

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Teori dasar merupakan sebuah definisi yang akan menjadi landasan teori terhadap penulisan skripsi ini. Dalam teori dasar ini akan menjelaskan beberapa pengertian, fungsi dan tujuan yang telah disusun dengan rapi menjadi sebuah dasar terhadap penelitian ini. Teori yang didapat pada penelitian ini diperoleh dari jurnal, buku untuk sumber penelitian sebagai berikut ini:

2.1.1 *Digital Imaging*

Digital Imaging atau Pencitraan Digital merupakan sebuah teknologi yang mengalami kemajuan yang sangat cepat. *Digital Imaging* adalah sebuah metode untuk melakukan pengeditan gambar yang akan di eksekusi. Gambar yang akan dieksekusi harus jelas, tajam dan memiliki tingkat pencahayaan yang baik, agar dapat merekayasa dua atau tiga *image* yang akan dikombinasikan menjadi sebuah gambar yang hidup dan nyata sehingga menghasilkan sebuah karya yang bagus dan menarik. (Suardi & Djemedi, 2020)

Pada saat ini kegunaan dari *digital imaging* telah banyak diaplikasikan pada bidang fotografi dan desain. *Digital Imaging* ini menjadikan sebuah objek yang dapat diedit sesuai konsep yang diinginkan, dengan teknologi digital dan disimpan dalam bentuk digital.



Gambar 2.1 *Digital Imaging*
Sumber: (Data Penelitian, 2021)

Teknologi dari *digital imaging* ini mengolah sebuah citra kedalam sebuah komputer dan mengkombinasikan menjadi tiga warna yaitu RGB (*Red, Green, Blue*). Sehingga gambar yang dihasilkan berkesan nyata atau terlihat hidup.

2.1.2 *Mobile Application*

Mobile Application merupakan sebuah perangkat lunak yang dapat dioperasikan diperangkat *mobile* seperti *handphone, smartphone, ipad*. *Mobile Application* terdiri dari dua kata yaitu *mobile* dan *application*. *Mobile* merupakan perangkat pintar yang bisa saling terhubung dengan menggunakan jaringan dan koneksi internet. Sedangkan *application* merupakan perangkat lunak dikembangkan dengan sistem tertentu dan dapat dijalankan sesuai dengan perintah yang telah dibuat. Aplikasi mobile saat ini tersedia di *platform* online yaitu di *Playstore* dan *App Store*. Aplikasi *mobile* merupakan perangkat lunak yang sangat populer pada saat ini, dengan menggunakan aplikasi, dapat membantu kehidupan manusia untuk pekerjaan, berbelanja, berpergian, bermain game dan belajar. Pada

aplikasi *mobile* terhubung darimana saja dan kapan saja hanya dengan terhubung kedalam jaringan internet. (Andriyanto & Wansen, 2020)

2.1.3 *Augmented Reality*

Augmented Reality adalah sebuah teknologi yang dipadukan secara tiga dimensi atau dua dimensi yang akan diproyeksikan menjadi benda nyata dan dimunculkan secara *real time*. *Augmented reality* pertama kali diciptakan oleh Thomas Caudell dan David Mizell tahun 1990. dulunya diartikan sebagai gambar virtual dalam dunia nyata sehingga dikembangkan lagi menjadi sekarang ini.



Gambar 2.2 Contoh AR pada *Google Translate*
Sumber: (Data Penelitian, 2021)

Pada contoh gambar 2.2 diatas diperlihatkan bahwa tampilan dari aplikasi *Google Translate* dapat membantu untuk menterjemahkan dengan hanya mengarahkan kamera ke bagian teks yang ingin diterjemahkan maka aplikasi akan otomatis mengganti teks dengan bahasa yang ingin di terjemahkan. Aplikasi ini sangat membantu jika ingin berpergian ke suatu negara.



Gambar 2.3 *Mixed Reality Continuum*

Sumber: (Data Penelitian, 2021)

Gambar 2.3 merupakan berbagai macam teknologi *reality* yang telah dikembangkan sampai pada saat ini seperti *physical reality*, *augmented reality*, *mixed reality*, *augmented virtual reality*, *virtual reality* semua teknologi virtual diatas dapat dipadukan sehingga menjadikan perpaduan yang disebut sebagai *mixed reality*.

Augmented reality sekarang ini sudah diterapkan dalam bidang pendidikan karena memiliki potensi untuk membuat pembelajaran semakin menarik khususnya di SDN 003 Sagulung Kota Batam. Di zaman sekarang ini, hampir semua mata pelajaran disekolah sudah menggunakan berbagai media untuk proses pembelajaran dikelas baik guru maupun siswa-siswa dikelas. Dengan teknologi *augmented reality* ini dapat menjelaskan berbagai pembahasan tentang sejarah kemerdekaan Indonesia dengan berbagai objek 3D disertai dengan audio sehingga membuat pembelajaran dikelas menarik dan tidak membosankan. (Ismayani, 2020)

2.1.4 Metode *Marker*

Metode *marker* yang digunakan dalam membuat sebuah aplikasi *augmented reality* terbagi menjadi dua metode, yaitu:

1. Metode berbasis *Marker* atau *Marker Based Tracking*

Metode *marker* merupakan sebuah penanda yang biasanya berupa bentuk ilustrasi gambar hitam putih atau berbentuk persegi dengan berbagai bentuk unik yang biasanya dicetak di kertas atau dibuat menjadi buku sebagai objek penanda nya. Untuk mendukung metode dari *marker* ini dibutuhkan perangkat komputer atau *mobile* yang sudah dilengkapi dengan kamera untuk terhubung dengan aplikasi AR tersebut. Aplikasi AR Sejarah Kemerdekaan Indonesia ini akan otomatis mengakses kamera dari perangkat tersebut dan menampilkan objek 3D ketika kamera diarahkan ke *marker* yang telah dibuat. (Arief et al., 2019)



Gambar 2.4 Metode berbasis *marker*
Sumber: (Data Penelitian, 2021)

2. Metode tanpa *Marker* atau *Markerless Based Tracking*

Metode tanpa *marker* atau sering disebut sebagai *markerless* merupakan metode *augmented reality* yang tidak memerlukan *marker* untuk menampilkan objek virtual 3D nya. Metode *markerless* ini hanya memanfaatkan lingkungan yang berada di sekitarnya. Cara kerja dari metode *markerless* ini biasanya dengan melakukan *tracking* terhadap objek dan mengenali serta dapat mendeteksi gerakan dari objek tersebut. (Arief et al., 2019)



Gambar 2.5 Metode berbasis *markerless*
Sumber: (Data Penelitian, 2021)

2.1.5 *Android*

Android merupakan sebuah sistem operasi yang dikembangkan dan berbasis *linux*. *Android* juga sering digambarkan sebagai robot yang dapat menyerupai seperti manusia karena *android* dapat berfungsi sebagai penghubung antara berbagai perangkat keras dan berbagai pengguna untuk bisa saling berkomunikasi. *Android* merupakan sistem operasi yang dapat digunakan diberbagai *platform* seperti *smartphone*, tablet, jam tangan dan TV. Dan menjadikan *android* sebagai pengguna terbanyak didunia dan bertambah setiap tahunnya. (Firly, 2019)



Gambar 2.6 Logo *Android*
Sumber: (Data Penelitian, 2021)

Perusahaan *Android Inc* pertama kali didirikan di Palo Alto, California pada tahun 2003, dan disini *android* diliris pertama kali oleh Andy Rubin, Chris White, Rich Miner, dan Nick Sears. Pada tahun 2005 perusahaan *google* membeli *android* untuk mengembangkan sistem operasi ini lebih canggih lagi dan dapat menembus pasar *global* serta dapat bersaing dengan industri *smartphone* lainnya. (Firly, 2019)

Pada tanggal 5 November 2007 *android* meluncurkan sistem operasi versi beta, dan satu minggu setelahnya *android* meluncurkan *Software Development Kit* atau SDK yang bertujuan agar pengguna *android* dapat mengembangkan sendiri dan membuat aplikasi sendiri di sistem operasi *android*. Menurut (Firly, 2019) *android* memiliki versi pertama sampai versi yang terakhir saat ini, yaitu:

1. *Android* Versi 1.0 (*Alpha*) dan 1.1 (*Beta*)



Gambar 2.7 Logo *Android* Versi 1.0 dan 1.1
Sumber: (Firly, 2019)

Android pertama kali diluncurkan pada tanggal 23 September 2008 untuk versi 1.0 (API Level 1) atau *Application Programming Interface*. Dan tanggal 9 Februari 2009 diluncurkan versi 1.1 (API Level 2). Versi dari *android* ini belum digunakan secara umum atau publik dan belum diluncurkan secara komersial.

2. *Android* Versi 1.5 *Cupcake*



Gambar 2.8 Logo *Android* Versi 1.5 *Cupcake*
Sumber: (Firly, 2019)

Pada versi ini, *android* versi 1.5 *Cupcake* dirilis pada 30 April 2009. Dan nama *android* mulai menggunakan nama makanan untuk setiap versi yang dibuat.

Nama *Cupcake* berarti kue mangkuk. Fitur pada versi 1.5 *cupcake* ini memiliki kemampuan dalam mengunduh dan menonton video, penambahan fitur *bluetooth*, *keyboard* virtual dan browser yang cepat serta beberapa fitur untuk mengelompokkan aplikasi.

3. *Android* Versi 1.6 *Donut*



Gambar 2.9 Logo *Android* Versi 1.6 *Donut*
Sumber: (Firly, 2019)

Android versi 1.6 *Donut* ini diluncurkan pada 15 September 2009. Pada versi ini terdapat beberapa perbaikan pada sistem operasi, peningkatan fungsional dari kamera, beberapa dukungan untuk layar yang besar dan beberapa navigasi *google* yang ditambahkan.

4. *Android* Versi 2.0 dan 2.1 *Eclair*



Gambar 2.10 Logo *Android* Versi 2.0 dan 2.1 *Eclair*
Sumber: (Firly, 2019)

Android versi 2.0 dan 2.1 *Eclair* diliris setiap tiga bulannya pada 26 oktober 2009 untuk versi 2.0. pada 3 Desember 2009 untuk versi 2.0.1 dan pada 12 Januari 2010 untuk versi 2.1 nya. Pada versi ini mendukung *browser* dan HTML 5, beberapa dukungan *multitouch*, tampilan dan pengembangan *bluetooth* 2.1.

5. *Android* Versi 2.2 *Frozen Yoghurt*



Gambar 2.11 Logo *Android* Versi 2.2 *Frozen Yoghurt*
Sumber: (Firly, 2019)

Android versi 2.2 *Frozen Yoghurt* ini diliris pada 20 Mei 2010 dengan menambah fitur baru *Adobe Flash*, optimasi kecepatan memori dan pembaruan pesan, aplikasi pada saat mengunduh *file* dari *browser*. Pada versi ini melakukan peningkatan fitur USB, Wifi untuk mengatur kecepatan kerja dan keamanan pada saat digunakan.

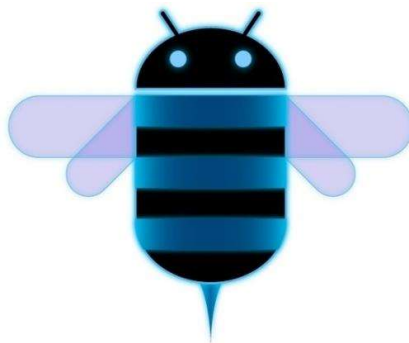
6. *Android Versi 2.3 Gingerbread*



Gambar 2.12 Logo *Android Versi 2.3 Gingerbread*
Sumber: (Firly, 2019)

Android versi 2.3 *Gingerbread* ini dirilis pada 6 Desember 2010. Pada versi ini sudah mendukung berbagai fitur dari kamera, sudah mendukung *Near Field Communication* (NFC), dan beberapa fitur yang digunakan untuk mendukung panggilan video.

7. *Android Versi 3.0 dan 3.2 Honeycomb*



Gambar 2.13 Logo *Android Versi 3.0 dan 3.2 Honeycomb*
Sumber: (Firly, 2019)

Android versi 3.0 dan 3.2 *Honeycomb* dirilis pada 22 Februari 2011 dan 10 Mei 2011. Versi ini untuk mendukung perangkat yang lebih besar seperti tablet.

Beberapa tampilan tampilan baru yang diterapkan seperti tampilan 3D dan mendukung beberapa *processor* yang digunakan.

8. *Android* Versi 4.0 *Icecream Sandwich*



Gambar 2.14 Logo *Android* Versi 4.0 *Icecream Sandwich*
Sumber: (Firly, 2019)

Android versi 4.0 *Icecream Sandwich* dirilis pada 19 Oktober 2011. Versi ini memberikan fitur *face unlock*, beberapa fitur untuk melakukan pengeditan di kamera dan penggunaan animasi yang semakin halus dan fitur yang sangat mudah digunakan.

9. *Android* Versi 4.1 dan 4.3 *Jelly Bean*



Gambar 2.15 Logo *Android* Versi 4.1 dan 4.3 *Jelly Bean*
Sumber: (Firly, 2019)

Android versi 4.1 dan 4.3 dirilis pada 21 Juni 2012 dengan memberikan beberapa fitur peningkatan *interface* yaitu *Google Assistant*, *Widget*, *Screenshot*, dan beberapa notifikasi yang diubah pada versi ini.

10. *Android* Versi 4.4 *Kitkat*



Gambar 2.16 Logo *Android* Versi 4.4 *Kitkat*
Sumber: (Firly, 2019)

Android versi 4.4 *Kitkat* dirilis pada 31 Oktober 2013 dengan beberapa fitur peningkatan multitasking yang cepat, pengaksesan *file* yang mudah dan beberapa peningkatan fitur *e-book* untuk tampilan yang lebih baik. Serta peningkat buat layanan SMS.

11. *Android* Versi 5.0 dan 5.1 *Lolipop*



Gambar 2.17 Logo *Android* Versi 5.0 dan 5.1 *Lolipop*
Sumber: (Firly, 2019)

Android versi 5.0 dan 5.1 *Lollipop* dirilis pada 15 Oktober 2014 dengan mendukung beberapa penggunaan RAM diatas 3GB dengan versi 64 bit. Pada versi ini *android* sudah dibilang bagus karena fitur yang diberikan seperti beberapa desain notifikasi, hemat baterai, peningkatan keamanan dan sudah mendukung 15 bahasa baru yang dapat digunakan dalam sistem tersebut.

12. *Android* Versi 6.0 *Marshmallow*



Gambar 2.18 Logo *Android* Versi 6.0 *Marshmallow*
Sumber: (Firly, 2019)

Android versi 6.0 *Marshmallow* ini dirilis pada 5 Oktober 2015. Pada versi ini memberikan peningkatan terhadap sistem keamanan, diadirkannya fitur *fingerprint* untuk sistem keamanan perangkat secara biometrik. Dan peningkatan keamanan pada layanan otentikasi pembelian di *Google Play Store*.

13. *Android* Versi 7.0 dan 7.1 *Nougat*



Gambar 2.19 Logo *Android* Versi 7.0 dan 7.1 *Nougat*
Sumber: (Firly, 2019)

Android versi 7.0 dan 7.1 *Nougat* dirilis pada 9 Maret 2016 dan 19 Oktober 2019. Versi ini menampilkan perubahan dalam antarmuka dengan hadirnya fitur *splitscreen* untuk tampilan dua layar yang berfungsi untuk membuka dua aplikasi sekaligus dalam satu layar.

14. *Android* Versi 8.0 dan 8.1 *Oreo*



Gambar 2.20 Logo *Android* Versi 8.0 dan 8.1 *Oreo*
Sumber: (Firly, 2019)

Android versi 8.0 dan 8.1 *Oreo* dirilis pada 21 Maret 2017. Versi ini merupakan yang paling banyak digunakan di berbagai jenis *smartphone*. Pada versi

ini menampilkan pengalaman *multitasking* buat pengguna nya. Sehingga mendapatkan pembaharuan yang begitu cepat.

15. *Android* Versi 9.0 *Pie*



Gambar 2.21 Logo *Android* Versi 9.0 *Pie*
Sumber: (Firly, 2019)

Android versi 9.0 *Pie* dirilis pada 6 Agustus 2018. Versi ini memberikan pengalaman yang menarik kepada pengguna dengan memberikan gestur pada navigasi dengan mengganti tombol fisiknya. Beberapa peningkatan fitur pada sistem kecerahan, notifikasi dan tampilan tombol buat *screenshot*.

16. *Android* Versi 10



Gambar 2.22 Logo *Android* Versi 10
Sumber: (Firly, 2019)

Android versi 10 dirilis pada 3 September 2019. Pada versi ini *android* sudah mendukung untuk fitur *dark mode* atau mode gelap dan versi ini pertama dirilis pada *smartphone Google* seperti *Google pixel, XL, 2*. Serta mampu meningkatkan baterai dapat bertahan lama.

17. *Android* Versi 11



Gambar 2.23 Logo *Android* Versi 11
Sumber: (Firly, 2019)

Android versi 11 dirilis pada 8 September 2020. Pada versi ini memberikan pengamanan yang sangat canggih, diluncurkan beberapa fitur yang sangat menarik pada notifikasi, dapat melakukan *screen record* pada layar, dapat mengambil *capture* atau *screenshot* yang panjang pada web atau aplikasi yang digunakan.

18. *Android* Versi 12



Gambar 2.24 Logo *Android* Versi 12
Sumber: (Firly, 2019)

Android versi 12 dirilis pada 18 Februari 2021 ini menjadikan *android* versi terbaru yang ada pada saat ini. Pada versi terbaru ini meningkatkan pengaturan privasi, fitur mode satu tangan, pengoperasian sistem yang semakin mudah dengan metode satu tangan (*one handed mode*) dapat memudahkan untuk gerakan satu jari saja.

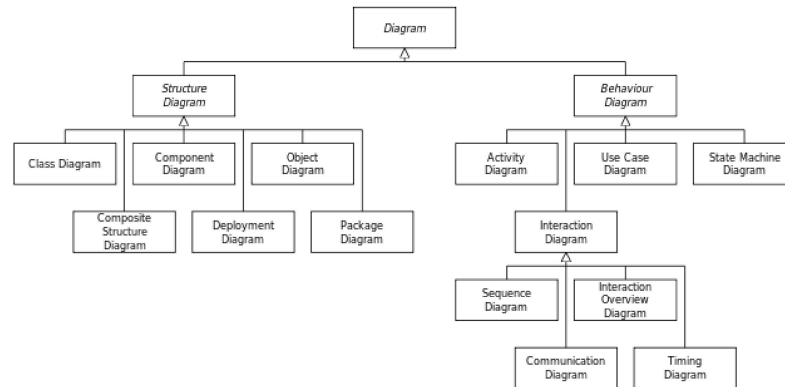
2.2 Teori Khusus

Teori Khusus merupakan teori yang menjelaskan beberapa fakta yang berkaitan dengan penelitian tersebut. Dalam teori khusus tersebut dijelaskan beberapa *tools*, *software*, dan bahasa pemrograman. Berikut ini yang akan digunakan dan diimplementasikan dalam sebuah aplikasi *augmented reality* yang akan dirancang yaitu:

2.2.1 *Unified Modeling Language (UML)*

UML (*Unified Modeling Language*) merupakan suatu pemodelan sistem untuk menggambarkan serta membangun perangkat lunak yang berorientasi objek. Pemodelan dilakukan untuk melakukan penyederhanaan terhadap suatu permasalahan agar dapat dipahami dan mengerti terhadap perancangan sistem yang akan dibuat. UML sering digunakan untuk analisis dan merancang sebuah sistem dengan berorientasi objek. (Rusmawan, 2019)

Tujuan dari UML adalah untuk memberikan suatu pemodelan visual kepada pengguna dan mengembangkan sistem untuk dapat nantinya dipergunakan oleh manusia atau mesin. Pemodelan visual juga dapat saling menukar dengan sangat mudah untuk mengembangkan sebuah sistem.




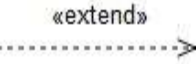

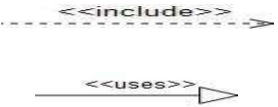


Gambar 2.25 *Diagram Unified Modelling Language (UML)*
Sumber: (Rusmawan, 2019)

2.2.1.1 *Usecase Diagram*

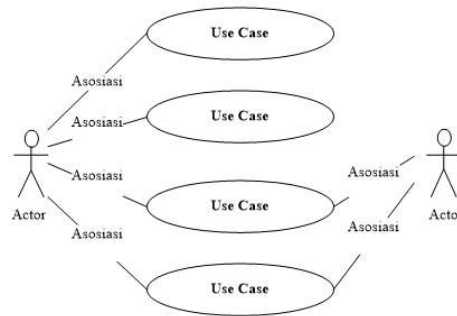
Menurut (Rusmawan, 2019) *Usecase Diagram* adalah peran bagaimana seorang pengguna dapat menggunakan sistem tersebut, dengan adanya interaksi antara pengguna dengan sistem yang dibuat. *Usecase* mendeskripsikan sebuah teknik sebagai persyaratan fungsional untuk merekam dan memberi sebuah narasi bagaimana sistem tersebut dibuat dan digunakan. Ada beberapa hal yang paling penting adalah sebuah skenario dan aktor. Skenario didefinisikan sebagai langkah atau rangkaian untuk melihat sebuah interaksi pengguna kepada sistem, sedangkan aktor didefinisikan sebagai orang yang akan langsung berinteraksi dengan proses sistem tersebut. Berikut ini merupakan simbol-simbol yang digunakan pada diagram *usecase* yaitu:

Tabel 2.1 Simbol *Usecase Diagram*

Simbol	Keterangan
<p data-bbox="548 415 651 447"><i>Usecase</i></p> 	<p data-bbox="862 436 1334 531">Menggambarkan seorang pengguna bagaimana menggunakan sebuah sistem.</p>
<p data-bbox="516 575 683 606">Aktor / <i>Actor</i></p> 	<p data-bbox="862 632 1334 726">Seseorang yang sedang berhubungan dengan sistem dan berinteraksi dengan sistem informasi yang dibutuhkan.</p>
<p data-bbox="467 842 732 873">Asosiasi / <i>Association</i></p> 	<p data-bbox="862 827 1334 921">Digunakan untuk saling berkomunikasi dan terhubung dengan aktor dan usecase.</p>
<p data-bbox="500 999 699 1031">Ekstensi / <i>Extend</i></p> 	<p data-bbox="862 1005 1334 1142">Dapat memungkinkan menggunakan secara optimal fungsional dari usecase yang telah disediakan oleh usecase lainnya juga.</p>
<p data-bbox="423 1255 776 1287">Generalisasi / <i>Generalization</i></p> 	<p data-bbox="862 1241 1334 1304">Dapat menghubungkan usecase dengan yang khusus.</p>
<p data-bbox="516 1394 683 1425"><i>Include / Uses</i></p> 	<p data-bbox="862 1415 1334 1551">Menggambarkan bahwa usecase yang lain harus menjalankan terlebih dahulu fungsinya sebelum menjalankan fungsinya sendiri.</p>

Sumber: (Rusmawan, 2019)

Berikut ini merupakan contoh dari penggunaan *usecase diagram* pada sebuah contoh kasus, yaitu:



Gambar 2.26 Contoh *Usecase Diagram*
Sumber: (Rusmawan, 2019)

2.2.1.2 *Activity Diagram*

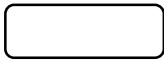
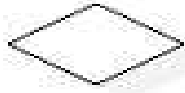

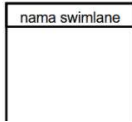

Activity Diagram adalah aktivitas yang menunjukkan kinerja dari aktor. *Activity diagram* ini dapat menampilkan rangkaian, kegiatan dan alur kerja awal hingga akhir, memiliki simbol penggabungan untuk pemakaian yang sederhana. *Activity diagram* ini memiliki bentuk dan komponen yang dapat saling terhubung dengan tanda panah serta membantu menentukan sistem antarmuka, desain menu yang akan ditampilkan nantinya. (Rusmawan, 2019) Berikut ini merupakan simbol dari *activity diagram* yaitu:

Tabel 2.2 Simbol *Activity Diagram*

Simbol	Keterangan
Status Awal / <i>Start State</i> ●	Titik awal dari aktivitas sebuah sistem atau permulaan.
Status Akhir / <i>End State</i> ⦿	Titik akhir dari aktivitas sebuah sistem atau status akhir.

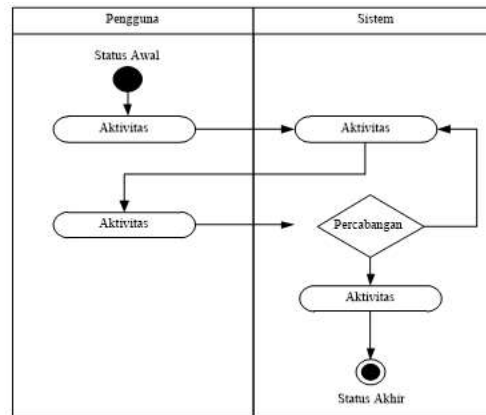
Sumber : (Rusmawan, 2019)

Tabel 2.2 (Lanjutan) Simbol *Activity Diagram*

Simbol	Keterangan
Aktivitas / Activity 	Aktivitas sistem yang dilakukan oleh <i>actor</i> .
Percabangan / <i>Decision</i> 	Melakukan pemilihan dengan berbagai aktivitas untuk mengambil keputusan.
Penggabungan / <i>Join</i> 	Menggabungkan seluruh aktivitas yang dilakukan oleh sistem.
<i>Swimlane</i>  Atau 	Sebuah organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang dilakukan. <i>Swimlane</i> biasanya digambarkan secara vertikal atau horizontal.

Sumber : (Rusmawan, 2019)

Berikut ini merupakan contoh dari penggunaan *activity diagram* pada sebuah contoh kasus, yaitu:




Gambar 2.27 Contoh *Activity Diagram*
Sumber: (Rusmawan, 2019)

2.2.1.3 *Sequence Diagram*

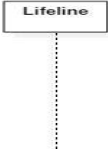


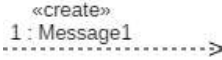



Sequence diagram adalah diagram yang disusun dengan berdasarkan urutan waktu. Diagram ini digunakan untuk menjelaskan interaksi antara sebuah objek dengan waktu. *Diagram* ini dapat digambarkan sebagai aliran pesan yang memiliki operasi pada kelas tersebut. (Rusmawan, 2019) berikut ini merupakan simbol dari *sequence diagram* yaitu:

Tabel 2.3 Simbol *Sequence Diagram*

Simbol	Keterangan
Aktor  nama aktor	Orang yang memproses atau mengelola sistem. Yang biasanya dibuat dalam bentuk sebuah gambar.

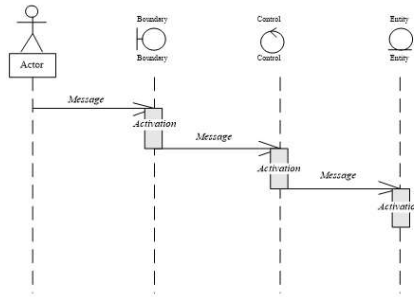
Sumber: (Rusmawan, 2019)

Tabel 2.3 (Lanjutan) Simbol *Sequence Diagram*

<p>Garis Hidup / <i>Lifeline</i></p> 	<p>Menggambarkan kehidupan suatu objek dalam sebuah sistem.</p>
<p>Waktu Aktif</p> 	<p>Menggambarkan bahwa sebuah objek sedang dalam keadaan aktif untuk dapat berinteraksi.</p>
<p>Pesan tipe <i>Call</i></p> 	<p>Menggambarkan sebuah objek yang dapat memanggil objek lainnya dengan metodenya sendiri.</p>
<p>Pesan tipe <i>Create</i></p> 	<p>Dapat membuat objek tersebut. Dan arah panah menandakan bahwa akan diproses.</p>
<p>Pesan tipe <i>Send</i></p> 	<p>Dapat mengirimkan suatu data dari suatu objek ke objek lainnya. Tanda panah mengarah pada pengiriman.</p>
<p>Pesan tipe <i>Return</i></p> 	<p>Objek yang telah beroperasi dapat dikembalikan kembali ke objek lainnya. Objek akan menerima panggilan sesuai dengan arah panah yang diterima.</p>
<p>Pesan tipe <i>Destroy</i></p> 	<p>Mengakhiri sebuah objek dan arah panah akan pad ujung objek akan membuat atau <i>create</i> objek baru lagi.</p>

Sumber: (Rusmawan, 2019)

Berikut ini merupakan contoh dari penggunaan *sequence diagram* pada sebuah contoh kasus, yaitu:




Gambar 2.28 Contoh *Sequence Diagram*

Sumber: (Rusmawan, 2019)

2.2.1.4 *Class Diagram*


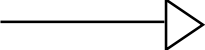

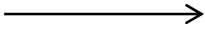
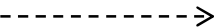

Class Diagram adalah gambaran atau struktur dari sistem untuk membangun dan menciptakan sebuah sistem. Kelas juga memiliki metode dan atribut yang digunakan sebagai variabel dalam kelas. Tujuan dari diagram kelas untuk membangun berdasarkan kelas-kelas yang dibuat secara struktur sehingga dapat dipahami dan dapat menjalankan fungsi yang sesuai. (Rusmawan, 2019) berikut ini merupakan simbol dari *class diagram* yaitu:

Tabel 2.4 Simbol *Class Diagram*

Simbol	Keterangan
<p>Antarmuka / <i>Interface</i></p> 	<p>Untuk membuat nama antarmuka atau konsep dalam membuat program.</p>

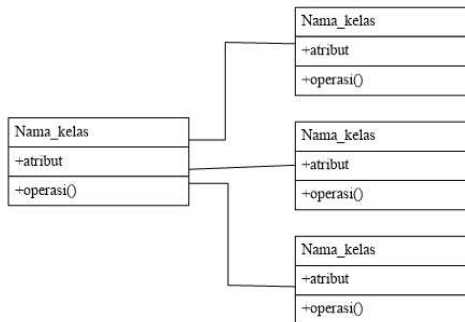
Sumber: (Rusmawan, 2019)

Tabel 2.4 (Lanjutan) Simbol *Class Diagram*

<p style="text-align: center;"><i>Kelas / Interface</i></p> 	Menjadi struktur dari sistem tersebut.
<p style="text-align: center;">Generalisasi</p> 	Relasi antarkelas untuk umum dan khusus.
<p style="text-align: center;"><i>Asosiasi / Association</i></p> 	Sebagai koneksi antar kelas
<p style="text-align: center;"><i>Asosiasi Berarah / Directed Association</i></p> 	Menghubungkan sebuah relasi antar kelas dengan kelas lainnya.
<p style="text-align: center;">Kebergantungan / <i>Dependency</i></p> 	Relasi antarkelas yang saling ketergantungan.
<p style="text-align: center;"><i>Agregasi / Aggregation</i></p> 	Relasi antarkelas dengan semua bagian.

Sumber: (Rusmawan, 2019)

Berikut ini merupakan contoh dari penggunaan *class diagram* pada sebuah contoh kasus, yaitu:



Gambar 2.29 Contoh *Class Diagram*
Sumber: (Rusmawan, 2019)

2.2.2 Bahasa Pemrograman C#

Bahasa pemrograman *C#* atau *C Sharp* adalah bahasa yang digunakan untuk membangun sebuah aplikasi untuk desktop maupun *mobile*. Bahasa *C#* dikembangkan oleh perusahaan *Microsoft Corporation*. Penggunaan bahasa pemrograman *C#* menggunakan perkembangan *framework NET*. Bahasa *C#* ini penggunaannya sangat mudah, sehingga sangat mudah untuk dipelajari untuk dikembangkan lagi buat aplikasi web atau *mobile*. (Azis et al., 2021)

```

1  using System.Collections;
2  using System.Collections.Generic;
3  using UnityEngine;
4
5  public class NewBehaviourScript : MonoBehaviour
6  {
7      // Start is called before the first frame update
8      void Start()
9      {
10     }
11
12
13     // Update is called once per frame
14     void Update()
15     {
16     }
17
18 }
19
  
```

Gambar 2.30 Penulisan Bahasa *C#* pada *Unity 3D*
Sumber: (Data Penelitian, 2021)

Berikut ini merupakan cara untuk menampilkan “*Hello Word*” menggunakan bahasa pemrograman C# menggunakan *Visual Studio*, yaitu:

```

1  using System;
2
3  namespace HelloWorld
4  {
5      class Program
6      {
7          static void Main(string[] args)
8          {
9              Console.WriteLine("Hello World!");
10         }
11     }
12 }

```

Gambar 2.31 Tampilan *hello word* pada C#
Sumber: (Data Penelitian, 2021)

1. *Using system* dapat diartikan sebagai penggunaan dari kelas *system namespace* tersebut.
2. *Namespace* untuk mengatur kode dengan kelas dan nama lain.
3. Kurung kurawal {} untuk menandai awal dan akhir dari kode tersebut.
4. *Console.writeline* berfungsi untuk menampilkan karakter dibuka dengan tanda kurung dan tutup kurung, serta diakhiri dengan tanda titik koma.

2.2.3 *Software* Pendukung

Software pendukung merupakan proses yang dilakukan untuk membangun sebuah aplikasi *augmented reality* membutuhkan beberapa aplikasi seperti *Unity 3D*, *Vuforia SDK*, *Blender 3D*, *Adobe Photoshop*, dan *Balsamiq Wireframe*. Berikut ini merupakan penjelasan dari beberapa *software* yang digunakan untuk membangun aplikasi *augmented reality* Sejarah Kemerdekaan Indonesia, yaitu:

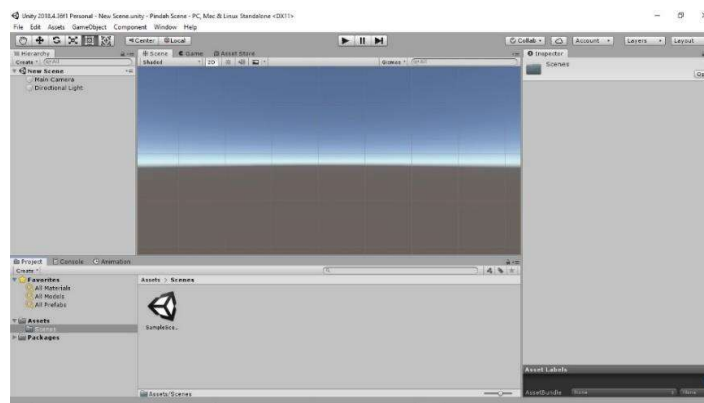
2.2.3.1 Unity 3D

Unity 3D merupakan *software* yang sangat populer digunakan untuk membuat beberapa aplikasi, *game*, aplikasi 2D dan 3D dapat dijalankan, dikembangkan ke berbagai macam *platform* seperti *mobile*, *web*, *desktop*, *console game*. Tetapi *unity 3D* cenderung digunakan untuk membuat *game*. *Unity 3D* ini mendukung beberapa bahasa pemrograman yaitu C# dan javascript. Pada versi 5.0 keatas *unity 3D* sudah mendukung *Vuforia SDK* untuk membuat sebuah aplikasi dengan menggunakan teknologi *augmented reality*. (Arief et al., 2019)



Gambar 2.32 Logo *Unity 3D*
Sumber: (Data Penelitian, 2021)

Pada saat ini *unity 3D* sudah dapat dipublikasikan ke berbagai *platform* yaitu *android*, *iphone*, *xbox*, *web*, dan (.exe). namun beberapa *platform* membutuhkan lisensi untuk mengekspor aplikasi tersebut.



Gambar 2.33 Tampilan *Unity 3D*
Sumber: (Data Penelitian, 2021)

Tampilan diatas merupakan tampilan dari *unity 3D* versi 2018.4.36f1 yang memiliki lisensi perseorangan secara gratis yang disediakan oleh *unity*. Versi tersebut sudah mendukung *vuforia engine* dan fitur *AR Camera* sehingga dengan versi ini sudah bisa membuat aplikasi *augmented reality*. Selain itu, juga memiliki dukungan untuk mengekspor ke *android* dengan sistem keamanan fitur *key*. Dukungan dengan beberapa ekstensi file 3D seperti 3ds, ebx dan obj dapat juga langsung dipublish ke *playstore*.

2.2.3.2 Vuforia SDK

Vuforia SDK (Software Development Kit) merupakan *plugin* yang sangat populer dalam pembuatan aplikasi *augmented reality*. *Vuforia* ini dapat diakses siapa saja secara gratis dan dapat memilih beberapa kebutuhan yang ingin digunakan untuk membangun sebuah aplikasi. Fitur-fitur yang dikembangkan oleh *vuforia* dapat digunakan sebagai pengembangan dari *markerless*. Fitur ini memudahkan pengguna untuk pelacakan pada *imarget* dan *arcamera*. (Arief et al., 2019)



Gambar 2.34 Logo *Vuforia SDK*
Sumber: (Data Penelitian, 2021)

Vuforia dapat mengenali objek atau *marker* dengan menggunakan kamera dari *handphone* saja. Fitur ini akan mengkombinasikan dunia virtual dengan dunia nyata. Sehingga *vuforia* sangat mendukung dalam membuat aplikasi *augmented reality*. (Arief et al., 2019) *Vuforia* menyediakan beberapa fitur-fitur yang bisa digunakan, yaitu:

1. *Image Target*

Image target merupakan target yang dibuat berupa sebuah gambar, ilustrasi atau gambar yang berbentuk kotak, cenderung memiliki satu warna saja digunakan sebagai tanda yang dapat langsung dikenal oleh sistem.

2. *Multi Target*

Multi target merupakan target yang didalamnya terdapat banyak *image target* dan setiap target yang dibuat dapat diatur titik sudut dan posisinya.

3. *Cylinder Target*

Cylinder target merupakan target yang dibuat berbentuk silinder seperti botol minuman, dan dapat dikenali langsung oleh sistem tersebut.

4. *Text Recognition*

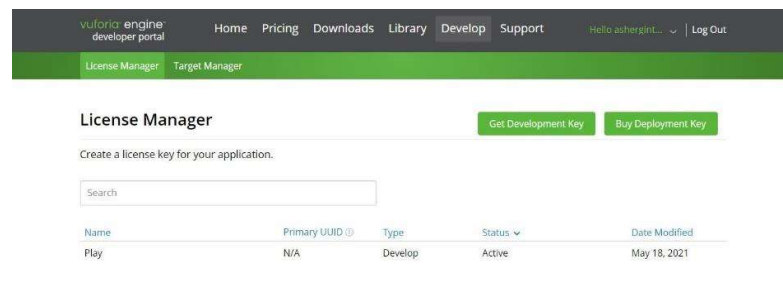
Text recognition merupakan target yang dapat dikenali oleh sistem dengan berbagai jenis teks yang dibuat. Biasanya lebih dari 100.000 kata yang dapat dibuat pada sistem ini.

5. *Object Recognition*

Object recognition merupakan target yang dapat mengenali dan mendeteksi objek yang dibuat secara tidak beraturan. Contohnya benda benda yang ada disekitar.

6. *Smart Terrain*

Smart terrain target yang dapat berinteraksi dengan objek virtual dan objek nyata seperti bergerak, loncat.



Gambar 2.35 Tampilan *Vuforia SDK*
Sumber: (Data Penelitian, 2021)

Gambar 2.35 merupakan sebuah *library* dari *vuforia* yang dapat berfungsi sebagai *database* dari *marker* yang dibuat, dan lisensi yang bisa didapatkan secara gratis pada *website* ini. Sehingga menjadikan kebebasan dalam mendesain dan mewujudkan *marker* yang dibuat dan dapat digunakan diberbagai jenis *tablet* dan *smartphone*.

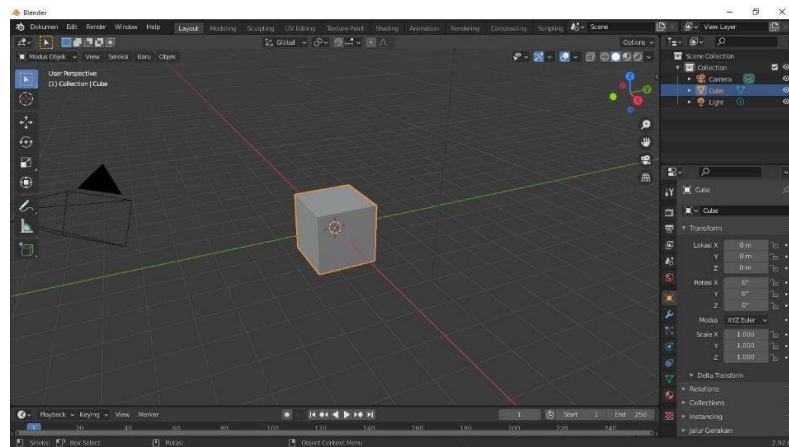
2.2.3.3 *Blender 3D*

Blender 3D adalah *software* sebagai pembuatan sebuah objek atau model 3 dimensi (3D). *blender 3D* ini dapat berjalan di tiga sistem operasi seperti *windows*, *macintosh*, dan *linux*. Perangkat lunak *blender 3d* ini hampir sama dengan dengan perangkat lunak 3D lainnya seperti 3D *max*, *autocad*, *lightwave*, namun penggunaan *blender* sangat mudah digunakan tampilannya yang tidak terlalu sulit untuk dipahami jika pemula memakai aplikasi tersebut. (Baechler & Greer, 2020)



Gambar 2.36 Logo *Blender 3D*
Sumber: (Data Penelitian, 2021)

Aplikasi *blender 3D* ini biasanya diperbaharui setiap 3 atau 4 bulan dengan meningkat beberapa fitur opsional pada aplikasi tersebut. Pada gambar 2.37 dibawah ini merupakan tampilan *workspace* dari *Blender 3D* versi 2.92.0. pada versi tersebut tersedia beberapa *workspace* yang dapat digunakan untuk kebutuhan membuat model 3D, *animations*, *Object 3D*. tampilan *workspace* terdiri dari *layout*, *modeling*, *sculpting*, *uv editing*, *texture paint*, *shading*, *animation*, *rendering*, *compositing*, *scripting*. Dan secara *default* biasanya *blender* menampilkan kubus 3D untuk awal dari aplikasinya.



Gambar 2.37 Tampilan *Blender 3D*
Sumber: (Data Penelitian, 2021)

Object 3D merupakan sebuah visualisasi yang ditampilkan dalam bentuk tekstur maupun objek. (Baechler & Greer, 2020) Dalam 3D biasanya memiliki beberapa jenis objek yaitu:

1. *Mesh*

Mesh merupakan sebuah bidang yang dapat menghasilkan objek yang utuh seperti volume dan ruang. Biasanya dibentuk geometris sehingga menjadikan sebuah objek *3D*.

2. *Empty*

Empty merupakan kosong yang berarti sebagai sebuah objek yang yang tidak memiliki komponen.

3. *Light*

Light merupakan cahaya yang dapat menjadikan sebuah objek kelihatan seperti nyata. Sehingga cahaya berperan sangat penting dalam proses pembuatan objek atau model *3D*.

4. *Camera*

Camera merupakan sebuah *tools* yang digunakan untuk melihat posisi dari sebuah object *3D*. dengan *camera* dapat membantu melihat objek dari beberapa titik sudut dan titik koordinat.

2.2.3.4 *Adobe Photoshop*

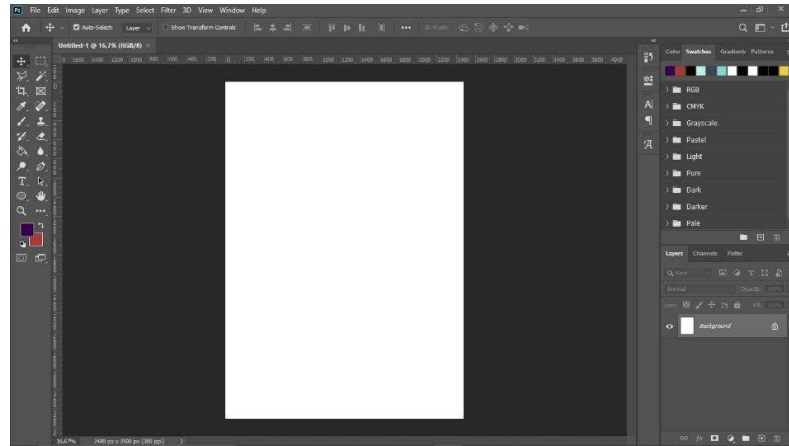
Adobe Photoshop merupakan *software* yang paling populer dalam bidang edit foto dan desain. *Adobe photoshop* memiliki fitur yang sangat mudah untuk digunakan dan dipahami. Thomas knoll merupakan pendiri dari perusahaan *adobe system* dan membuat beberapa *software* untuk dunia editing dan desain salah satunya adalah *adobe photoshop*. (Nichols, 2020)



Gambar 2.38 Logo *Adobe Photoshop*
Sumber: (Data Penelitian, 2021)

Fungsi dari *adobe photoshop* untuk melakukan pengeditan pada foto atau gambar, dapat merekayasa, mempercantik dan menghaluskan objek gambar. Selain

itu juga, *photoshop* juga sangat dibutuhkan di industri *advertising* atau periklan. Yaitu untuk memasarkan produk atau jasa dengan menggunakan spanduk, papan iklan, brosur dan dapat digunakan juga sebagai pembuatan logo.



Gambar 2.39 Tampilan *Adobe Photoshop*
Sumber: (Data Penelitian, 2021)

Pada gambar 2.39 merupakan tampilan dari *adobe photoshop* versi CC (Creative Cloud) 2020. *Aplikasi adobe photoshop* memiliki beberapa *tools* yang sangat penting untuk menjalankan perintah yang dijalankan, yaitu:

1. *Layer*

Layer merupakan tempat lembar kerja untuk menampilkan berbagai objek yang sedang dijalankan atau diproses.

2. *Tool*

Tool merupakan alat-alat yang digunakan dalam memproses atau mengolah sebuah gambar. Pada *photoshop* memiliki beberapa *tool* yang dapat

digunakan dan dijalankan sesuai dengan fungsinya. *tools* tersedia di beberapa versi dari aplikasi *adobe photoshop*.

3. *Menu*

Menu merupakan tampilan utama pada *photoshop* yang terletak bagian atas pada aplikasi tersebut. *Menu* ini dapat digunakan untuk mengolah gambar atau object yang diinginkan.

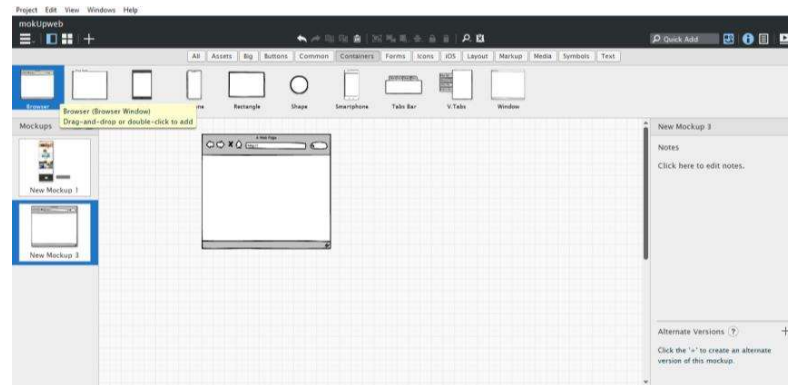
2.2.3.5 *Balsamiq Wireframe*

Balsamiq wireframe merupakan *software* yang digunakan untuk membuat, menyusun atau merancang sebuah prototipe untuk tampilan antarmuka kepada pengguna. Aplikasi dari *balsamiq wireframe* ini dapat digunakan untuk membuat tampilan di *smartphone*, *web*, dan *desktop*. (Delgado & Antunez-Maguiña, 2020)



Gambar 2.40 Logo *Balsamiq Wireframe*
Sumber: (Data Penelitian, 2021)

Penggunaan dari *balsamiq* sangat mudah dipahami dan dimengerti karna tampilan antarmukanya yang begitu simple, sehingga dapat memahami penggunaan dari aplikasi tersebut dengan mudah. Fitur pada *balsamiq* ini diexport dengan ekstensi file JPEG, PNG, dan PDF.



Gambar 2.41 Tampilan *Balsamiq Wireframe*
Sumber: (Data Penelitian, 2021)

Pada gambar 2.41 merupakan tampilan dari halaman *Balsamiq wireframe*. *Balsamiq* mempunyai beberapa menu yang dapat digunakan berdasarkan fungsi dan kegunaannya, yaitu:

1. *Navigation Panel* berfungsi sebagai tampilan halaman dari *workspace* yang dibuat.
2. *Toolbar* berfungsi untuk *tool* yang digunakan untuk pengaturan halaman.
3. *Library* berfungsi sebagai tempat untuk tampilan *user interface* yang telah disediakan dan dapat ditambahkan ke halaman *workspace* dengan *drag* saja.
4. *Property* berfungsi sebagai pengaturan pada halaman yang diinginkan, misalnya pada bagian teks, ukuran, warna.

2.3 Perjuangan Sejarah Kemerdekaan Indonesia

Sejarah merupakan peristiwa yang sudah terjadi pada masa dulu. Sejarah kemerdekaan Indonesia merupakan sebuah peristiwa yang tidak boleh dilupakan oleh masyarakat, dengan melihat perjuangan para pahlawan dari penjajahan untuk memperebut kemerdekaan Republik Indonesia. Berikut ini merupakan awal dari penjajahan masuk ke Indonesia, yaitu:

1. Kedatangan bangsa Eropa untuk menjajah Indonesia

Kedatangan bangsa Eropa ke wilayah Indonesia dimulainya dengan mencari rempah-rempah, karena pada waktu ini rempah-rempah begitu banyak di Indonesia. Dan ingin menguasai perdagangan yang ada di Indonesia. Salah satu rempah-rempah yang sangat diminati yaitu cengkih. Cengkih dapat digunakan sebagai perlengkapan untuk masak, sebagai obat-obatan dan digunakan juga sebagai aroma terapi.

Portugis memulai perjalanan pada abad XV untuk penjelajahan menggunakan kapal dan tiba di Malaka tahun 1521, dan disusul oleh bangsa-bangsa lainnya. Tujuan bangsa-bangsa ini untuk mendapatkan kekayaan, agama, kejayaan dan ilmu tentang teknologi. Mereka ingin mencari rempah-rempah karena harganya mahal, menyebarkan agama keseluruh wilayah yang ada dan ingin mencari tanah jajahan. (Maryanto, 2017)

2. Pembuatan Kebijakan oleh kolonial Inggris

Thomas Stamford Raffles adalah seorang Letnan Gubernur yang diangkat oleh Inggris tanggal 19 Oktober 1811 dan membuat beberapa kebijakan pada bidang ilmu pengetahuan yaitu melakukan penelitian, menemukan bunga bangkai serta pembangunan tanaman yang ada di berbagai wilayah. Pada bidang ekonomi menggantikan sistem penyerahan menjadi sewa dan membayar pajak dari yang disewa. Semua yang dilakukan Raffles ada yang mengalami kegagalan oleh karena luas tanah yang berbeda-beda dan mengalami kesulitan. (Maryanto, 2017)

3. Pembentukan VOC (Vereenigde Oostindische Compagnie)

VOC dibentuk oleh Belanda tanggal 20 Maret 1602 dengan tujuan untuk mendapatkan kekuasaan di pelabuhan, perdagangan dan kerajaan. Pada waktu itu ada banyak perusahaan yang punya kapal sendiri dan berlayar ke nusantara, kemudian Cornelis de Houtman memberangkatkan bangsa Belanda dari Eropa dan sampai di Banten. Abad 18 pengalihan kekuasaan terjadi sehingga VOC semakin merosot dikarenakan para pegawai korupsi, tidak melakukan penguasaan dan terjadinya pertentangan dan peperangan pada masyarakat Indonesia. (Maryanto, 2017)

4. Adanya Sistem Tanam Paksa oleh Belanda

Adanya sistem tanam paksa pertama kali dikenalkan di Jawa, yang membuat penduduk menanam bebas dengan paksaan. Sistem ini dimulai tahun 1847 dan membuat penyimpangan yang membuat rakyat Indonesia menderita dan menyebabkan gagal panen. (Maryanto, 2017)



Gambar 2.42 Edward Douwes Dekker
Sumber: (Data Penelitian, 2021)

Edward Douwes Dekker merupakan seorang tokoh Belanda yang menentang banyak tentang sistem tanam paksa ini, karena dengan sistem ini membuat rakyat Indonesia menderita, munculnya berbagai penyakit bahkan kematian, sehingga ditentang oleh banyak orang, dan akhirnya sistem ini dihapus oleh pemerintahan Belanda.

5. Sumpah Pemuda

Sumpah pemuda dimuat berdasarkan kongres yang dilaksanakan 3 kali dan mendapatkan keputusan. Kongres pertama dilakukan di Jakarta pada tanggal 30 April – 2 Mei 1926. Kongres kedua dilakukan pada 27 – 28 Oktober yang dilaksanakan di Gedung Indonesische. (Maryanto, 2017) Kongres yang ketiga pada 28 Oktober 1928 dan menghasilkan keputusan sebagai berikut ini:

- a. Berdasarkan hasil keputusan diterimanya lagu “Indonesia Raya” sebagai lagu dari kebangsaan RI. W.R Supratman sebagai pencipta lagu tersebut.

- b. Berdasarkan hasil keputusan diterimanya “Merah Putih” sebagai bendera kebangsaan Republik Indonesia. Fatmawati sebagai penjahit bendera tersebut.
- c. Mengikrarkan sumpah pemuda yang berisi 3 poin penting.

6. Proklamasi Kemerdekaan RI

Proklamasi kemerdekaan dilaksanakan langsung Jumat, 17 Agustus 1945 untuk pembacaan teks proklamasi. Pembacaan teks ini telah disiapkan di kediaman Ir. Soekarno, kemudian dibacakan Ir. Soekarno didampingi oleh Drs. Moh Hatta beserta para tokoh pergerakan nasional. Setelah pembacaan teks dilakukan upacara untuk pengibaran bendera merah putih dan setelah itu sambutan dari walikota suwiryo dan muwardi. (Maryanto, 2017)



Gambar 2.43 Ir. Soekarno
Sumber: (Data Penelitian, 2021)

Ir. Soekarno merupakan tokoh proklamator Indonesia, dan menjadi presiden pertama yang memimpin Republik Indonesia tahun 1945. Ir. Soekarno lahir di Surabaya, 6 Juni 1901 dan mendapat julukan sebagai “Singa Podium” karena kemampuannya dalam berpidato dan menguasai bahasa asing.



Gambar 2.44 Drs. Moh. Hatta
Sumber: (Data Penelitian, 2021)

Drs. Mohammad Hatta merupakan sebagai Bapak Koperasi Indonesia, dan sebagai wakil presiden RI pada tahun 1945 – 1957. Moh. Hatta sangat berperan dalam pengakuan kedaulatan dari Belanda ke Indonesia. Dan mendampingi Presiden Ir. Soekarno pada saat pembacaan proklamasi kemerdekaan. Moh. Hatta lahir di Bukit tinggi, 12 Agustus 1902.



Gambar 2.45 Ahmad Soebardjo
Sumber: (Data Penelitian, 2021)

Ahmad Soebardjo merupakan tokoh yang dikenal sebagai perumus teks proklamasi. Ahmad diperintahkan langsung oleh Ir. Soekarno untuk mengambil beberapa kata dari Piagam Jakarta kemudian memuatnya menjadi kalimat pertama pada teks proklamasi. Ahmad lahir di Jawa Barat, 23 Maret 1897.

2.4. Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian ini, membutuhkan beberapa referensi untuk mendukung proses dari penelitian tersebut. Referensi yang digunakan berupa jurnal penelitian terdahulu sebagai berikut:

Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu

No.	Nama Penulis	Judul Penelitian	Metode dan Hasil Penelitian
1.	(Wicaksana & Pangaribuan, 2020)	Rancang Bangun Aplikasi Game Edukasi Pengenalan Huruf Alfabet dengan Teknologi <i>Augmented Reality</i> Berbasis <i>Android</i> , ISSN: 2715-6265.	Metode yang digunakan adalah <i>System Development Life Cycle</i> (SDLC) dan <i>Unified Modeling Language</i> (UML). Belajar sambil bermain merupakan konsep yang digunakan dalam game edukasi karena untuk meningkatkan semangat dan motivasi pada pembelajaran sehingga tidak Merasa membosankan. Game edukasi dibuat dengan beberapa <i>software</i> seperti <i>Unity 3D</i> , <i>Photoshop</i> , <i>Blender</i> , <i>Vuforia SDK</i> .
2.	(Hamzah et al., 2021)	<i>Development of Augmented Reality Application for Learning Computer Network Device</i> , ISSN: 1865-7923.	Metode yang digunakan adalah SUS untuk menganalisis data. Dalam bidang pendidikan, teknologi <i>augmented reality</i> dapat dimanfaatkan untuk menciptakan proses pembelajaran yang yang menarik. Penelitian ini dibuat berdasarkan permasalahan pada pembelajaran perangkat jaringan yang masih konvensional. Maka dibuat lah pengembangan dengan menggunakan teknologi <i>augmented reality</i> .

Tabel 2.5 (Lanjutan) Penelitian Terdahulu

3.	(Gargrish et al., 2020)	<i>Augmented Reality Based Learning Environment to Enhance Teaching Learning Experience in Geometry Education</i> , ISSN: 1877-0509.	Metode yang digunakan adalah <i>marker based</i> . Memahami konsep geometri dianggap sebagai pelajaran yang susah. Sehingga dengan teknologi augmented reality dapat mengembangkan proses pembelajaran tentang geometri yang dapat berjalan di platform android dan ios untuk siswa. Teknologi ini mendukung untuk dapat memahami salah satu topik pembelajaran yaitu geometri dalam bidang pendidikan matematika.
4.	(Setiawan et al., 2019)	<i>Augmented Reality Application for Chemical Bonding Based on Android</i> , ISSN: 2772-2578.	Metode yang digunakan dengan <i>marker based</i> . Dengan augmented reality memberikan kemudahan dalam memberikan suatu informasi dan dapat dipahami dengan mudah kepada pengguna. Augmented reality dimanfaatkan untuk mendukung proses pembelajaran dikelas. Pembelajaran kimia sangat membosankan bagi siswa karena penjelasan hanya melalui buku dan guru saja. Maka itu, dibuat lah model 3D dengan membuat kartu sebagai marker dan dapat menampilkan unsur kimia dengan mengarahkan kamera kepada marker yang telah dibuat. Sehingga pembelajaran akan terasa lebih menyenangkan.

Tabel 2.5 (Lanjutan) Penelitian Terdahulu

5.	(Trista & Rusli, 2020)	<i>Historiar: Experience Indonesian History Through Interactive Game and Augmented Reality</i> . ISSN: 2302-9285.	Metode yang digunakan adalah <i>marker based</i> . Penggunaan pembelajaran berbasis game lebih menyenangkan pada bidang pendidikan. Sejarah memiliki fungsi sebagai bentuk kepribadian bangsa dan masyarakat didalam suatu negara. Teknologi <i>augmented reality</i> berpotensi dalam bidang pendidikan, apalagi dipadukan dengan pembelajaran sejarah, sehingga pembelajaran akan lebih menarik dan modern. aplikasi <i>augmented reality</i> ini dibangun dengan <i>Unity 3D</i> dan <i>Vuforia SDK</i> .
6.	(Andrea et al., 2019)	<i>"Magic Boosed" an Elementary School Geometry Textbook with Marker-Based Augmented Reality</i> . ISSN: 1693-6930.	Metode yang digunakan dengan <i>marker based</i> . Media yang digunakan dalam mata pelajaran matematika hanya menggunakan papan tulis dan buku cetak. guru menyampaikan materi geometri tentang volume dan luas permukaan. Dalam penelitian ini akan mengembangkan aplikasi dari <i>augmented reality</i> disebut " <i>Magic Boosed</i> " yang akan memudahkan siswa dan guru dalam mempelajari rumus geometri.

Tabel 2.5 (Lanjutan) Penelitian Terdahulu

7.	(Pramono & Setiawan, 2019)	Pemanfaatan <i>Augmented Reality</i> Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Buah-Buahan, ISSN: 2549-6824.	Metode yang digunakan dengan <i>marker based</i> . Aspek penting yang perlu diperhatikan dalam pendidikan buat anak-anak adalah metode dan media pembelajaran yang digunakan. Pembelajaran yang inovatif dan kreatif dapat memahami pembelajaran yang disampaikan oleh guru. Prinsip dari <i>augmented reality</i> ini adalah menggabungkan objek nyata dan virtual kedalam 3 dimensi. Media yang digunakan berupa kartu sebagai penanda dan akan ditangkap oleh kamera secara realtime. Sehingga dapat menciptakan imajinasi anak untuk rajin mengkonsumsi buah-buahan. Aplikasi ini dibuat menggunakan <i>Unity 3D</i> dan <i>Vuforia SDK</i> . Aplikasi ini sangat efektif dalam pengenalan buah-buahan kepada anak-anak.
----	----------------------------	--	--

Tabel 2.5 (Lanjutan) Penelitian Terdahulu

8.	(Afrianto et al., 2021)	Media Pembelajaran Calistung Hewan Berteknologi <i>Augmented Reality</i> untuk Menarik Minat Belajar Anak, ISSN: 2528-6579.	Metode yang digunakan dengan iterative rapid prototyping. Perkembangan anak pada usia dini perlu diperhatikan, dengan belajar merepresentasikan gambar, tulisan, serta kemampuan dalam membaca, berhitung, menulis. Metode pembelajaran yang digunakan dengan bermain sambil belajar. Seperti halnya memperkenalkan terhadap hewan-hewan dengan menggunakan teknologi dari <i>augmented reality</i> yang dapat menarik perhatian anak dalam belajar calistung atau untuk mengenal angka dan huruf.
9.	(Juniawan et al., 2019)	Pengenalan alat musik tradisional Bangka dengan <i>Marker-Based Augmented Reality</i> , ISSN: 2502-3357.	Metode yang digunakan dengan <i>marker based</i> . Perkembangan alat musik tradisional pada saat ini sudah semakin berkurang, khususnya pada alat musik tradisional bangka yang sudah tidak popularitas lagi. Banyak anak-anak dan remaja tidak dapat memainkan alat musik tersebut. Sehingga dengan adanya teknologi <i>augmented reality</i> dapat menjadikan gambaran alat musik dalam bentuk 3D yang dapat diakses dengan mudah, sehingga anak-anak zaman sekarang dapat mengenali dan belajar tentang alat musik tradisional tersebut.

Tabel 2.5 (Lanjutan) Penelitian Terdahulu

10.	(Ningsih et al., 2019)	Analisis Dan Desain Aplikasi Pembelajaran Metamorfosis Kupu-Kupu Berbasis <i>Augmented Reality</i> , ISSN: 2598-9642.	Metode yang digunakan dengan <i>marker based</i> . Perancangan teknologi <i>augmented reality</i> dapat diterapkan pada pembelajaran anak-anak, sebagai media alternatif untuk belajar metamorfosis kupu-kupu. Dengan <i>augmented reality</i> dapat menampilkan berupa objek 3D dan animasi sehingga pembelajaran dapat menarik perhatian siswa dan siswi. Pembelajaran ini menjelaskan bagaimana kupu-kupu bermetamorfosis dari larva kemudian nanti menjadi kupu-kupu.
11.	(Hasbi et al., 2020)	<i>The Development of Augmented Reality Educational Media Using Think-Pair-Share Learning Model for Studying Buginese Language</i> , ISSN: 2540-9824.	Metode yang digunakan dengan <i>marker based</i> . Bahasa merupakan komunikasi yang dilakukan setiap harinya. Bugis memiliki bahasa sendiri yaitu lontara memiliki 23 huruf. Media yang dikembangkan sangat jarang khususnya pada bahasa daerah. Bahasa merupakan yang wajib di pelajari dari sekolah dasar hingga ke jenjang yang lebih tinggi. Dengan <i>augmented reality</i> dapat mengembangkan media pendidikan dalam belajar bahasa. Pada penelitian ini dibuat metode <i>ASSURE</i> untuk pengembangan dan desain media tersebut.

Tabel 2.5 (Lanjutan) Penelitian Terdahulu

12.	(Farhany et al., 2019)	Aplikasi <i>Augmented Reality</i> Sebagai Media Informasi Museum Fatahillah Dan Museum Wayang, ISSN: 2598-3288.	Metode yang digunakan adalah <i>markerless</i> . Museum merupakan tempat peninggalan bersejarah, salah satunya dimuseum Fatahillah dan Wayang. Sekarang ini kurangnya pengetahuan dan media untuk pembelajaran sejarah. Teknologi <i>augmented reality</i> membantu membuat sebuah media informasi dalam museum tersebut. Metode <i>marker</i> yang digunakan menggunakan <i>Object Tracking</i> yang berfungsi untuk melacak semua benda yang ada diruangan museum dan menampilkan sebuah informasi berupa objek <i>3D</i> .
13.	(Syahputra et al., 2020)	Aplikasi <i>Augmented Reality (AR)</i> dengan Metode <i>Marker Based</i> sebagai Media Pengenalan Hewan Darat pada Anak Usia Dini menggunakan <i>Algoritma Fast Corner Detection (FCD)</i> , ISSN: 2580-1643.	Metode yang digunakan dengan <i>marker based</i> . Pembelajaran tidak berdasarkan pada buku saja, dengan pemanfaatan teknologi dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang menarik. Penggunaan <i>augmented reality</i> dapat dijadikan sebagai pembelajaran pada anak usia dini dalam pengenalan hewan. Algoritma yang digunakan menggunakan deteksi sudut cepat, dan menghasilkan sebuah objek berbagai macam hewan <i>3D</i> .

Tabel 2.5 (Lanjutan) Penelitian Terdahulu

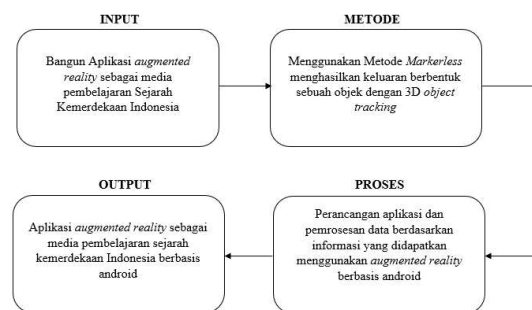
14.	(Rahmad Putra, Aan Erlansari, 2020)	Rancang Bangun Aplikasi <i>Augmented Reality</i> Media Pembelajaran Rambu Lalu Lintas Pada Anak Usia Dini Dengan <i>Metode Marker Based</i> , ISSN: 2303-0755.	Metode yang digunakan dengan <i>marker based</i> . Pendidikan untuk anak PAUD merupakan pendidikan yang terbaik buat mengajarkan tertib berlalu lintas. Cara yang dilakukan dengan menggunakan <i>augmented reality</i> menampilkan objek 3D, animasi dan suara, sehingga dapat belajar sambil bermain. Aplikasi dibuat menggunakan <i>Unity 3D</i> dengan menggunakan bahasa pemrograman <i>C#</i> .
15.	(Pangestu et al., 2020)	<i>Augmented Reality</i> Sebagai Media Edukasi Mengenai Lapisan Atmosfer Menggunakan Algoritma <i>Fast Corner</i> , ISSN: 2540 – 8984.	Metode yang digunakan adalah algoritma <i>fast corner</i> . Media pembelajaran menggunakan <i>augmented reality</i> dapat dimanfaatkan sebagai edukasi yang menarik mengenai lapisan atmosfer. Bertujuan untuk memahami lapisan atmosfer kepada anak-anak. dan dirancang menggunakan <i>Unity 3D</i> dan <i>Vuforia</i> .

Tabel 2.5 (Lanjutan) Penelitian Terdahulu

16.	(Uliontang et al., 2020)	Pemanfaatan <i>Augmented Reality</i> Pada Media Pembelajaran Sejarah Tentang Benda-Benda Bersejarah Peninggalan Kerajaan Majapahit Di Trowulan Mojokerto, ISSN: 2579-5422.	Metode yang digunakan dengan <i>marker based</i> . Pembelajaran disekolah biasanya menggunakan buku sebagai media yang digunakan. Motivasi siswa khususnya pelajaran sejarah masih rendah, sehingga diperlukan pembelajaran menggunakan <i>augmented reality</i> yang dapat bekerja dengan menampilkan objek 3D dan berbagai animasi lainnya. Aplikasi ini dibuat menggunakan <i>software 3D Max</i> dan <i>Plugin Vuforia</i> . Sehingga media yang digunakan dapat membangkitkan motivasi dalam belajar disekolah maupun dirumah.
17.	(Nugraha & Mahmud, 2020)	Implementasi <i>Augmented Reality</i> Pada Aplikasi Sistem Pernapasan Manusia Berbasis <i>Mobile</i> , ISSN: 2527-8290.	Metode yang digunakan dengan <i>marker based</i> . Pelajaran disekolah menggunakan buku, siswa dapat mempelajari teori dalam organ pernafasan manusia. Jika menggunakan alat peraga maka memiliki keterbatasan karena alatnya mahal dan jumlah alat yang diperlukan tidak sedikit. Dengan pemanfaatan teknologi <i>augmented reality</i> dapat membantu dalam pelajaran biologi organ pernafasan manusia dengan divisualisasikannya secara 3D pada <i>marker</i> yang telah dibuat, cukup menggunakan <i>smartphone</i> saja dapat digunakan sepanjang waktu.

2.5. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran merupakan sebuah alur untuk mendefinisikan berbagai masalah dalam penelitian tersebut. Proses identifikasi kerangka penelitian ini sebagai media pendukung dalam pembelajaran disekolah mengenai aplikasi pembelajaran sejarah kemerdekaan Indonesia yang menarik menggunakan *smartphone* yang dibuat menggunakan teknologi *augmented reality* dan menghasilkan sebuah objek tiga dimensi. Alur dari kerangka pemikiran seperti berikut ini:



Gambar 2.46 Kerangka Pemikiran
Sumber: (Data Penelitian, 2021)

1. Kerangka penelitian dimuat dengan pencarian beberapa sumber seperti buku, jurnal dan beberapa sumber dari penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya. melakukan penelitian langsung ke lokasi penelitian di SDN 003 Sagulung Kota Batam dan langsung kepada guru kelas v pada mata pelajaran sejarah. Dan membangun aplikasi tersebut.
2. Metode yang digunakan dalam aplikasi *augmented reality* tersebut adalah menggunakan metode *markerless*. Keluaran yang dihasilkan dalam bentuk

3D jika melakukan scan pada media yang disediakan seperti *barcode* atau gambar yang telah disusun sebagai *object scan* atau *marker*.

3. Perancangan aplikasi menggunakan *software* seperti *Unity 3D* untuk tampilan utama atau *user interface* aplikasi *augmented reality*, *Vuforia* sebagai tempat *database* dan *object 3D*, *Adobe Photoshop* sebagai desain aplikasi dan tombol-tombol yang digunakan, dan *Blender 3D* sebagai pengolah objek 3D.
4. Aplikasi akan menghasilkan media pembelajaran yang modern, terdapat beberapa materi pembelajaran, quiz dan objek 3D. aplikasi ini digunakan untuk siswa SDN 003 Sagulung kota Batam.