

Daftar Tabel

| | |
|---|----|
| Tabel 1.1 Rencana Jadwal Pengerjaan..... | 6 |
| Tabel 3.1 Rencana Jadwal Pengerjaan PA..... | 29 |
| Tabel 4.1 Daftar <i>asset</i> dan material pada menu <i>Opening</i> | 31 |
| Tabel 4.2 Daftar <i>asset</i> dan material pada menu <i>Main Menu</i> | 32 |
| Tabel 4.3 Daftar <i>asset</i> dan material pada menu <i>Scan Object</i> | 34 |
| Tabel 4.4 Daftar <i>asset</i> dan material pada menu <i>3D Library</i> | 37 |
| Tabel 4.5 Daftar <i>asset</i> dan material pada menu <i>Simple Quiz</i> | 52 |
| Tabel 4.6 Hasil <i>black box testing</i> pada menu <i>Main Menu</i> | 63 |
| Tabel 4.7 Hasil <i>black box testing</i> pada menu <i>Scan Object</i> | 64 |
| Tabel 4.8 Hasil <i>black box testing</i> pada menu <i>3D Library</i> | 65 |
| Tabel 4.9 Hasil <i>black box testing</i> pada menu <i>Simple Quiz</i> | 67 |
| Tabel 4.10 Hasil pengujian <i>image target</i> | 67 |

Bab 1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu aspek yang paling penting dalam memberdayakan sumber daya manusia. Pendidikan pada era sekarang ini tidak hanya dilakukan secara langsung, tetapi juga dapat dilakukan secara online. Salah satu contoh dari pendidikan secara langsung yaitu dengan cara bersekolah. Akan tetapi, dimasa pandemic seperti sekarang ini, pemerintah mengeluarkan kebijakan berupa pembatasan untuk melakukan kegiatan bersosial, salah satunya yaitu bersekolah. Kegiatan bersekolah yang sebelumnya dilakukan dengan cara tatap muka kini berubah menjadi kegiatan yang dilakukan secara online / daring. Pembelajaran online merupakan proses belajar mengajar yang memanfaatkan media internet dan digital dalam penyampaian materi. Metode pembelajaran online dinilai lebih dekat dengan generasi pelajar saat ini yang dikenal sangat terintegrasi dengan produk teknologi.

Pesatnya perkembangan teknologi pada saat ini diantaranya yaitu pada seluler atau *handphone*. Kita telah melihat perkembangan teknologi *hadphone* yang kini tidak hanya digunakan sebagai alat komunikasi tetapi juga sebagai alat pembelajaran. Dukungan lain untuk meningkatkan pembelajaran sekolah adalah penggunaan perangkat Android yang terus berkembang. Android adalah salah satu sistem operasi berbasis Linux yang dikembangkan oleh *Open Handset Alliance* terdiri *software*, *hardware* dan *provider* seperti Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, dan T-Mobile yang memiliki keunggulan adanya kelengkapan aplikasi-aplikasi yang tersedia[1].

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dan berkembangnya zaman ini telah banyak bermunculan teknologi baru, salah satunya adalah *Augmented Reality*. Marker merupakan salah satu fitur utama dari *Augmented Reality* dalam menciptakan sistem pelacakan berbasis realitas. *Augmented Reality* 3D terbagi menjadi dua bagian, *Marker Based Tracking* dan *Markerless*. Metode Marker Based Tracking menggunakan gambar dengan fitur unik kemudian dipindai oleh kamera dan dapat dikenali dengan aplikasi *Augmented Reality*. *Markerless* yaitu sistem pelacakan dimana sistem *Augmented Reality* menggunakan objek di dunia nyata sebagai penanda atau tanpa menggunakan penanda. Kedua metode tersebut memainkan peran penting dalam tampilan objek di aplikasi *Augmented Reality*. Unsur *reality* lebih diutamakan pada sistem ini *Augmented Reality*

memungkinkan penggunaannya untuk berinteraksi secara *real-time* dengan sistem. Saat ini pengguna *Augmented Reality* telah banyak digunakan dalam berbagai aspek kehidupan kita, karena *Augmented Reality* dapat memudahkan pengguna dalam mengerjakan sesuatu.

Pembelajaran sistem gerak yang ada pada SMPN 1 Tambelang saat ini yaitu menggunakan buku paket pembelajaran dan media pembelajaran model torso serta charta. Diperkirakan sejumlah 90% siswa sudah memiliki *handphone* dengan sistem android *gingerbread* keatas, 10% sisanya siswa tidak memiliki *handphone* dan menggunakan sistem android dibawah *gingerbread*. Siswa juga diperbolehkan membawa *handphone* ke sekolah dengan persyaratan sebagai media belajar jika dibutuhkan.

Mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada kelas VIII dan pada pembahasan sistem gerak manusia dengan materi ajar sistem rangka, pembelajaran terhadap peserta didik tidak dapat dilakukan dengan cara membaca buku atau dijelaskan saja oleh guru. Pasti dibutuhkan suatu pengamatan terhadap objek-objek yang ada pada sistem rangka manusia yaitu sistem rangka kepala, rangka badan, dan rangka anggota gerak, supaya peserta didik memahami tentang sistem rangka. Objek pengamatan dari sistem rangka membutuhkan alat peraga sebagai media pembelajaran, alat peraganya yaitu sebuah rangka tulang (model torso) dan juga menggunakan charta. Alat peraga berperan penting dalam kegiatan belajar mengajar karena dapat meningkatkan semangat belajar siswa untuk memudahkan penyampaian materi guru kepada siswa. Selain itu juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan menghindari proses belajar mengajar verbalis yang terlalu sering menimbulkan rasa bosan pada siswa.

SMPN 1 Tambelang sebagai salah satu sekolah menengah pertama yang terletak di kabupaten Bekasi Jawa Barat sudah menerapkan kurikulum 2013 yang dimana sudah mendukung penuh teknologi yang terintegrasi, pembelajaran yang di gunakan sudah menerapkan teknologi namun alat-alat peraga yang digunakan sudah tidak memadai.

Berdasarkan data penelitian tersebut peneliti ingin menggabungkan teknologi augmented reality dengan *handphone* berbasis Android untuk bisa mendukung pembelajaran menjadi pengganti media konvensional dan meningkatkan hasil belajar siswa. Kelebihan *augmented reality* juga dapat menjelaskan secara rinci dan lengkap dibandingkan dengan media pendidikan konvensional. Dengan banyaknya pengguna smartphone saat ini, terutama dikalangan para siswa, diharapkan aplikasi yang penulis buat akan mempermudah guru dan juga menarik minat siswa untuk mempelajari pelajaran baik dirumah maupun disekolah.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka judul proyek akhir ini adalah “Pembuatan Aplikasi Media Pembelajaran Sistem Gerak Manusia Berbasis *Augmented Reality* Pada SMPN 1 Tambelang”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan dari hasil latar belakang yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwasanya rumusan masalahnya yaitu SMPN 1 Tambelang membutuhkan aplikasi media pembelajaran yang dijalankan pada *handphone* dengan sistem operasi android untuk mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam untuk kelas VIII pada pembahasan sistem gerak manusia dengan materi ajar sistem rangka. Aplikasi media pembelajaran tersebut dapat memunculkan objek virtual tulang berbentuk 3 dimensi yang dapat dirotasi serta diperbesar dan diperkecil serta memuat tentang informasi mengenai objek tulang tersebut dan juga terdapat beberapa soal latihan mengenai bahan materi ajar pada aplikasi media pembelajaran tersebut.

1.3 Tujuan

Tujuan diadakannya penelitian ini yaitu untuk dapat membuat sebuah aplikasi media pembelajaran yang dijalankan pada *handphone* dengan sistem operasi android untuk mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam untuk kelas VIII pada pembahasan sistem gerak manusia dengan materi ajar sistem rangka. Aplikasi media pembelajaran tersebut dapat memunculkan objek virtual tulang berbentuk 3 dimensi yang dapat dirotasi serta diperbesar dan diperkecil serta memuat tentang informasi mengenai objek tulang tersebut dan juga terdapat beberapa soal latihan mengenai bahan materi ajar pada aplikasi media pembelajaran tersebut.

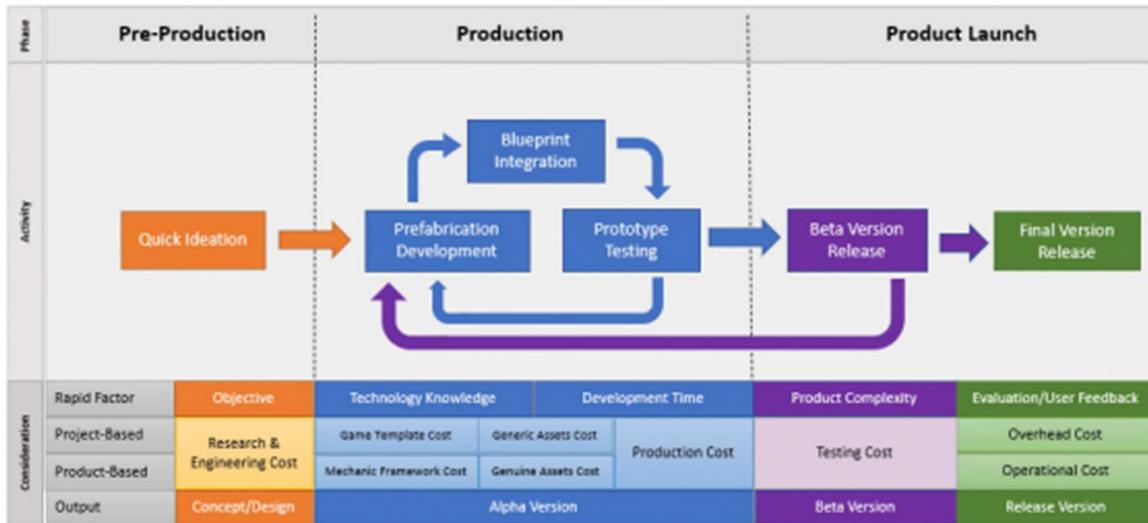
1.4 Ruang Lingkup Proyek Akhir

Agar penelitian ini lebih berfokus dan menghindari pembahasan yang terlalu luas, maka perlu dibatasi. Adapun batasan masalah pengerjaan proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Aplikasi memuat alat peraga mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada semester ganjil Kelas VIII di SMPN 1 Tambelang pada pembahasan Sistem Gerak Manusia dengan materi ajar yaitu sistem rangka.

1.5 Metodologi Pengerjaan

Untuk melakukan penelitian ini, penulis mengadopsi seluruh tahapan proses yang terdapat pada metode *Rapid Game Development* (RGD) Metode ini memiliki 3 tahapan diantaranya *Pre-production*, *Production*, dan *Product Launch*. [2]



Gambar 1.1 Tahapan Metode Rapid Game Development (RGD)

a. Pre-production

Tahap *pre-production* merupakan langkah awal dalam pembuatan sebuah aplikasi Tahap ini bertujuan untuk melakukan analisis terkait aplikasi yang hendak dibangun serta membuat konsep ringkas terkait pembuatan desain *interface* aplikasi dalam bentuk *mockup*. Beberapa analisis tersebut dapat berupa penentuan pengguna (*user*) aplikasi yang hendak dibangun serta tujuan dari pembangunan aplikasi itu sendiri. Pengguna serta tujuan dari aplikasi tersebut terpengaruh oleh model konsep UI / UX (*user interface / user experience*) yang telah diperkenalkan oleh Jesse James Garret yang nantinya hendak diimplementasikan pada aplikasi itu sendiri. Pada tahap ini menghasilkan beberapa pengonsepan, diantaranya :

1. Menentukan sasaran pengguna aplikasi yang hendak dibangun.
2. Menentukan tujuan dari pembangunan aplikasi tersebut.
3. Menentukan kebutuhan informasi dan konten yang akan diberikan kepada pengguna.
4. Menentukan penggunaan tampilan dari aplikasi yang hendak dibangun.
5. Membuat rancangan desain *mockup* dari tampilan menu awal.
6. Membuat rancangan desain *mockup* dari tampilan menu “Home”.
7. Membuat rancangan desain *mockup* dari tampilan menu “Scan Object”.
8. Membuat rancangan desain *mockup* dari tampilan menu “3D Library”.
9. Membuat rancangan desain *mockup* dari tampilan “Simple Quiz”.

b. Production

Tahapan *production* terdiri dari 3 (tiga) kegiatan yang mana kegiatan tersebut merupakan kegiatan dari metode *Rapid Game Development*. Ketiga kegiatan tersebut yaitu :

1. *Prefabrication Development*

Kegiatan *prefabrication development* yakni kegiatan untuk mengumpulkan dan mengidentifikasi seluruh aset dan material yang digunakan. Kemudian seluruh *asset* dan material yang digunakan dalam pengembangan aplikasi tersebut dibagi menjadi beberapa kelompok. Seluruh *asset* tersebut dikelompokkan menjadi *asset* dan material orisinal serta *asset* dan material lainnya yang digunakan secara *general* dari *framework*, atau *template* yang telah tersedia.

2. *Blueprint Integration*

Kegiatan *blueprint integration* merupakan suatu kegiatan mengintegrasikan / menggabungkan / menyatukan seluruh *asset* yang telah ada menjadi sebuah mekanik game yang dapat difungsikan.

3. *Prototype Testing*

Kegiatan *prototype testing* (pengujian prototipe / purwarupa) merupakan sebuah kegiatan yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah purwarupa dari aplikasi yang sedang dibangun yang dapat dijalankan sepenuhnya.

c. Product Launch

Pada tahap *product launch* terdapat 2 (dua) kegiatan yang terkait dengan rilis-nya aplikasi yang telah dibangun sebelumnya. Kedua kegiatan tersebut yaitu *Beta Version Release* dan *Final Version Release*.

1. *Beta Version Release*

Kegiatan *beta version release* merupakan suatu kegiatan untuk melakukan pendistribusian aplikasi yang telah dibangun kepada penggunanya, kemudian mengumpulkan *feedback* yang telah diberikan oleh setiap pengguna melalui formulir data yang dapat diolah dan dapat melakukan evaluasi terhadap *feedback* yang telah diterima yang berdampak terhadap aplikasi yang telah didistribusikan [3].

2. Final Version Release

Kegiatan *final version release* ialah kegiatan pendistribusian aplikasi yang telah melalui tahapan evaluasi berdasarkan *feedback* yang telah dikumpulkan pada kegiatan *beta version release*.

1.6 Rencana Jadwal Pengerjaan

Berikut ini merupakan rencana pengerjaan yang telah disusun oleh penulis.

Tabel 1.1 Rencana Jadwal Pengerjaan

| No | Kegiatan | Jadwal Pengerjaan | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------------------------|-------------------|---|---|---|------------|---|---|---|------------|---|---|---|------------|---|---|---|
| | | April 2021 | | | | Mei 2021 | | | | Juni 2021 | | | | Juli 2021 | | | |
| | | Minggu ke- | | | | Minggu ke- | | | | Minggu ke- | | | | Minggu ke- | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Survey dan Analisis | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Perancangan dan Desain | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Implementasi | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Pengujian | | | | | | | | | | | | | | | | |

Bab 2 Tinjauan Pustaka

2.1 Solusi-solusi yang Telah Ada Sebelumnya (jika ada)

Sejauh ini ada beberapa jurnal tentang aplikasi sejenis yang sudah dibaca dan diantaranya menjadi referensi untuk pembuatan aplikasi Augmented Reality di SMPN 1 Tambelang. Jurnalnya adalah sebagai berikut.

1. Khemal Rizky Ramadhan, Youllia Indrawaty Nurhasanah, Rio Korio Utoro pada tahun 2017 [4]. Telah membuat aplikasi *Augmented Reality* untuk menjadi sebuah media pembelajaran dengan topik pembahasan tulang manusia. Jurnal penelitian dengan judul “Aplikasi Media Pembelajaran Tulang Manusia Menggunakan Augmented Reality (AR) Berbasis Android” ini memiliki beberapa persamaan masalah yang muncul pada pembahasan latar belakang dengan latar belakang masalah yang ada pada penulisan laporan ini. Terdapat beberapa fitur yang disematkan pada aplikasi yang dikembangkan oleh mereka yaitu dapat memunculkan objek 3D dengan menggunakan *image target* sebagai *marker*.
2. Youllia Indrawaty, M. Ichwan, dan Wahyu Putra pada tahun 2012 [5]. Juga telah membuat sebuah aplikasi *Augmented Reality* untuk dijadikan sebagai sebuah media pembelajaran yang interaktif dengan topik pembahasan anatomi manusia. Penelitian dengan judul “Media Pembelajaran Interaktif Pengenalan Anatomi Manusia Menggunakan Metode *Augmented Reality* (AR)” tersebut memiliki kesamaan tujuan dengan tujuan yang ada dalam pengembangan aplikasi oleh penulis. Keduanya memiliki kesamaan yaitu hendak menciptakan sebuah media pembelajaran yang interaktif bagi para penggunanya.

2.2 Teori Penunjang

Sub-bab ini akan menjelaskan teori penunjang yang mendukung proses pengerjaan proyek akhir ini.

2.2.1 Sistem Gerak Manusia

Manusia membutuhkan rangka dan otot untuk dapat bergerak. Rangka tidak dapat bergerak sendiri apabila tidak digerakkan oleh otot. Oleh sebab itu, rangka adalah alat gerak pasif. Jika otot dapat

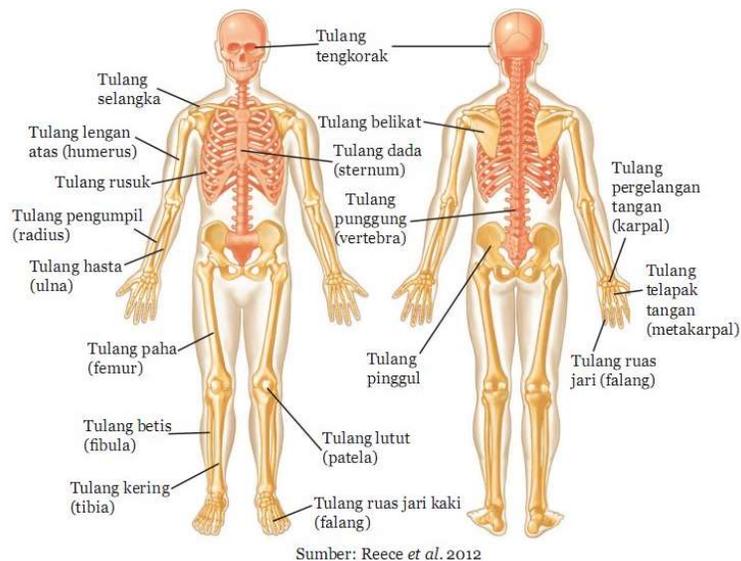
melakukan gerakan sendiri sehingga otot disebut alat gerak aktif. Gerak tubuh manusia dihasilkan karena adanya kerja sama antara rangka dan otot [6].

2.2.2 Rangka

Rangka tubuh manusia dewasa tersusun dari 206 tulang yang tersusun sedemikian rupa dan memiliki berbagai bentuk dan ukuran yang berbeda. Tulang mengandung sumsum tulang yang berfungsi sebagai penghasil sel – sel darah. Tulang berfungsi sebagai tempat penyimpanan kalsium. Rangka merupakan alat gerak pasif, karna untuk melakukan suatu gerakan memerlukan bantuan otot [7]. Selain fungsi – fungsi yang telah disebutkan sebelumnya, ada 3 (tiga) fungsi utama tulang bagi tubuh, yaitu sebagai berikut [3].

1. Memberikan bentuk pada tubuh dan menopang tubuh.
2. Melindungi organ tubuh bagian dalam yang sifatnya sangatlah lunak.
3. Tempat menempelnya otot.

Berikut adalah rangka manusia dapat dilihat pada gambar 2.1.

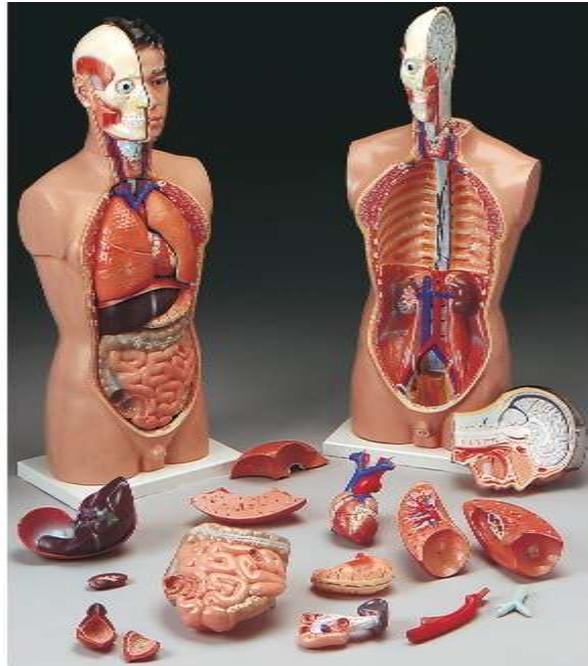


Gambar 2.1 Rangka Manusia

2.2.3 Media Pembelajaran Model Torso

Model torso merupakan salah satu media pembelajaran visual yang paling dikenal pada mata pelajaran IPA. Torso sendiri dapat diartikan sebagai sebuah model susun (*build-up model*), yaitu suatu model yang tersusun dari beberapa objek yang lengkap, atau paling sedikit terdiri dari satu bagian yang penting dari objek tersebut [8]. Model torso dapat memberikan pengelihatian visual terbaik kepada para siswa siswi mengenai tata letak serta ukuran dari organ tubuh yang sebenarnya.

Akan tetapi masih terdapat banyak sekolah yang tidak memiliki model torso. Hal ini disebabkan oleh harga model torso yang relatif mahal. Selain itu model torso juga sedikit sulit untuk ditemukan, terlebih lagi untuk sekolah – sekolah yang terdapat pada daerah pedalaman dengan akses yang sangat minim, karna model torso terdapat pada toko edukasi ataupun toko penjual alat – alat kedokteran yang hanya terdapat di kota – kota besar [9]. Berikut adalah model torso anatomi manusia dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Model Torso Anatomi Manusia

2.2.4 Aplikasi

Aplikasi adalah program siap pakai yang menggabungkan beberapa fitur tertentu dan dibuat dengan bertujuan untuk melakukan suatu fungsi tertentu bagi pengguna ataupun aplikasi lainnya serta dapat digunakan sesuai dengan target sasaran pengguna yang telah ditentukan.

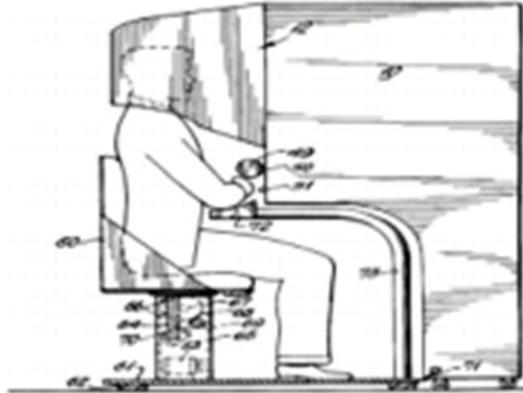
Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, aplikasi memiliki arti yaitu penerapan dari rancang sistem yang bertujuan untuk melakukan pengolahan data dengan menggunakan aturan dan ketentuan bahasa pemrograman tertentu [10].

2.2.5 Augmented Reality

Augmented Reality (AR) adalah sebuah teknologi aplikasi penggabungan antara dunia nyata dengan dunia maya dalam bentuk bentuk visual 2 (dua) dimensi ataupun 3 (tiga) dimensi yang

kemudian diproyeksikan pada sebuah lingkungan nyata pada waktu yang bersamaan. Dengan kata lain, *Augmented Reality* yaitu menambahkan objek maya / visual ke dalam obyek nyata dalam waktu yang bersamaan [11].

Augmented Reality pertama kali digunakan oleh seorang sinematografer bernama Norton Heilig pada tahun 1957 – 1962. Pada saat itu, teknologinya masih bernama *Sensorama*. *Sensorama* merupakan sebuah simulator yang dapat mensimulasikan visual, getaran, dan bau [12].



Gambar 2.3 Sensorama.

Penggunaan *Augmented Reality* sangatlah berguna, karna mampu menjadi sebuah sumber media pembelajaran yang interaktif dan nyata. Selain itu penggunaan *Augmented Reality* juga dapat meningkatkan minat para murid untuk mengikuti pembelajaran, karena *Augmented Reality* memiliki sifat yaitu menggabungkan dunia nyata dengan dunia maya / visual secara langsung, sehingga dapat meningkatkan tingkat imajinasi para murid ataupun pengguna lainnya. Hal tersebut baik karna dapat merangsang pola pikir setiap murid atau pengguna lainnya. Hal tersebut memungkinkan bahwa media pembelajaran *Augmented Reality* menjadi media pembelajaran yang lebih efektif [13].

2.2.6 User Interface

User Interface (UI) atau antarmuka pengguna merupakan bentuk tampilan yang berhubungan dengan pengguna. *User interface* berfungsi untuk menghubungkan pengguna dengan aplikasi, sehingga pengguna dapat menjalankan aplikasi dengan mudah dan sesuai.

Tujuan mendesain *User Interface* adalah untuk menciptakan sebuah antarmuka pengguna yang efektif. Efektif disini berarti siap dan layak digunakan, dan hasilnya sesuai dengan kebutuhan.

Kebutuhan disini merupakan kebutuhan dari penggunanya. Mayoritas pengguna menilai sebuah sistem / aplikasi tidak dari fungsinya, melainkan dari tampilan antarmuka pengguna. Jika hasil desain *user interface* buruk, hal tersebut dapat memungkinkan menjadi pemicu menurunnya angka pengguna bagi suatu aplikasi [14].

2.2.7 User Experience

User Experience menurut Alben (1996) merupakan segala aspek tentang bagaimana orang dalam menggunakan produk interaktif, seperti bagaimana ketika pengguna saat menggunakannya, seberapa baik pengguna memahami cara kerjanya, perasaan pengguna yang muncul ketika sedang menggunakannya, seberapa baik melayani tujuan pengguna, dan seberapa cocok dengan konteks dimana pengguna menggunakannya [15].

Seberapa bagusnya fitur dalam suatu aplikasi, sistem, produk, atau jasa akan tetapi target khalayak tidak dapat merasakan kepuasan dan kenyamanan selama berinteraksi maka hal tersebut dapat memberikan kesan tingkat UX menjadi rendah. Perkembangan dunia digital serta *mobile* mengakibatkan tingkat kompleksitas UX menjadi semakin tinggi dan lebih multidimensi. Sejalan dengan itu, media digital yang ditampilkan pun menjadi semakin beragam. Hal tersebut terpicu oleh munculnya beragam *social media*. Akan tetapi dalam hal *content delivery* sebuah *brand* harus mengeluarkan satu bahasa yang sama di berbagai media. Hal tersebut memicu para *brand* untuk mempelajari dan memahami apa itu konsep UX agar rantai komunikasi mereka tetap terfokus.

Agar dapat memahami bagaimana konsep UX, kita dapat mempelajari dan memahami model UX yang telah dibuat oleh Jesse James Garret. Dia telah menciptakan sebuah model yang memberikan penjelasan pada setiap elemen dari *User Experience* [16].