya seperti tabel 2.1 :

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

NO	Judul	Penulis	Algoritma	Hasil
1	Augmented reality Sebagai media pembelajaran perangkat keras komputer dengan fast corner dan natural feature tracking.	Ghifari Yusuf Abdillah,Septi Andryana,Agus Iskandar,2020	FAST CORNER DAN NATURAL FEATURE TRACKING	Pada sudut 21° - 90°, marker dapat dibaca oleh smartphone, sedangkan untuk sudut < 20°, marker tidak terbaca sehingga objek tidak akan muncul
2	Augmented reality sebagai media edukasi mengenai lapisan atmosfer menggunakan algoritma fast corner.	Danang Aji Pangestu,Fauziah , Nur Hayati,2020	FAST CORNER	Jarak maksimal tracking marker 50 - 90 cm,semakin jauh jarak kamera maka tidak terdeteksi dan objek tidak akan muncul.
3	Penerapan Algoritma Surf Pendeteksi Objek Pada Augmented Reality Berbasis Android	Amir Alkodri, Harrizki,Suharno , 2020	Speed Up Robust Features (SURF )	Memberikan metode baru salam proses belajar mengajar dikelas .

4	Perbandingan Algoritma Deteksi Fitur SIFT,SURF dan ORB dalam Proses Deteksi Objek Pada Video CCTV.	Vicry Faturohman, Jajang Kusnaendar, Yaya Wihardi, 2020	ORB,SIFT, SURF	Algoritma SIFT memiliki akurasi sebesar 89,67%,SURF 87,15%,dan ORB 81,21%.
5	Implementasi algoritma fast pada media pembelajaran interaktif dalam pengenalan candi jiwa berbasis Augmented reality	Imam Yusup,Adhi Rizal,Nono Heryana,2021	FAST CORNER	Mendeteksi marker dengan sudut 0°,dan marker yang terdapat kerusakan belum bisa terdeteksi.
6	Penerapan augmented reality sebagai media pembelajaran untuk pengenalan alat – alat laboratorium kimia menggunakan algoritma sift (scale invariant feature transform)	Reza Erprimana, 2022	SIFT	Jarak sangat berpengaruh unruk menampilkan objek 3D, hal ini terlihat dari hasil pengujian diatas, objek 3D dapat terdeteksi dari jarak kamera 5 cm sampai 50 cm.

## 2.2 Media Pembelajaran

Media berasal dari bahasa latin yang merupakan bentuk jamak dari kata medium. Medium dapat didefinisikan sebagai pengantar terjadinya komunikasi dari pengirim menuju penerima. Media merupakan salah satu alat komunikasi, yang berfungsi sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan, media pembelajaran menempati posisi yang cukup penting sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran. Berdasarkan pendapat ahli tentang definisi media pembelajaran diatas, maka mediapembelajaran adalah segala bentuk alat atau sarana baik software maupun hardware yang digunakan dalam proses

pembelajaran oleh pendidik untuk membantu menyampaikan materi ajar kepada siswa serta dapat merangsang pikiran, perhatian dan minat dari siswa.

Media pembelajaran meliputi buku, tape recorder, kaset, kamera video, film, slide (bingkai foto), foto, grafik, televisi, komputer, dan lain-lain, yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pelajaran (Pramuaji, 2017).

Penggunaan AR dapat sangat membantu dalam menciptakan media pembelajaran yang langsung interaktif dan realistis bagi siswa. Media pembelajaran yang didukung AR dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran karena AR bergabung dengan dunia maya. (Hakim, 2018).

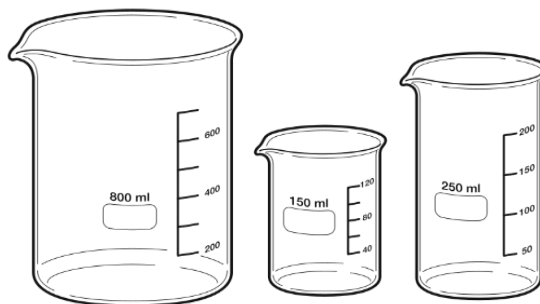
## 2.3 Laboratorium

Secara etimologi kata “laboratorium” berasal dari kata latin yang berarti “tempat kerja” dalam perkembangannya kata “laboratorium” mempertahankan kata aslinya yaitu “tempat kerja”, Laboratorium merupakan tempat melakukan percobaan, pengukuran,serta merupakan tempat dilakukannya kegiatan penelitian, kajian eksperimen, observasi, dan pengujian ilmiah (Emda, 2017).

### 2.3.1 Alat-Alat Laboratorium Kimia

Untuk menunjang kegiatan praktikum atau eksperimen dilaboratorium dibutuhkan peralatan khusus yang didesain untuk keperluan di laboratorium.

#### 1. *Beaker Glass* / Gelas beaker

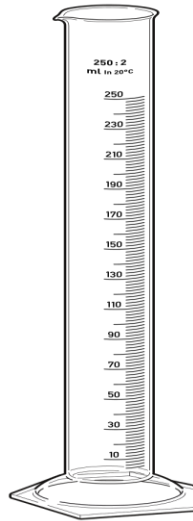


Gambar 2.1 *Beaker Glass* / Gelas Beaker

Fungsi :

sebagai penampung sample / bahan sementara, atau bisa digunakan sebagai penyimpan zat sementara.

## 2. Gelas Ukur

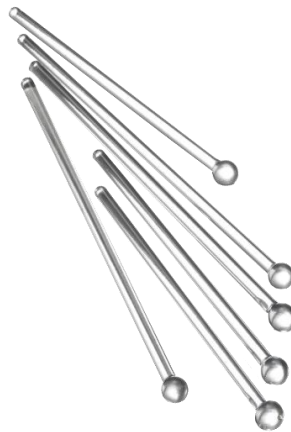


Gambar 2.2 Gelas Ukur

Fungsi :

Alat ukur volume, untuk sampel bahan cair.

## 3. Pengaduk Kaca



Gambar 2.3 Pengaduk Kaca

Fungsi :

Alat bantu mengalirkan larutan kedalam corong ketika memindah atau ketika menyaring larutan.

#### 4. Pipet Ukur



Gambar 2.4 Pipet Ukur

Fungsi :

Mengambil larutan dan mengukur volume larutan.

#### 5. Mortar Paste

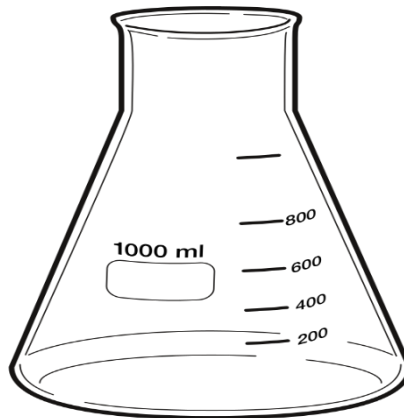


Gambar 2.5 Mortar Paste

Fungsi :

Untuk menghaluskan bahan senyawa kimia.

## 6. Labu Erlenmeyer



Gambar 2.6 Labu Erlenmeyer

Fungsi :

- Mengukur volum bahan kimia cair dengan ketelitian rendah
- Sebagai tempat menampung bahan kimia untuk sementara
- Tempat menghomogenkan larutan atau media.

## 7. Cawan Porselin

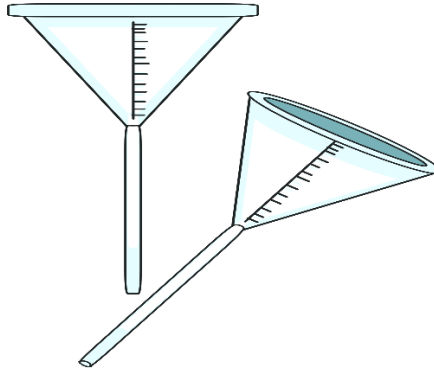


Gambar 2.7 Cawan Porselin

Fungsi :

- Mereaksikan zat kimia pada suhu tinggi
- Tempat mengarangkan bahan yang kemudian sekaligus tempat untuk mengabukkan bahan
- Menguapkan bahan dengan cara dipanaskan baik pemanasan langsung maupun tidak langsung.

## 8. Corong Gelas



Gambar 2.8 Corong Gelas

Fungsi :

- Sebagai alat bantu untuk memindah / memasukkan larutan ke wadah / tempat yang mempunyai dimensi pemasukkan sampel bahan kecil.
- Sebagai alat bantu dalam melakukan penyaringan, yaitu sebagai tempat meletakkan kertas saring

### 2.4 Augmented Reality (AR)

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan benda maya 2D atau 3D ke dalam lingkungan nyata dan memproyeksikan benda - benda maya tersebut menjadi kenyataan (Muntahanah et al., 2017).

Tujuan Augmented reality adalah menyederhanakan objek nyata dengan membawa objek maya sehingga informasi tidak hanya untuk pengguna secara langsung melainkan juga untuk setiap pengguna yang berhubungan dengan user interface dari objek nyata.

Macam - macam metode yang diterapkan dalam pembuatan Augmented Reality,yaitu :

1. Marker Augmented reality menggunakan marker atau penanda objek dua dimensi dengan pola yang dibaca oleh kamera. Biasanya berupa ilustrasi hitam putih dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. (Nurrisma et al., 2021).

2. Markerless Augmented Reality merupakan metode dimana pengguna tidak perlu lagi mencetak sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital. Dalam hal ini, penanda yang terdeteksi berupa posisi, orientasi, atau lokasi perangkat (Muhammad et al., 2018). Teknik yang dapat digunakan dengan menggunakan Markerless Tracking pada AR sebagai berikut.

a. Face Tracking

Face Tracking menggunakan teknik algoritma pada komputer yang dapat mengenali wajah manusia secara umum dengan cara mengenali posisi mata, hidung dan mulut. Kemudian akan mengabaikan objek lain disekitarnya seperti pohon, rumah dan benda lainnya (Mambu et al., 2017).

b. 3D Object Tracking

Berbeda dengan face tracking yang hanya mengenali wajah manusia, dalam menggunakan teknik 3D object tracking dapat mengenali semua benda yang berada disekitar seperti mobil, motor, meja, tv, bangunan, dan lain-lain (Mahardika et al., 2019).

c. Motion Tracking

Teknik ini dapat menangkap gerakan atau motiontracking yang telah mulai digunakan secara ekstensif untuk memproduksi sebuah film yang mensimulasikan padagerakan - gerakan tubuh. Contoh pada film avatar, dimana James Cameron membuat film tersebut yang terlihat lebih real - time (Barnea et al., 2018).

## 2.5 Algoritma Scale Invariant Feature Transform (SIFT)

*Scale Invariant Feature Transform* (SIFT) adalah sebuah algoritma dalam computer vision untuk mendeteksi dan mendeskripsikan fitur lokal dalam gambar. Menggunakan SIFT ini, suatu citra akan diubah menjadi vector fitur local yang kemudian digunakan sebagai pendekatan dalam mendeteksi maupun mengenali object yang dimaksud melalui titik-titik point atau *keypoint*.



Titik point atau *keypoint* ini sebagai fitur dari image target dari *augmented reality*. Metode SIFT memiliki beberapa kelebihan dalam ekstraksi fitur untuk pengenalan objek antara lain :

- a. Hasil dari ekstraksi fitur tidak berubah terhadap ukuran, translasi dan rotasi 2D.
- b. Dapat melakukan banyak ekstraksi fitur pada citra yang memiliki ciri khusus.
- c. Hasil ekstraksi fitur benar-benar mencirikan secara khusus (*distinctive*).

Algoritma *Scale Invariant Feature Transform* (SIFT) terbagi menjadi 4 (empat) tahapan, yaitu :

1. *Scale-space Extrema Detection*

Proses pendeteksian lokasi pada citra yang akan digunakan sebagai sumber perolehan untuk calon *keypoint*. Proses mencari calon *keypoint* yang sesuai dilaksanakan dengan cara menentukan lokasi pada citra yang memiliki sifat invariant dengan perubahan skala.

2. *Keypoint Localization*

Pada proses *keypoint localization* dilakukan penghilangan (eliminasi) *keypoint* yang berciri tingkat kontras yang rendah, peka terhadap derau (noise) dan terdapat di sepanjang sisi.

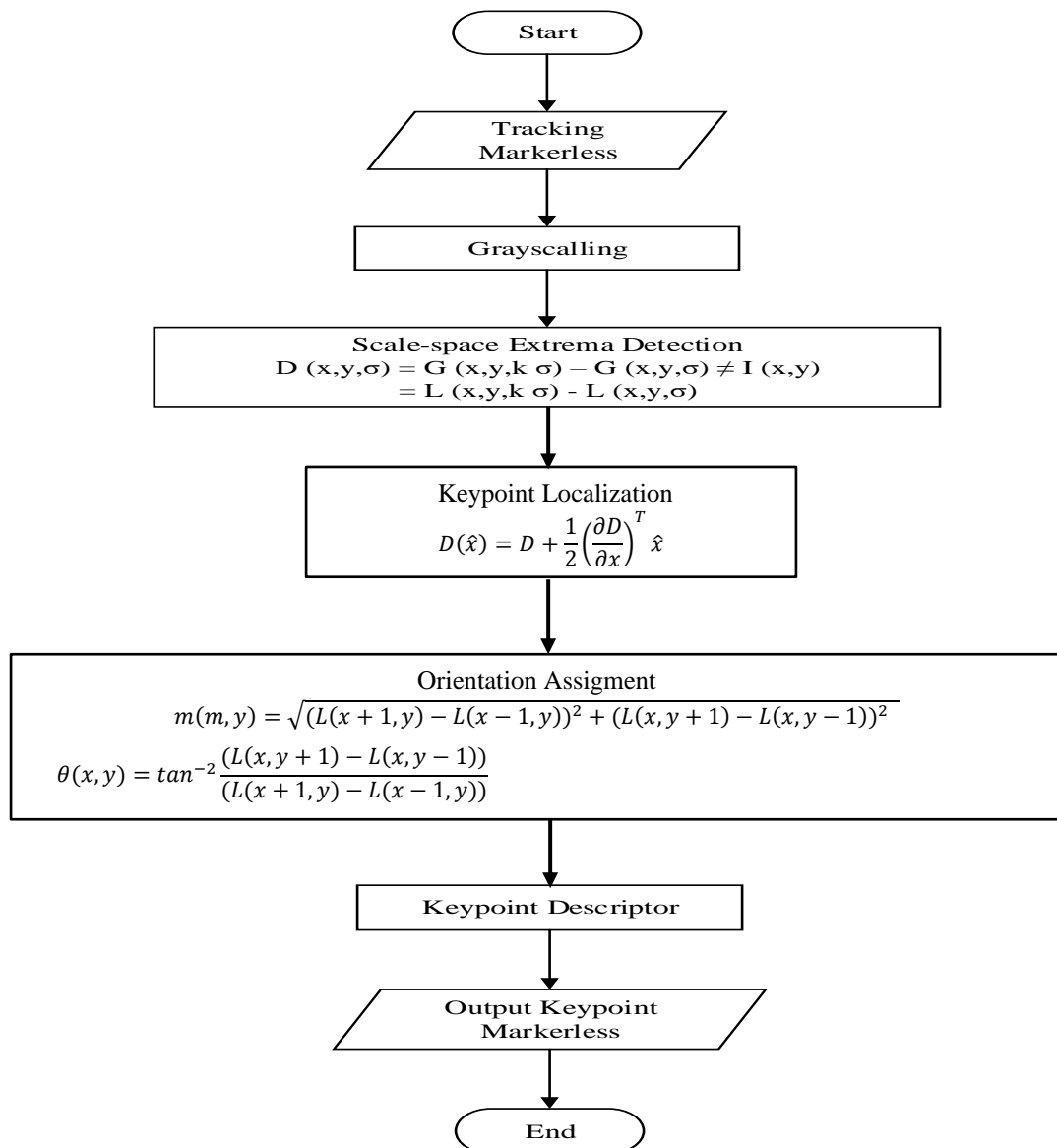
3. *Orientation Assignment*

Tahap *orientation assignment* yang menghasilkan informasi *keypoint* berupa lokasi pada citra dan skala. Pemberikan orientasi yang konsisten pada setiap *keypoint* maka deskriptor SIFT dapat direpresentasikan relatif terhadap orientasi tersebut sehingga hasil yang diperoleh menjadi tahan terhadap operasi rotasi pada citra.

#### 4. Keypoint Descriptor

Proses untuk memperoleh *keypoint descriptor* dimana gradien citra dihitung dan dipilih disekitar skala pada keypoint untuk direpresentasikan sebagai deskriptor SIFT. *Keypoint descriptor* yang dihasilkan bersifat tahan terhadap perubahan bentuk pada citra dan sedikit perubahan iluminasi.

Secara general, langkah-langkah penyelesaian masalah dalam Algoritma *Scale Invariant Feature Transform* (SIFT), disajikan dalam bagan alir pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Flowchart Algoritma SIFT

Berdasarkan gambar diatas, berikut adalah keterangan flowchart algoritma *Scale Invariant Feature Transform (SIFT)* :

1. Proses pertama yang dilakukan adalah melakukan *tracking markerless* .
2. Melakukan proses *grayscale* pada *marker*.  
(*Grayscale* suatu proses dalam mengkonversi atau merubah suatu citra kedalam warna-warna keabuan dengan hanya memperhatikan intensitas-intensitas cahaya atau warna yang dimiliki oleh tiap-tiap piksel).
3. Mencari nilai ekstrim pada skala ruang untuk menemukan kandidat *keypoint*.
4. Melakukan penentuan *keypoint*.  
( *Keypoint* adalah titik-titik dari sebuah gambar yang nilainya tetap ketika mengalami perubahan skala, rotasi, blurring, pencahayaan, dan juga perubahan bentuk ).
5. Melakukan penentuan orientasi dari setiap *keypoint*.
6. Melakukan *keypoint descriptor*, yaitu pemberian ciri khusus pada *keypoint* yang telah di orientasi.
7. Didapat hasil akhir berupa citra yang telah memiliki *keypoint* yang invarian terhadap berbagai macam perubahan. *Keypoint* ini yang kemudian menjadi objek yang akan ditampilkan.

## **2.6 Perangkat Yang Digunakan**

Penelitian ini memerlukan perangkat yang akan digunakan untuk membantu penelitian yang dilakukan saat ini, dengan perangkat ini dapat mempermudah dalam melakukan penelitian. Perangkat yang akan digunakan untuk melakukan penelitian ini, sebagai berikut.

### **2.6.1 Vuforia Augmented Reality (SDK)**

Vuforia adalah (Software Development Kit) SDK yang disediakan oleh Qualcomm untuk membantu para developer membuat aplikasi AR di mobile phone (iOS&Android), yang menggunakan teknologi komputer vision untuk mengenali dan melacak gambar planar (image

target) dan objek 3D sederhana secara real-time. Kemampuan registrasi citra memungkinkan pengembang untuk mengatur posisi virtual orientasi objek, seperti model tiga dimensi dan media lainnya, dalam kaitannya dengan gambar nyata ketika dilihat melalui kamera perangkat mobile.

Vuforia mendukung berbagai jenis target 2D dan 3D marker termasuk target gambar markerless. Vuforia menyediakan API (*Application Programming Interface*) pada lingkungan C++, Java dan Objective C (Riyardi, 2020).

### **2.6.2 Unity 3D**

Unity 3D merupakan alat terintegrasi untuk membuat bentuk objek tiga dimensi dalam video game dan konteks interaktif lainnya seperti visualisasi arsitektur dan animasi 3D (Atikah Khansa, 2017).

Unity 3D memiliki kerangka kerja (framework) lengkap untuk pengembangan berbagai teknologi profesional. Sistem engine ini menggunakan beberapa pilihan bahasa pemrograman, diantaranya C#, javascript maupun BooScript. Unity memiliki fungsi yang beraneka ragam dan memiliki berbagai fitur yang dapat digunakan. Fungsi dan fitur yang ada di Unity sebagai berikut.

#### *a. Scripting*

*Scripting* game engine dibuat dengan Mono 2.6, sebuah implementasi open source dari .Net Framework. Programmer dapat menggunakan Unity Script, C# atau BooScript.

#### *b. Movie Texture*

Unity mendukung fitur memutar video dengan menggunakan fitur movie texture. *Movie texture* dapat digunakan untuk menampilkan slide show atau render movie dalam *scene*.

c. *Platform*

Unity mendukung pengembangan software ke dalam berbagai platform atau OS. Dalam project, pengembang memiliki kontrol untuk membuat software ke perangkat mobile, web browser, desktop, atau console. Unity juga mengizinkan spesifikasi kompres tekstur dan pengaturan resolusi di setiap platform yang didukung.

d. *Asset Store Unity*

*Asset Store* adalah sebuah *resource* yang tersedia pada Unity editor. *Asset store* terdiri dari koleksi lebih dari 4.400 *asset packages*, beserta 3D models, *textures* dan *materials*, efek suara, tutorial dan project, *scripting* dan *networking*.

### 2.6.3 Blender 3D

Blender merupakan sebuah software pemodelan animasi 3D yang memiliki fitur game engine. Blender pada awalnya dikembangkan oleh perusahaan animasi Belanda NeoGeo sebagai program animasi internal. Blender tumbuh dan berkembang bersama proyek yang dikerjakan NeoGeo. Kemudian tidak lama setelah versi gratis dipublikasikan di internet, NeoGeo tidak lagi menjalankan bisnisnya, sekarang Ton Roosendaal membuat perusahaan yang bernama NOT a Number untuk mengembangkan blender lebih jauh. Blender bisa menjadi sebuah produk, versi gratis dari blender bukanlah versi demo, dan lisensinya memungkinkan penggunaan tak terbatas untuk produksi komersial.

## 2.7 *Flowchart*

*Flowchart* (Diagram Alir) adalah bagan (*Chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. *Flowchart* merupakan metode untuk menggambarkan tahap-tahap pemecahan masalah dengan merepresentasikan simbol-simbol tertentu yang mudah dimengerti, mudah digunakan dan standar. Tujuan penggunaan *flowchart* adalah untuk

menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah secara sederhana, terurai, rapi, dan jelas dengan menggunakan simbol-simbol yang standar.

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

*Unified Modeling Language* disebut juga UML merupakan sebuah bahasa untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, dan pendokumentasian dari sistem pengembangan software berbasis Object-Oriented. (Sihombing & Simanjuntak, 2021).

Merancang bisnis proses untuk menemukan suatu cara menyelesaikan masalah, salah satu model untuk merancanginya dengan menggunakan UML, didalam UML terdapat sebuah diagram, sebagai berikut.

### **2.8.1 Use Case Diagram**

Diagram ini bersifat statis yang memperlihatkan himpunan use case dan faktor. *Use case diagram* tersebut menggambarkan apa saja yang dapat dilakukan oleh aktor terhadap sistem aplikasi.

### **2.8.2 Activity Diagram**

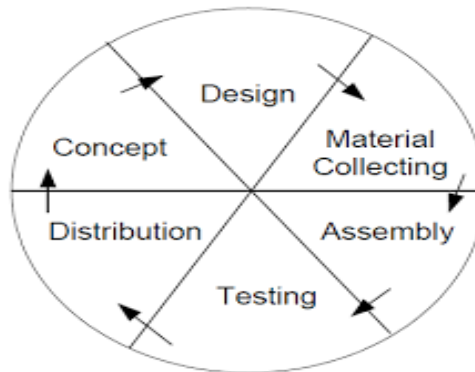
Diagram ini bersifat dinamis dan memperlihatkan urutan aktifitas proses pada sistem, membantu memahami proses secara keseluruhan. Activity Diagram dibuat berdasarkan sebuah atau beberapa use case.

### **2.8.3 Class Diagram**

Diagram ini bersifat statis yang memperlihatkan himpunan kelas, antarmuka, kolaborasi, serta relasi. Memberikan gambaran mengenai sistem atau perangkat lunak serta relasi yang terkandung di dalamnya.

## **2.9 MDLC (Multimedia Development Life Cycle)**

Metode pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah MDLC (Multimedia Development Life Cycle). MDLC terdiri dari 6 tahapan yang tersusun secara sistematis.



Gambar 2.10 *Diagram Multimedia Development Life Cycle*

a. Concept

Tahapan pertama dalam metode MDLC dimulai dengan menentukan tujuan pembuatan aplikasi, target pengguna dan materi apa saja yang akan ditampilkan.

b. Design

Tujuan dari proses design adalah membuat secara spesifikasi secara terperinci mengenai arsitektur proyek, tampilan dan kebutuhan material.

c. Material Collecting

Pada tahapan ini, dilakukan pengumpulan materi sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan dalam tahapan design. Materi dapat berupa gambar, foto, animasi, video maupun objek 3D.

d. Assembly

Pada tahapan ini dilakukan pembuatan aplikasi berdasarkan pada tahapan design, terhadap hasil informasi yang didapatkan pada tahapan material collection. Menggunakan perangkat lunak pemrograman, seperti Unity3D.

e. Testing

Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa hasil pembuatan aplikasi sesuai dengan rancangan. Pada tahapan ini memastikan ketepatan menampilkan objek, fungsi tombol serta animasi yang dihasilkan. Jika ditemukan bug maupun kegagalan akan dilakukan proses perbaikan.

f. Distribution

Tahapan ini dilakukan apabila telah selesai dilaksanakan pengujian pada tahapan sebelumnya serta dinyatakan layak untuk digunakan. Tahapan ini bertujuan menyebarkan aplikasi yang telah dibuat agar dapat digunakan oleh pengguna.