BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam hal pengasuhan dan stimulasi anak usia dini. Periode usia 0-2 tahun merupakan masa kritis dalam perkembangan otak bayi, di mana 80% perkembangan otak terjadi pada rentang usia tersebut. Stimulasi yang tepat pada periode ini sangat penting untuk mengoptimalkan tumbuh kembang bayi, namun dalam praktiknya banyak orangtua menghadapi berbagai tantangan dalam memberikan stimulasi yang optimal kepada bayi mereka. Keterbatasan pengetahuan tentang metode stimulasi yang tepat, kesulitan mengakses informasi dan panduan yang terstruktur, serta kurangnya media pembelajaran interaktif yang menarik bagi bayi menjadi kendala utama yang sering dihadapi.

Di era digital saat ini, penetrasi smartphone Android di Indonesia telah mencapai lebih dari 80% dari total pengguna smartphone. Tingginya angka pengguna Android ini membuka peluang besar untuk mengembangkan solusi berbasis teknologi mobile yang dapat membantu orangtua dalam memberikan stimulasi pada bayi mereka. Salah satu teknologi yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan adalah Augmented Reality (AR). Teknologi AR memungkinkan penggabungan objek virtual dengan dunia nyata, menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih immersive dan

interaktif bagi bayi. Kemampuan AR dalam menampilkan konten visual 3D yang menarik, mengintegrasikan berbagai elemen multimedia, serta mendukung pembelajaran berbasis objek nyata di sekitar bayi menjadikannya platform yang ideal untuk pengembangan aplikasi stimulasi bayi.

Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan efektivitas penggunaan teknologi AR dalam pembelajaran anak usia dini. Studi yang dilakukan oleh Rahman et al. (2023) mengungkapkan adanya peningkatan signifikan dalam kemampuan kognitif anak yang menggunakan aplikasi pembelajaran berbasis AR dibandingkan dengan metode konvensional. Hal ini semakin memperkuat urgensi pengembangan aplikasi AR untuk stimulasi bayi yang dapat diakses melalui platform Android. Aplikasi semacam ini dapat menjadi solusi yang membantu orangtua memberikan stimulasi yang tepat sesuai tahap perkembangan bayi, menyediakan panduan dan konten stimulasi yang terstruktur, serta menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan interaktif.

Pengembangan aplikasi AR untuk stimulasi bayi juga sejalan dengan program pemerintah dalam meningkatkan kualitas pengasuhan anak usia dini. Dengan memanfaatkan teknologi AR berbasis Android, aplikasi ini dapat menjadi alternatif stimulasi yang terjangkau dan mudah diakses oleh orangtua di rumah. Hal ini sangat penting mengingat biaya mengikuti program stimulasi bayi di lembaga khusus seringkali menjadi kendala bagi sebagian orangtua. Melalui pengembangan aplikasi ini, diharapkan lebih banyak bayi yang dapat memperoleh stimulasi optimal untuk mendukung tumbuh kembang mereka, sekaligus mendukung tercapainya tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) khususnya dalam aspek pendidikan berkualitas.

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul "**Aplikasi *Augmented Reality* untuk Pengenalan dan Stimulasi Bayi Berbasis Android**".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka didapatkan rumusan masalahnya adalah "Aplikasi *Augmented Reality* untuk Pengenalan dan Stimulasi Bayi Berbasis Android" ?

C. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Stimulasi yang dibahas adalah motorik kasar untuk bayi 0-12 bulan.
2. Aplikasi ini hanya sebagai alat atau media bukan pengganti orang tua dalam memberikan stimulus pada anak.
3. Perancangan aplikasi menggunakan Unity 3D
4. Aplikasi yang dibangun dapat dijalankan pada perangkat yang mendukung sistem operasi android dan Unity

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah membuat aplikasi pengenalan stimulasi bayi yang dapat berjalan pada sistem operasi android, serta dapat menampilkan informasi-informasi mengenai stimulasi bayi.

1. supaya para ibu dapat mengenal perilaku yang sering di alami oleh si bayi tersebut, dengan adanya aplikasi ini dapat mudah mengenali stimulasi pada bayi tersebut
2. Menghadirkan alat stimulasi bayi yang terjangkau dan mudah diakses oleh orang tua melalui perangkat Android

E. Manfaat Penelitian

Berikut ini adalah manfaat dari tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Memberikan metode penyampaian yang berbeda, sehingga dapat menambah minat dan daya tarik orang tua untuk mempelajari stimulasi bayi.
2. Mendorong orang tua untuk dapat memahami Stimulasi yang dibahas adalah motorik kasar untuk bayi
3. Aplikasi AR dapat menggantikan kebutuhan akan berbagai mainan edukatif fisik yang mahal dengan menawarkan konten digital yang bervariasi

4. Orang tua dapat menggunakan aplikasi kapan saja dan di mana saja selama memiliki perangkat Android, memberikan fleksibilitas dalam stimulasi bayi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. *Augmented Reality*

Ismayani, Ani (2020), *Augmented Reality* atau AR adalah sebuah teknologi yang menggabungkan objek 2D atau 3D buatan komputer ke dalam lingkungan nyata di sekitar pengguna secara real time. Objek yang ditampilkan AR membantu pengguna dalam menghasilkan persepsi baru yang memungkinkannya berinteraksi dengan lingkungan nyata. Penggunaan AR sudah sangat umum, mulai dari game sampai dunia pendidikan dan pembelajaran. Tersedianya aplikasi gratis seperti *Unity* dan Vuforia memungkinkan pembuatan aplikasi berbasis AR tidak sulit dilakukan oleh siapa saja.

Teknologi AR ini dapat menyisipkan suatu informasi tertentu ke dalam dunia maya dan menampilkannya di dunia nyata dengan bantuan perlengkapan seperti webcam, komputer, HP Android, maupun kacamata khusus. User ataupun pengguna didalam dunia nyata tidak dapat melihat objek maya dengan mata telanjang, untuk mengidentifikasi objek dibutuhkan perantara berupa komputer dan kamera yang nantinya akan menyisipkan objek maya ke dalam dunia nyata. Metode yang dikembangkan pada *Augmented Reality* saat ini terbagi menjadi dua metode, yaitu *Marker Based Tracking dan Markless Augmented Reality*.

a. Marker *Augmented Reality* (Marker Based Tracking)

Marker biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi marker dan menciptakan dunia virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan tiga sumbu yaitu X, Y, dan Z. *Marker Based Tracking* ini sudah lama dikembangkan sejak 1980-an dan pada awal 1990-an mulai dikembangkan untuk penggunaan *Augmented Reality*.

b. *Markelles Augmented Reality*

Salah satu metode *Augmented Reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode "*Markerless Augmented Reality*", dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital, dengan tool yang disediakan Qualcomm untuk pengembangan *Augmented Reality* berbasis mobile device, mempermudah pengembang untuk membuat aplikasi yang markerless.

2. *Unity*

Zaky, Ali (2016), *Unity* merupakan game engine yang ber-multiplatform. *Unity* mampu di publish menjadi Standalone (.exe), berbasis web, Android, IoS Iphone, XBOX, dan PS3. Walaupun bisa dipublish ke berbagai platform. *Unity* perlu lisensi untuk dapat dipublish ke platform tertentu. Tetapi *Unity* menyediakan untuk free user dan bisa di publish dalam bentuk Standalone (.exe) dan web. Untuk saat ini *Unity* sedang di kembangkan berbasis AR (*Augmented Reality*). Fitur – fitur dalam *Unity* 3D adalah :

a. *Rendering*

Graphics engine yang digunakan adalah Direct3D (Windows, Xbox 360), OpenGL (Mac, Windows, Linux, PS3), OpenGL ES (Android, iOS), dan proprietary APIs (Wii). Ada pula kemampuan untuk bump mapping, reflection mapping, parallax mapping, screen space ambient occlusion (SSAO), dynamic shadows using shadow maps, render – to – texture and full – screen post – processing effects.

b. *Scripting*

Script game engine dibuat dengan Mono 2.6, sebuah implementasi open – source dari .NET Framework. Programmer dapat menggunakan *Unity*Script (Bahasa Terkustomisasi yang terinspirasi dari sintax ECMAScript, dalam bentuk JavaScript), C#, atau Boo (terinsipirasi dari sintax Bahasa pemrograman phyton). Dimulai dengan dirilisnya versi 3.0, *Unity* menyertakan versi *MonoDevelop* yang terkustomisasi untuk debug script.

c. Asset Tracking

Unity juga menyertakan Server *Unity* Asset – sebuah solusi terkontrol untuk developer game asset dan script.

d. *Platforms*

Unity support pengembangan ke berbagai platform. Didalam *project*, *developer* memiliki kontrol untuk mengirim keperangkat *mobile, web browser*, desktop, dan *console*. *Unity* juga mengijinkan spesifikasi kompresi textur dan pengaturan resolusi di setiap platform yang didukung.

e. Asset Store

Diluncurkan Novmeber 2010, *Unity* Asset Store adalah sebuah resource yang hadir di *Unity* editor. Asset store terdiri dari koleksi lebih dari 4,400 asset packages, beserta 3D models, texture dan materials, sistem particle, musik dan efek suara, tutorial dan project, scripting package, editor extensions dan servis online.

f. Physics

Unity juga memiliki suport built – in untuk PhysX physics engine (sejak *Unity* 3.0) dari Nvidia (sebelumnya Ageia) dengan penambahan kemampuan untuk simulasi real – time cloth pada arbitrary dan skinned meshes, thick ray cast, dan collision layers.

3. *Vuforia*

Putra, Adhitya Wibawa (2015), Vuforia merupakan SDK yang dikembangkan oleh Qualcomm untuk membantu pengembang dalam menciptakan aplikasi atau game yang memiliki teknologi *Augmented Reality*. Tentunya aplikasi maupun game yang dibuat dengan teknologi ini akan terlihat lebih interaktif dan hidup. Contohnya ketika pembaca mendapatkan sebuah penanda yang hanya berupa kertas dan secara tiba-tiba akan muncul objek virtual 3 dimensi ketika ponsel pintar atau tablet diarahkan ke kertas penanda tersebut.

Pengembang dapat membuat objek virtual 3 dimensi itu dapat berinteraksi dengan pengguna aplikasinya baik itu berupa game, aplikasi pembelajaran, video, aplikasi dongeng, dan masih banyak lagi. Dengan adanya Vuforia SDK ini akan memudahkan dan mempercepat pengembangnya dalam membuat aplikasi yang mempunyai teknologi *Augmented Reality* karena library dan fungsi-fungsi intinya

sudah dibuat oleh Qualcomm sehingga pengembang tinggal berimajinasi dan mengembangkan aplikasi menarik menggunakan SDK ini.

SDK ini sendiri memiliki berbagai fitur menarik seperti memindai objek, memindai teks, mengenali bingkai penanda, tombol virtual, mengidentifikasi permukaan objek secara pintar, memindai dengan berbasis awan, mengenali target gambar, mengenali target benda silinder, dan mengenali objek target yang telah ditetapkan. Vuforia SDK sendiri telah mendukung pengembangan aplikasi untuk perangkat yang berbasis iOS dan Android. Selain itu, *Unity* Game Engine telah didukung Vuforia SDK sehingga lebih mempermudah untuk mengembangkan game *Augmented Reality* langsung dengan game engine ini.

4. Stimulasi Pada Bayi

Stimulasi pada bayi merupakan rangkaian kegiatan yang bertujuan untuk merangsang kemampuan dasar anak agar tumbuh dan berkembang secara optimal. Periode usia 0-2 tahun adalah masa yang sangat kritis dalam perkembangan otak bayi, dimana sekitar 80% perkembangan otak terjadi pada rentang usia tersebut. Stimulasi yang tepat pada periode ini menjadi sangat penting karena dapat mempengaruhi kualitas perkembangan anak di masa depan.

A. Aspek-aspek Stimulasi pada Bayi

1) Stimulasi Motorik Kasar

   a) Melatih kemampuan mengontrol gerakan tubuh

   b) Aktivitas seperti merangkak, berjalan, dan melompat

c) Membantu perkembangan keseimbangan dan koordinasi tubuh

d) Contoh kegiatan: bermain bola, merangkak mengejar mainan, berjalan dengan pegangan

2) Stimulasi Motorik Halus

a) Melatih kemampuan menggunakan otot-otot kecil

b) Fokus pada koordinasi mata dan tangan

c) Membantu perkembangan keterampilan menulis di masa depan

d) Contoh kegiatan: memegang mainan kecil, mencoret-coret, menyusun balok

3) Stimulasi Bahasa

a) Mengembangkan kemampuan komunikasi

b) Merangsang pemahaman kata dan kalimat

c) Mendorong kemampuan mengekspresikan diri

d) Contoh kegiatan: membacakan buku, bernyanyi, mengajak berbicara

4) Stimulasi Kognitif

a) Meningkatkan kemampuan berpikir dan memahami

b) Mengembangkan daya ingat dan konsentrasi

c) Merangsang kemampuan pemecahan masalah

d) Contoh kegiatan: mengenalkan warna, bentuk, dan angka

5) Stimulasi Sosial-Emosional

a) Membangun kemampuan berinteraksi dengan orang lain

b) Mengembangkan kepercayaan diri dan empati

c) Melatih kontrol emosi

d) Contoh kegiatan: bermain peekaboo, berinteraksi dengan teman sebaya

B. Prinsip-prinsip Pemberian Stimulasi

1) Bertahap

a) Dimulai dari yang sederhana ke kompleks

b) Disesuaikan dengan usia dan kemampuan bayi

c) Diberikan secara berkesinambungan

2) Konsisten

a) Dilakukan secara teratur

b) Menjaga rutinitas stimulasi

c) Melibatkan seluruh anggota keluarga

3) Menyenangkan

a) Menciptakan suasana yang nyaman

b) Menggunakan pendekatan bermain

c) Menghindari paksaan dan tekanan

4) Aman

a) Memperhatikan keselamatan bayi

b) Menggunakan alat stimulasi yang sesuai usia

c) Selalu dalam pengawasan orang dewasa

5) Responsif

a) Memperhatikan minat dan respon bayi

b) Memberikan pujian atas usaha bayi

c) Menyesuaikan dengan mood bayi

C. Manfaat Stimulasi pada Bayi

1) Manfaat Jangka Pendek:
   a) Mengoptimalkan perkembangan otak
   b) Meningkatkan kemampuan belajar
   c) Membangun ikatan emosional dengan pengasuh
2) Manfaat Jangka Panjang:
   a) Meningkatkan kesiapan sekolah
   b) Membangun fondasi kecerdasan
   c) Mengembangkan kepercayaan diri
   d) Mendukung kemandirian

5. Bahasa Pemrograman C#

Filus, Teo (2017), C# atau yang dibaca C sharp adalah bahasa pemrograman sederhana yang digunakan untuk tujuan umum, dalam artian bahasa pemrograman ini dapat digunakan untuk berbagai fungsi misalnya untuk pemrograman server-side pada website, membangun aplikasi desktop ataupun mobile, pemrograman game dan sebagainya. Selain itu C# juga bahasa pemrograman yang berorientasi objek, jadi C# juga mengusung konsep objek seperti inheritance, class, polymorphism dan encapsulation. Dalam prakteknya C# sangat bergantung dengan framework yang disebut .NET Framework, framework inilah yang nanti digunakan untuk mengcompile dan menjalankan kode C#.

C# dikembangkan oleh Microsoft dengan merekrut Anders Helsberg. Tujuan dibangunnya C# adalah sebagai bahasa pemrograman utama dalam lingkungan .NET Framework (lihat C#). Banyak pihak juga yang menganggap bahwa Java dengan C# saling bersaing, bahkan ada juga yang menyatakan jika pernah belajar

Java maka belajar C# akan sangat mudah dan begitu juga sebaliknya. Anggapan tersebut sebenarnya tidak salah karena perlu diketahui sebelum adanya C# Microsoft mengembangkan J++ dengan maksud mencoba membuat Java agar berjalan pada platform Windows, karena adanya masalah dari pihak luar maka Microsoft menghentikan proyek J++ dan beralih untuk mengembangkan bahasa baru yaitu C#.

Dalam mengembangkan aplikasi ataupun fungsi-fungsi lain yang berbasis C#, kita perlu IDE (Integrated Development Environment) untuk membantu pekerjaan kita. Di Windows kita dapat menggunakan Visual Studio yang memiliki fitur yang sangat lengkap. Akan tetapi tidak semua dari kita memakai OS (*Operating System*) Windows dan memiliki kapasitas harddisk yang memadai karena perlu diketahui Visual Studio ini sangat memakan tempat di harddisk kita. Karena itu ada IDE alternatif Visual Studio yaitu Xamarin Studio yang bisa dipakai lintas platform yang fiturnya menurut saya tidak kalah hebatnya dengan Visual Studio dan lebih dari cukup untuk membangun aplikasi C#. Selain itu ada juga tool seperti *SharpDevelop* namun sepertinya hanya bisa untuk platform Windows. Oh iya bagi pembaca yang memakai OS selain windows dapat memakai Mono untuk pengganti .NET *Framework*. Dalam pemrograman C# (mungkin juga berlaku untuk beberapa pemrograman lainnya) memiliki 5 struktur dasar yang harus diingat yaitu:

a. Resource atau library

Struktur pertama ini merupakan pendefinisian library apa yang harus ada pada program kita atau library apa yang kita impor.

b. *Namespace*

Struktur kedua ini adalah nama dari project kita.

c. Nama *Class*

Struktur ketiga ini berbicara tentang apa nama dari *Class* yang kita buat dan bisa juga langsung diberi penanda seperti *Main Class* yang menandakan bahwa *Class* tersebut *Class* utama.

d. Deklarasi *Method*

Struktur keempat ini merupakan pendeklarasian method sebagai awalan untuk menjalankan method atau perintah yang ada di dalamnya, jika didefinisikan dengan "Main" maka method tersebut yang dijalankan pertama kali oleh compiler.

e. Method atau Command

Struktur kelima adalah method atau perintah yang kita berikan untuk di eksekusi oleh compiler.

6. *Android*

Komputer, Wahana (2013), Android adalah sebuah system operasi Mobile yang berbasiskan pada versi modifikasi dari linux. Pertama kali system operasi ini dikembangkan oleh perusahaan Android .inc. Nama perusahaan inilah yang pada akhirnya digunakan sebagai nama proyek system operasi mobile tersebut yaitu system operasi Android.

Pada tahun 2005, sebagai bagian dari strategi untuk memasuki pasar *Mobile*, Google membeli Android dan mengambil alih proses pengembangannya sekaligus team *developer Android.Google* menginginkan Android untuk menjadi system operasi yang open source dan gratis, kebanyakan code Android dirilis dibawah

lisensi open source Apache yang berarti setiap orang bebas untuk menggunakan dan mengunduh source code Android secara penuh. Fitur – Fitur Android :

a. Storage, mendukung SQL Lite. SQL Lite adalah sebuah database relational Lite (versi ringan) yang digunakan untuk menyimpan data.
b. Konektivitas, mendukung koneksi GSM (EDGE), IDEN, SDMA, SVDO, UMTS, Bluetooth, WIFI, LTE, dan Wimax.
c. Messaging, mendukung SMS, dan MMS.
d. Webrowser, yang digunakan adalah browser berbasis open source

7. *UML (Unified Modelling Language)*

Sora (2018), *Unified Modelling Language (UML)* adalah sebuah "bahasa" yg telah menjadi standar dalamindustri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. *UML*menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem.

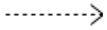
UML adalah sekumpulan alat yang digunakan untuk melakukan abstraksiterhadap sebuah sistem atau perangkat lunak berbasis objek. *UML* merupakan singkatan dari *Unified Modeling Language*. *UML* juga menjadi salah satu cara untuk mempermudah pengembangan aplikasi yang berkelanjutan. Aplikasi atau sistem yang tidak terdokumentasi biasanya dapat menghambat pengembangan karena *developer* harus melakukan penelusuran dan mempelajari kode program *UML* juga dapat menjadi alat bantu untuk transfer ilmu tentang sistem atau aplikasi yang akan dikembangkan dari satu *developer* ke *developer* lainya. Tidak hanya antar *developer* terhadap orang bisnis dan siapapun dapat memahami sebuah sistem dengan adanya *UML*.

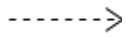
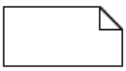
UML diciptakan oleh *Object Management Group* yang diawali dengan versi 1.0 pada Januari 1997. Dalam pengembangan berorientasi objek ada beberapa prinsip yang harus dikenal:*Object, Class, Abstraction, Encapsulation, Inheritance dan Polymorphism*. Dalam *UML* sendiri terdapat beberapa diagram yaitu :

a. *Use Case Diagram*

Use Case diagram menggambarkan *fungsionalitas* yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah "apa" yang diperbuat sistem, dan bukan "bagaimana". Sebuah *Use Case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. *Use Case* merupakan sebuah pekerjaan tertentu, misalnya login ke sistem, meng-create sebuah daftar belanja, dan sebagainya. Seorang/sebuah aktor adalah sebuah *entitas* manusia atau mesin yang berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu. Adapun simbol-simbol *Use Case Diagram* antara lain :

Tabel 2. 1. Simbol *Use Case* Diagram

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		*Actor*	Menspesifikasikan himpuan peran yang pengguna *Main*kan ketika berinteraksi dengan *Use Case*.
2		*Dependency*	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri *(independent)* akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri (*independent*).
3		*Generalization*	Hubungan dimana objek anak (*descendent*) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (*ancestor*).

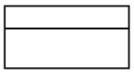
No	Gambar	Nama	Keterangan
4		*Include*	Menspesifikasikan bahwa *Use Case* sumber secara *eksplisit*.
5		*Extend*	Menspesifikasikan bahwa *Use Case* target memperluas perilaku dari *Use Case* sumber pada suatu titik yang diberikan.
6		*Association*	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
7		*System*	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
8		*Use Case*	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu actor
9		*Collaboration*	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan prilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi).
10		*Note*	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi

b. *Class Diagram*

Adapun simbol-simbol *Class Diagram* antara lain :

Tabel 2. 2. Simbol *Class* Diagram

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		*Generalization*	Hubungan dimana objek anak *(descendent)* berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (*ancestor*).

No	Gambar	Nama	Keterangan
2		*Nary Association*	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
3		*Class*	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
4		*Collaboration*	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu actor
5		*Realization*	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
6		*Dependency*	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri *(independent)* akan mempegaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
7		*Association*	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya

c. *Sequence Diagram*

Adapun simbol-simbol *Sequence* Diagram antara lain :

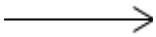
Tabel 2. 3. Simbol *Sequence* Diagram

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		*LifeLine*	Objek *entity*, antarmuka yang saling berinteraksi.
2		*Message*	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi
3		*Message*	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi

d. *StateChart Diagram*

Adapun simbol-simbol *StateChart Diagram* antara lain :

Tabel 2. 4. Simbol *StateChart* Diagram

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		*State*	Nilai atribut dan nilai link pada suatu waktu tertentu, yang dimiliki oleh suatu objek.
2		*Initial Pseudo State*	Bagaimana objek dibentuk atau diawali
3		*Final State*	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
4		*Transition*	Sebuah kejadian yang memicu sebuah state objek dengan cara memperbaharui satu atau lebih nilai atributnya
5		*Association*	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
6		*Node*	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

e. *Activity Diagram*

Adapun simbol-simbol *Activity Diagram* antara lain :

Tabel 2. 5. Simbol *Activity* Diagram

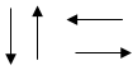
No	Gambar	Nama	Keterangan
1		*Activity*	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain
2		*Action*	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi

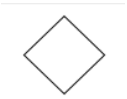
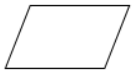
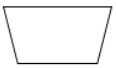
No	Gambar	Nama	Keterangan
3		*Initial Node*	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4		*Activity Final Node*	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
5		*Fork Node*	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran

8. *Flowchart*

Rahmad Arifianto, (2017). *Flowchart* adalah adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program. Berikut ini adalah beberapa simbol yang digunakan dalam menggambar suatu *Flowchart*:

Tabel 2. 6. Simbol *Flowchart*

Simbol	Nama	Fungsi
	***Terminal Point Symbol***	*Terminal Menu*njukkan permulaan (start) atau akhir (stop) dari suatu proses.
	***Flow Direction Symbol***	Adalah simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain (*connecting line*). Simbol ini juga berfungsi untuk *Menu*njukkan garis alir dari proses.
	***Processing Symbol***	Digunakan untuk *Menu*njukkan kegiatan yang dilakukan oleh komputer. Pada bidang industri (proses produksi barang), simbol ini menggambarkan kegiatan inspeksi atau yang biasa dikenal dengan simbol inspeksi

Simbol	Nama	Fungsi
	***Decision Symbol***	Merupakan simbol yang digunakan untuk memilih proses atau keputusan berdasarkan kondisi yang ada. Simbol ini biasanya ditemui pada *Flowchart* program.
	**I*nput-Output***	Masuk menunjukkan proses *input-output* yang terjadi tanpa bergantung dari jenis peralatannya.
	***Predefined Process***	*Terdefinisi* merupakan simbol yang digunakan untuk *Menu*njukkan pelaksanaan suatu bagian prosedur (*sub*-proses).
	***Connector (On-page)***	Simbol ini fungsinya adalah untuk menyederhanakan hubungan antar simbol yang letaknya berjauhan atau rumit bila dihubungkan dengan garis dalam satu halaman
	***Connector (Off-page)***	Sama seperti *on-page connector*, hanya saya simbol ini digunakan untuk menghubungkan simbol dalam halaman berbeda. label dari simbol ini dapat menggunakan huruf atau angka
	***Preparation Symbol***	Merupakan simbol yang digunakan untuk mempersiapkan penyimpanan di dalam storage.
	***Manual Input Symbol***	Digunakan untuk menunjukkan input data secara manual menggunakan online keyboard.
	***Manual Operation Symbol***	Yang digunakan untuk menunjukkan kegiatan/proses yang tidak dilakukan oleh komputer.
	***Document Symbol***	Jika Anda menemukan simbol ini artinya input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas, atau output yang perlu dicetak di atas kertas.

Simbol	Nama	Fungsi
	***Multiple Documents***	Sama seperti *document symbol* hanya saja dokumen yang digunakan lebih dari satu dalam simbol ini
	***Display Symbol***	Adalah simbol yang menyatakan penggunaan peralatan output, seperti layar monitor, printer, plotter dan lain sebagainya
	***Delay Symbol***	Sesuai dengan namanya digunakan untuk *Menu*njukkan proses delay (*Menu*nggu) yang perlu dilakukan. Seperti *Menu*nggu surat untuk diarsipkan

B. *Kajian Hasil Penelitian Terdahulu*

Melihat dari sejumlah judul dan tema yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan, diperoleh persamaan dan perbedaan dari penelitian yang akan dilakukan. Tujuannya membuktikan bahwa penulisan penelitian asli dan bukan duplikasi dari penelitian lain, seperti berikut ini :

1. Nadira, Sujaini dan Pratiwi (2016) dalam penelitianya yang berjudul "Implementasi Augmented Reality Pada Brosur Teknik Informatika Universitas Tanjungpura Menggunakan Metode Marker " saat ini brosur Teknik Informatika Universitas Tanjungpura masih berisi gambar-gambar dari kampus itu sendiri, tetapi gambar-gambar tersebut masih kurang memberikan informasi yang jelas sehingga calon mahasiswa sulit untuk membayangkan gambaran dari kampus Teknik Informatika Universitas Tanjungpura dan akhirnya calon mahasiswa tidak terlalu tertarik untuk memilih Teknik Informatika Universitas Tanjungpura. Manfaat dari penerapan *Augmented Reality* pada brosur Teknik Informatika Universitas

Tanjungpura yaitu dapat memberikan gambaran yang jelas karena dilengkapi dengan gambar bangunan kampus dalam bentuk 3 dimensi. Dalam penelitian ini menggunakan metode Marker Based Tracking. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah peneliti menguji aplikasi yang dibuat dan hasilnya berjalan lancar pada handphone android dan pengguna menyatakan setuju bahwa aplikasi Augmented Relaity brosur dapat memperjelas informasi pada brosur Teknik Informatika Universitas Tanjungpura.

2. Hermawan dan Hariadi (2015) dalam penelitianya yang berjudul "Pemanfaatan *Augmented Reality* Sebagai Media Informasi Kampus Menggunakan Brosur" Manfaat dari penerapan *Augmented Reality* pada brosur kampus yaitu pembaca dapat melihat bagian brosur Augmented Relaity dengan detail serta lingkungan pada brosur juga akan terasa lebih hidup dengan adanya animasi pendukung seperti gedung, pohon, dan lain sebagainya. Metode penelitian yang akan digunakan dalam pembuatan brosur berbasis *Augmented Reality* yaitu terdiri dari empat proses yaitu perencanaan, pengumpulan data, analisis dan dokumentasi hasil yang telah dibuat. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah aplikasi berjalan lancar dan telah diuji menggunakan komputer dan dapat menampilkan objek 3 dimensi pada brosur yang dapat memberikan informasi yang belum ada pada brosur sebelumnya.
3. Menurut penelitian Lutfia Uli Na'mah and Kusumastuti (2019), usia 3-12 bulan merupakan usia dalam lingkup *golden age* bahwa masa tumbuh kembang bayi merupakan masa keemasan sekaligus masa kritis

perkembangan seseorang pada usia 0-12 bulan. Usia 4 bulan adalah usia yang tepat untuk melakukan senam bayi dimana dari hasil penelitian sebesar 71,4% bayi usia 4 bulan mengalami peningkatan perkembangan motorik setelah dilakukan senam bayi.

4. Menurut penelitian Zaidah (2020), terdapat 17 responden usia 3-12 bulan yang mengalami keterlambatan perkembangan motorik kasar, namun hanya diambil 7 responden yang dilakukan perlakuan yaitu senam bayi yang berusia 3-12 bulan.
5. Menurut penelitian Khoir (2019), senam bayi sebaiknya dilakukan pada bayi yang sudah berumur 4 bulan keatas, karena pada usia ini bayi sudah bisa mengekpresikan dirinya dengan cara menggerak-gerakkan tubuh atas kemauan sendiri. Tangan dan kakinya semakin bebas bergerak dan otot lehernya juga semakin kuat. Jadi inilah waktu yang tepat memberikan stimulasi senam. Jika sebelum usia 4 bulan sudah diintervensikan dengan gerakan-gerakan senam, bisa saja akan terjadi penyimpangan pada gerakan refleks bayi tersebut.
6. Menurut penelitian Mildiana (2019), pada usia 6 bulan bayi mengalami perkembangan dan pertumbuhan yang lebih cepat, terutama dalam perkembangan motoriknya. Selain itu tahap perkembangan awal pada bayi yang berkembang untuk kognitifnya adalah perkembangan sensori motorik. Karena pada usia 6 bulan saat ini sel-sel otak yang akan memperkuat hubungan antara syaraf yang telah terbentuk. Sehingga dari perkembangan

otak inilah yang menyebabkan perkembangan kognitif pada bayi dapat berkembang lebih cepat.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan maka dilakukan penelitian lebih lanjut untuk dapat membuat sistem aplikasi android virtual jam tangan berbasis *Augmented Reality* dengan marker based tracking vuforia. Pada penelitian ini terdapat perbedaan dengan kajian terdahulu, yaitu objek penelitian, tahun penelitian dan pembahasan tentang penerapan *Augmented Reality* untuk menampilakan dan mengenal suara hewan. Bahasa pemograman yang digunakan adalah C# dan marker based menggunakan Vuforia.

F. Kerangka Berpikir

Periode usia 0-2 tahun merupakan masa kritis dalam perkembangan otak bayi (80% perkembangan otak terjadi dalam periode ini). Pentingnya stimulasi yang tepat untuk mendukung tumbuh kembang bayi. Tantangan yang dihadapi orang tua dalam memberikan stimulasi optimal: Kurangnya pengetahuan tentang metode stimulasi yang tepat, Kesulitan mengakses informasi dan panduan yang terstruktur, Minimnya media pembelajaran interaktif yang menarik bagi bayi.

↓

Peluang Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality (AR) dalam Stimulasi Bayi. Penetrasi smartphone Android di Indonesia mencapai lebih dari 80%. AR dapat menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan immersive. Keunggulan AR dalam menampilkan konten visual 3D yang menarik dan berbasis objek nyata. Studi sebelumnya menunjukkan efektivitas AR dalam meningkatkan kemampuan kognitif anak.

↓

Pengembangan Aplikasi AR untuk Stimulasi Motorik Kasar Bayi (0-12 Bulan), Aplikasi AR dirancang sebagai alat bantu, bukan pengganti peran orang tua. Menggunakan Unity 3D sebagai platform pengembangan. Dapat dijalankan pada perangkat Android yang mendukung Unity.

↓

Pengembangan aplikasi AR dapat menjadi solusi efektif dalam membantu orang tua memberikan stimulasi bayi yang optimal. Aplikasi ini mendukung program pemerintah dalam meningkatkan kualitas pengasuhan anak usia dini dan berkontribusi terhadap pencapaian SDGs di bidang pendidikan berkualitas.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Proses penelitian dilakukan di Puskesmas Pinrang. Waktu yang dipergunakan untuk penelitian ini 2 (dua) bulan dimulai November sampai dengan Januari 2025.

Tabel 3. 1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Uraian Kegiatan	Bulan 2024-2025		
		November	Desember	Januari
1	Studi Literatur			
2	Pembuatan Aplikasi			
3	Pengujian Aplikasi			
4	Hasil Pengujian			

B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development*, yaitu penelitian yang digunakan untuk menghasilkan aplikasi tertentu, dan menguji keefektifan aplikasi tersebut. Penelitian yang akan mengimplementasi augmented reality pada aplikasi pengenalan hewan, langkah-langkah dari pembuatan aplikasi ini biasanya disebut dengan siklus *Research and Development* yang terdiri dari beberapa langkah diantaranya menganalisis aplikasi yang akan dikembangkan, proses pengembangan, pengujian produk hingga tahap revisi dan evaluasi untuk memperbaiki kelemahan aplikasi.

C. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan seluruh informasi yang terkait dan mendukung pelaksanaan penelitian penelitian adalah kajian pustaka, metode pengumpulan data dengan cara mencari buku yang ada di perpustakaan atau mencari di internet untuk mendapatkan referensi yang serupa dengan penelitian.

D. Alat Dan Bahan Penelitian

Dalam pelaksanaan peneltian ini digunakan beberapa alat dan bahan yang terdiri:

1. Alat penelitian

a. Personal Computer dengan spesifikasi :

1) Processor : Intel Core i3 gen 7

2) Memory : 4 GB

3) HDD : 1 TB

Perangkat lunak (*software*) yang digunakan untuk membangun aplikasi ini dapat dilihat pada spesifikasi seperti Windows 10 x64, *Unity* dan Vuforia.

2. Bahan penelitian

Bahan penelitian berupa asset 3D dan marker vuforia.

E. Tahap Penelitian

Tahap penelitian dilakukan dengan cara :

1. Persiapan Penelitian

Pada tahapan ini peneliti melakukan persiapan penelitian. Persiapan penelitian yang dimaksud adalah menyiapkan buku-buku, artikel tentang topik penelitian serta *software* yang digunakan selama penelitian.

2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini peneliti melakukan kajian pustakan untuk pencatatan dan pengamatan pembelajaran.

3. Analisis

Pada tahap analisis, peneliti melakukan analisa terhadap sistem dan data yang ada kemudian merumuskan masalah yang menjadi pokok penelitian sehingga dapat dibuat alternatif pemecahan masalah.

4. Perancangan

Peneliti kemudian merancang aplikasi pengenalan hewan dengan mengimplementasikan augmented reality berbasis *Android* yang ingin dibuat.

5. Pengujian

Setelah melakukan perancangan, peneliti kemudian menguji hasil perancangan aplikasi. Jika hasil perancangan terdapat kekurangan atau kelemahan maka kembali ke tahap analisis.

6. Implementasi

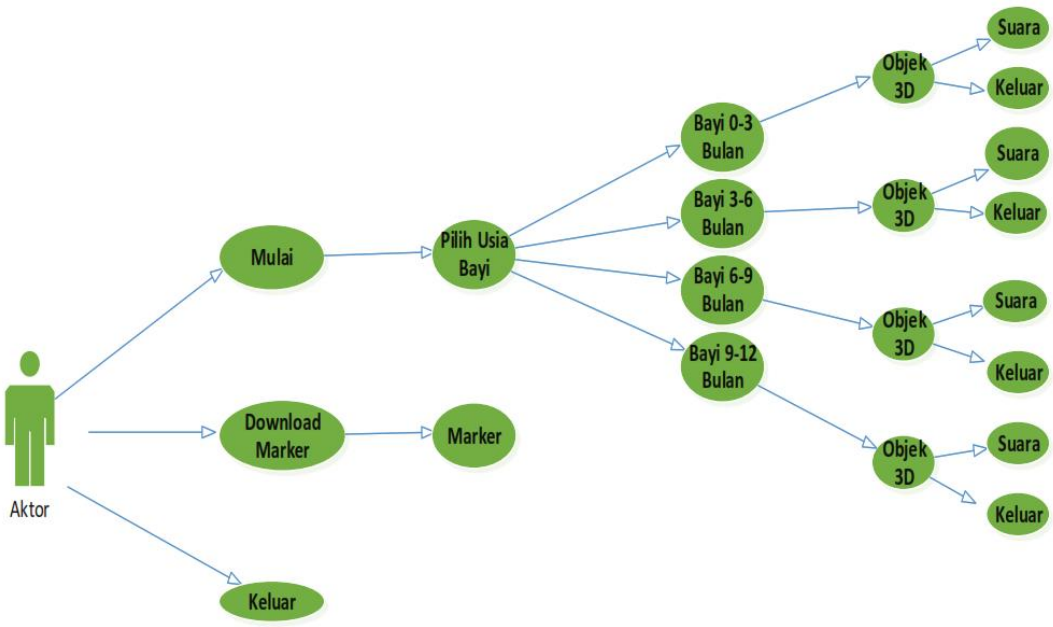
Setelah pada perancangan tidak terdapat kekurangan maka aplikasi siap untuk di gunakan.

F. Metode Pengujian

Untuk melakukan pengujian dari sistem yang dibangun yaitu penerapan menggunakan Unity dengan bahasa pemrograman C# dibuat sebuah mekanisme

pengujian yang tercantum dalam rencana pengujian yang di golongkan oleh jenis pengguna. Pengujian dilakukan dengan menguji setiap proses yang ada pada sistem. Pengujian ini dilakukan secara *WhiteBox*, yaitu pengujian terhadap cara kerja perangkat lunak itu sendiri yaitu prosedur programnya (*basis path*) atau proses *looping* (pengulangan). Dan juga *BlackBox*, yaitu pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak.

G. Desain Sistem



Gambar 3.1 Flowchart Cara Kerja Aplikasi Augmented Reality

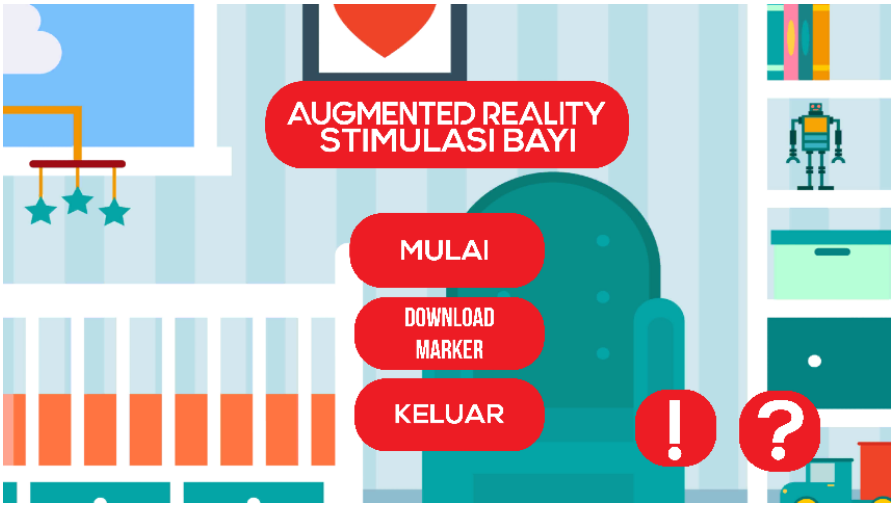
Dari gambar *use case* di halaman sebelumnya dapat kita lihat bahwa pada saat user mengakses aplikasi, terdapat 3 menu utama yaitu Mulai,Download Marker dan keluar. Pada menu Mulai, user dapat mengakses dan memilih perangkat terlebih

dahulu sebelum memulai Augmented Reality, Setelah user memilih salah satu perangkat. Sebelum user mengakses fitur-fitur yang ada, user terlebih dahulu mengarahkan kamera ke marker yang telah di tentukan, selanjutnya sistem akan melakukan inisialisasi marker dan menampilkan objek 3D lengkap dengan informasi terkait perangkat tersebut dan terdapat button audio

H. Rancangan Interface

1. Rancangan Desain Interface Menu utama

   Halaman Menu utama merupakan halaman pertama yang akan ditampilkan saat pengguna mengakses aplikasi ini. Halaman ini terdiri dari menu Mulai,Download Marker serta menu keluar dari aplikasi. Rancangan Interface dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.2 Rancangan interface menu utama

2. Rancangan Desain Interface Mulai

   Halaman Mulai merupakan halaman yang akan ditampilkan saat pengguna menekan menu Mulai. Serta halaman ini berisi button – button Pilih Usia Bayi Proses yang kemudian user memilih Button untuk dapat memilih Usia Bayi 0-12 bulan . Rancangan halaman dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.3 Rancangan interface mulai

3. Rancangan Desain Interface Pilihan Usia Bayi

Halaman Pilihan Usia Bayi 0-3 bulan merupakan halaman yang akan ditampilkan saat pengguna menekan dan memilih menu 0-3 bulan yang ada di menu Mulai. Halaman ini berisi informasi terkait cara menstimulasi bayi yang kemudian user untuk dapat memulai Augmented Reality dan untuk melihat informasi dan bentuk 3 dimensi bayi tersebut. Rancangan halaman dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.4 Rancangan Marker

BAB IV

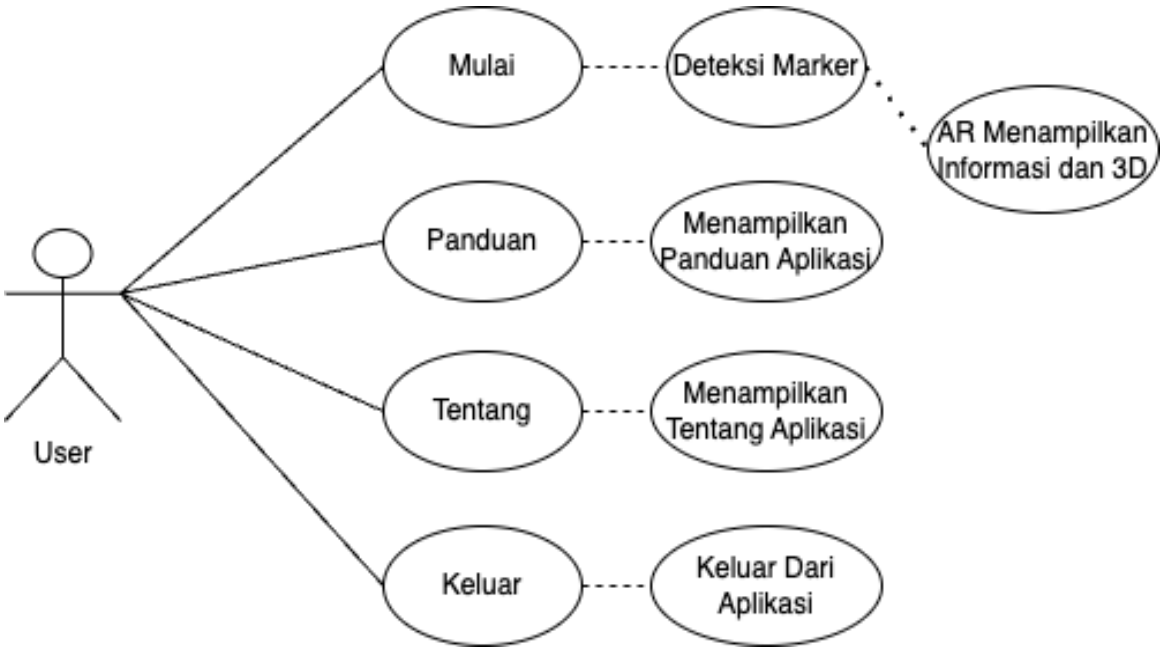
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Aliran Data Dengan UML

Proses pengembangan selanjutnya adalah proses desain pengembangan perangkat lunak. Desain sistem perangkat lunak yang dibuat nantinya akan dijadikan sebagai acuan pengembang dalam penulisan kode. Desain sistem perangkat lunak ini harus sesuai karakteristik perangkat lunak yang akan dibuat serta mampu mempermudah dan memperjelas pengembang dalam proses pembuatan perangkat lunak. Penelitian ini menggunakan desain sistem model *Unified Model Language* (UML) dikarenakan model ini paling sesuai digunakan Untuk mengembangkan sistem berionterasi.

1. *Use Case Diagram*

Use case menggambarkan bagaimana seorang pengguna berinteraksi dengan sistem dengan cara menentukan langkahlangkah yang diperlukan untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Variasi-variasi dalam urutan langkah yang terjadi antara aktor dan sistem merupakan sebuah skenario. Diagram *use case* memberikan suatu gambaran besar tentang fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem dilihat dari sudut pandang pengguna.



Gambar 4. 1 *Use Case* Diagram Sistem yang diusulkan

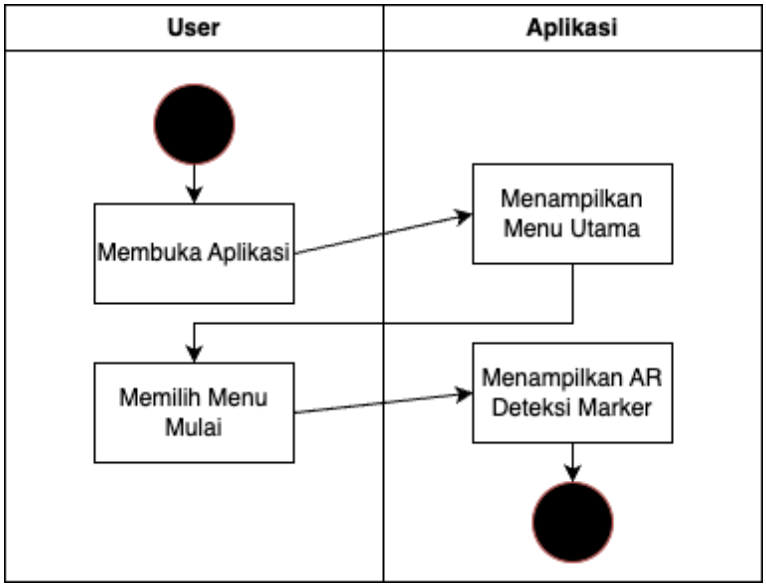
Tabel 4. 1 Deskripsi *Use Case*

Nama *Use Case*	**Deksripsi *Use Case***
Pilihan Menu	Merupakan tampilan memilih menu diantaranya adalah Mulai, Panduan, Tentang dan Keluar
Mulai	Merupakan bagian menu yang menampilkan Augmended Reality dengan deteksi marker untuk mendapatkan hasil berupa gambaran 3d
Panduan	Merupakan bagian menu untuk memberikan informasi kepada user bagaimana cara menggunakan aplikasi.
Tentang	Merupakan bagian menu yang menampilkan tentang sedikit informasi dari pengembang aplikasi.
Keluar	Merupakan bagian menu untuk keluar dari aplikasi.

2. Activity Diagram

Activity Diagram ini menjelaskan tentang aktivitas-aktivitas yang terjadi dalam sebuah aliran proses pada Aplikasi Pengenalan Stimulus Bayi.

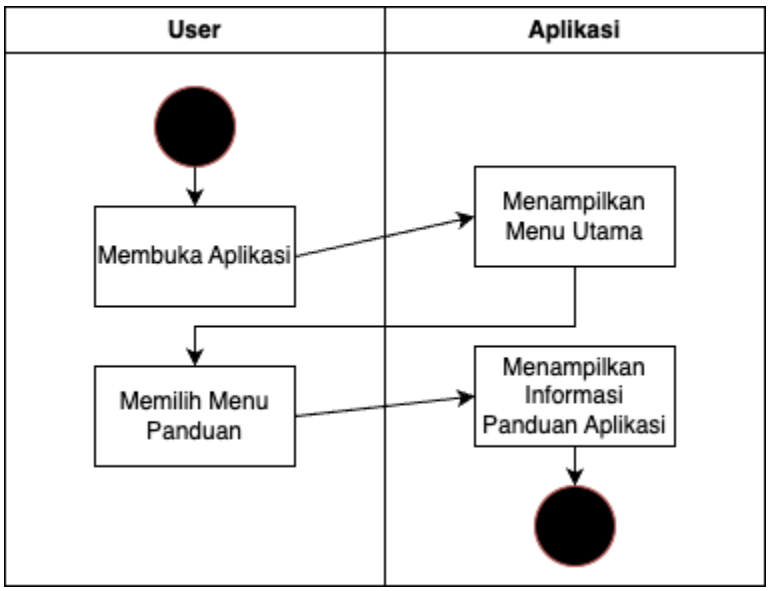
a. *Activity diagram* Tampilan Menu Mulai



Gambar 4.2 *Activity* Diagram Tampilan Menu Mulai

Gambar diatas menjelaskan alur aplikasi pada menu mulai Pengenalan Stimulus Bayi, Mulai dari membuka aplikasi kemudian menu mulai menampilkan bagian utama *Augmented Reality* dan menampilkan hasil dari marker yang telah disiapkan.

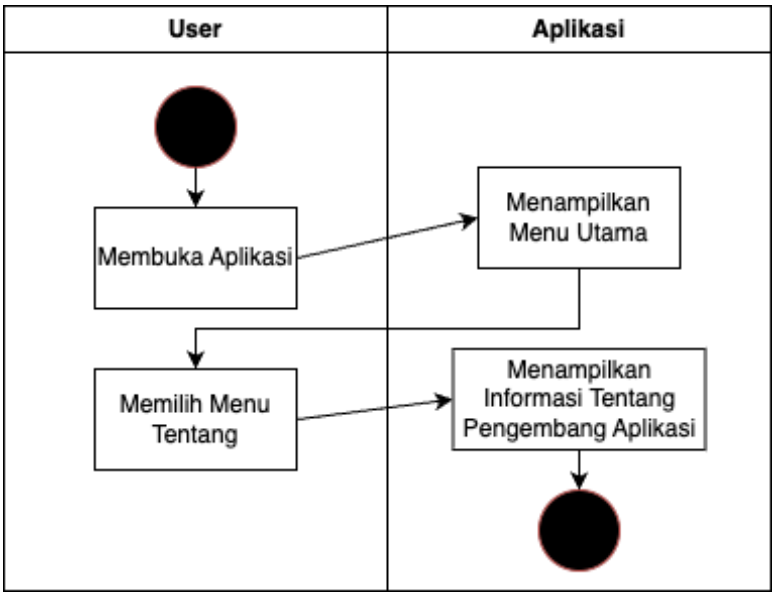
b. *Activity diagram* Tampilan Menu Panduan



Gambar 4.3 *Activity* Diagram Tampilan Menu Panduan

Gambar diatas menjelaskan alur aplikasi pada menu Panduan Penggunaan Stimulasi Bayi, mulai dari membuka aplikasi kemudian menampilkan menu utama, menu panduan menampilkan poin – poin atau download marker maupun petunjuk penggunaan aplikasi.

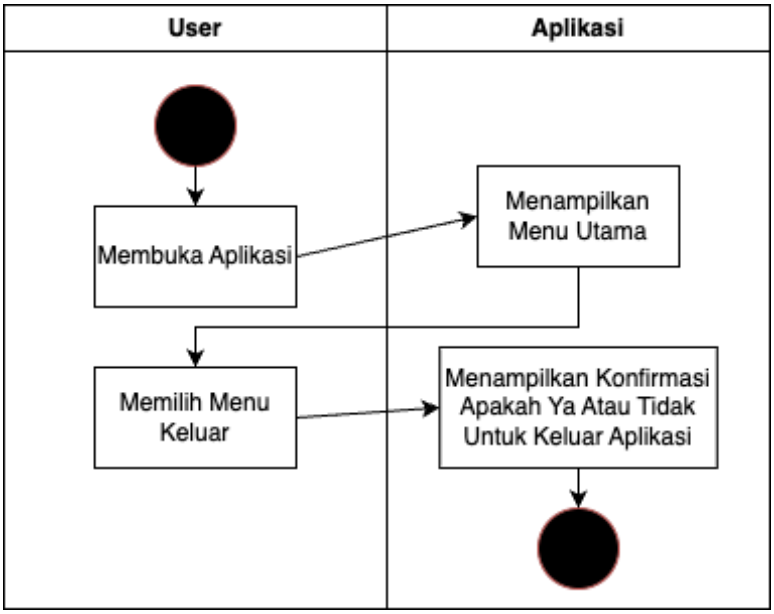
c. *Activity diagram* Tampilan Menu Tentang



Gambar 4.4 *Activity* Diagram Tampilan Menu Tentang

Gambar diatas menjelaskan alur aplikasi pada menu tentang, menu ini menampilkan informasi pengembang aplikasi, mulai dengan membuka aplikasi, kemudian menampilkan menu menu utama, dengan memilih menu tentang akan menampilkan informasi pembuat atau pengembang aplikasi.

d. *Activity diagram* Tampilan Menu Keluar



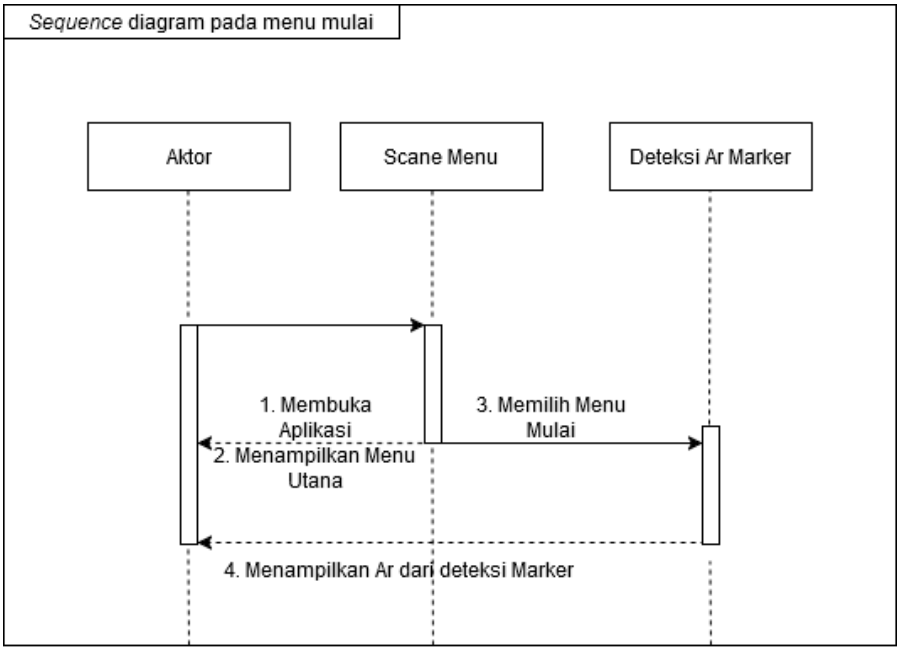
Gambar 4.5 *Activity* Diagram Tampilan Menu Keluar

Gambar diatas menjelaskan alur aplikasi pada menu keluar, menu ini untuk keluar dari aplikasi pengenalan dan stimulasi bayi, mulai dengan membuka aplikasi, kemudian menampilkan menu menu utama, dengan memilih menu keluar user akan keluar sepenuhnya dari aplikasi.

3. *Sequence* Diagram

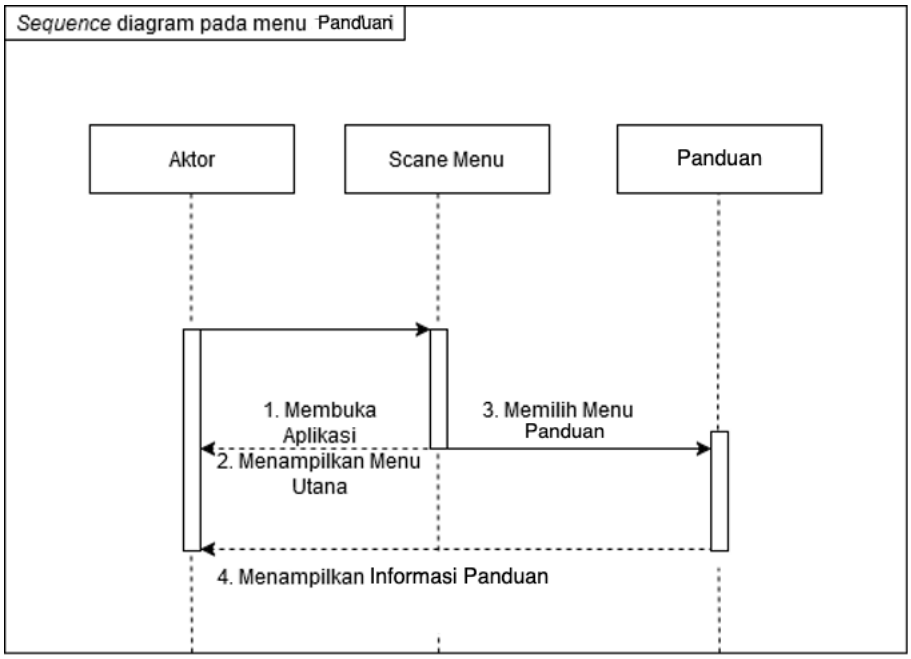
Sequence Diagram merupakan salah satu diagram *Interaction* yang menjelaskan bagaimana suatu operasi itu dilakukan *message* (pesan) apa yang dikirim dan kapan pelaksanaannya.

a. *Sequence* diagram tampilan menu mulai



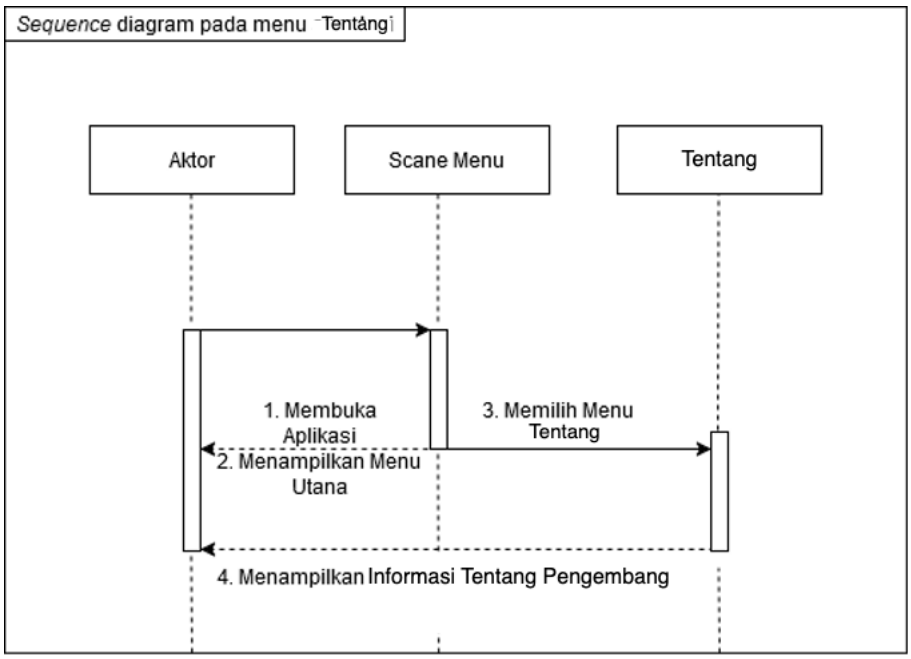
Gambar 4. 6 *Sequence* diagram tampilan menu mulai

b. *Sequence* diagram tampilan menu panduan



Gambar 4. 7 *Sequence* diagram tampilan menu panduan

c. *Sequence* diagram tampilan menu tentang

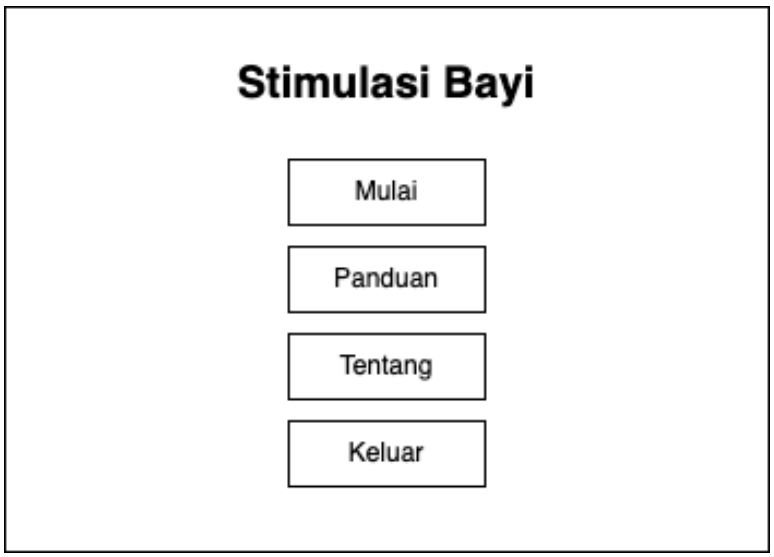


Gambar 4. 8 *Sequence* diagram tampilan menu tentang

B. Rancangan Sistem

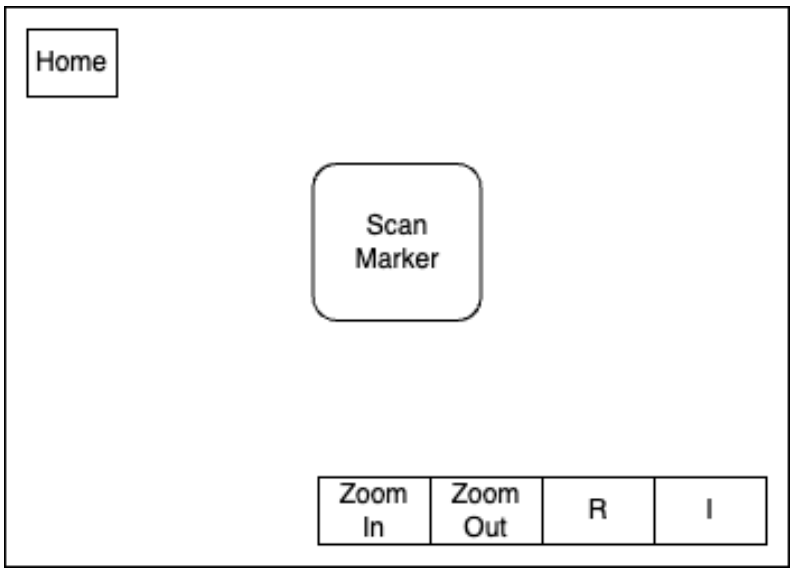
Rancangan sistem adalah tahapan rancangan suatu aplikasi dari kebutuhan-kebutuhan fungsional hingga persiapan perancangan.

1. Rancangan tampilan menu utama



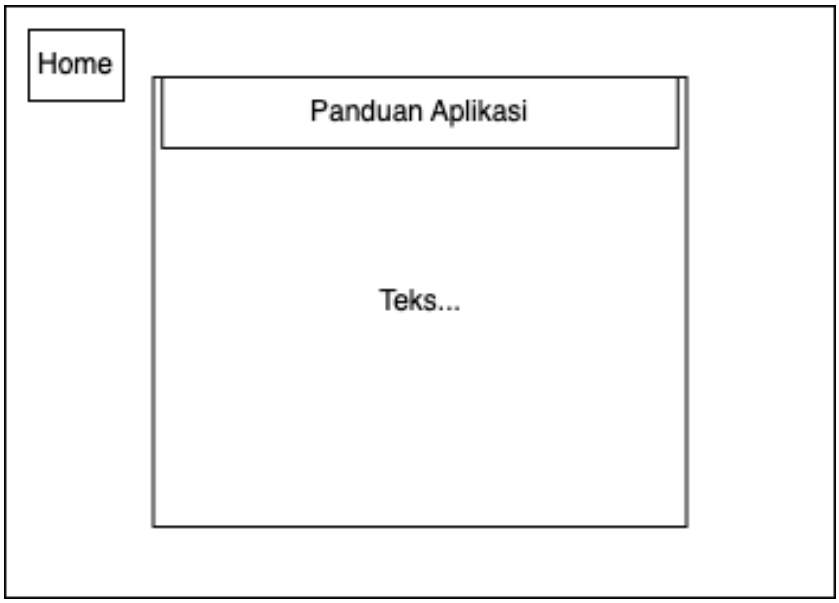
Gambar 4. 9 Rancangan tampilan menu utama

2. Rancangan tampilan menu Mulai



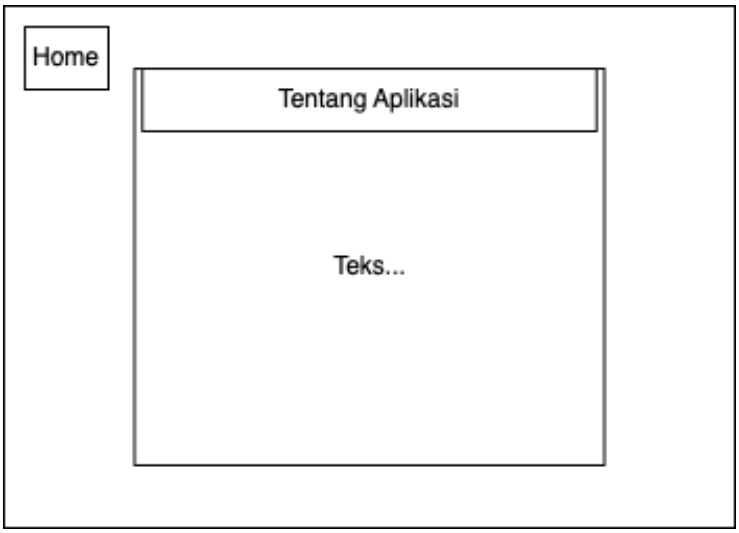
Gambar 4. 10 Rancangan tampilan menu mulai

3. Rancangan tampilan menu panduan



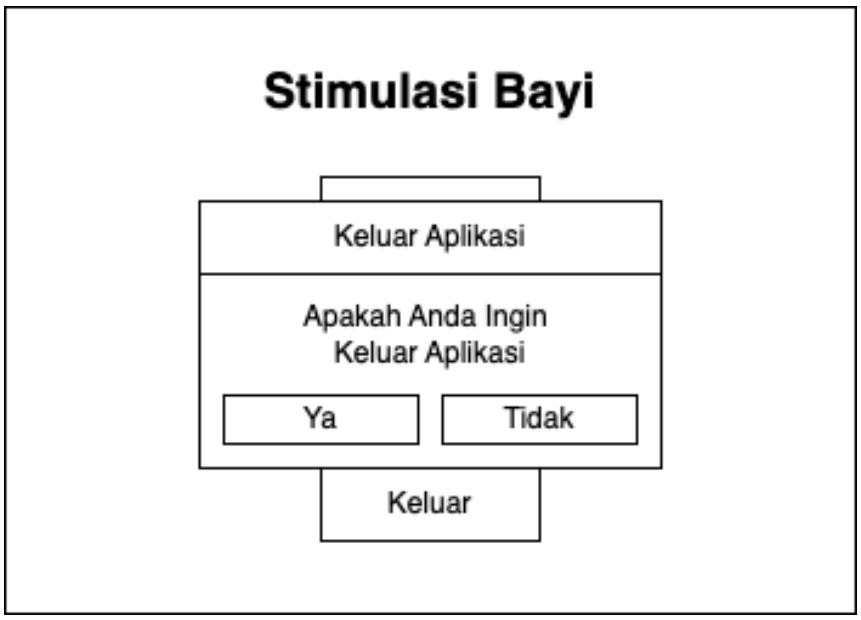
Gambar 4. 11 Rancangan tampilan menu panduan

4. Rancangan tampilan menu tentang



Gambar 4. 12 Rancangan tampilan menu tentang

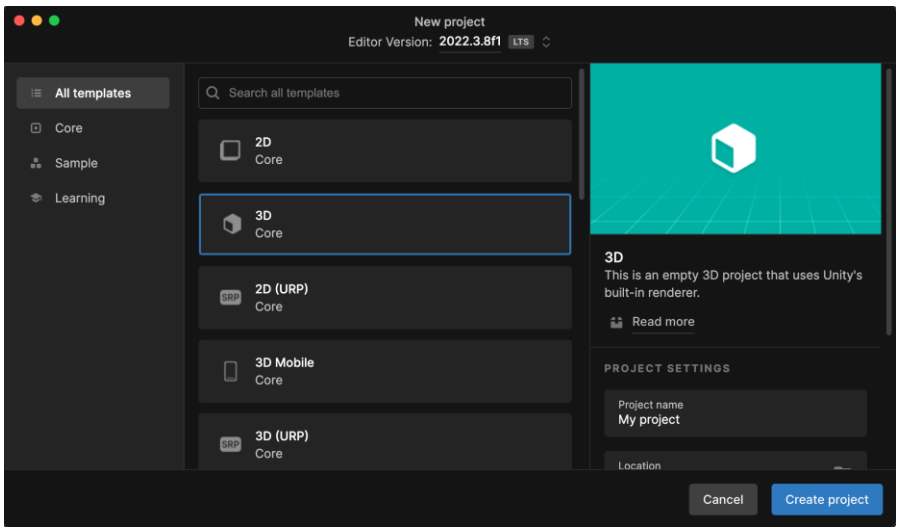
5. Rancangan tampilan menu keluar



Gambar 4. 13 Rancangan tampilan menu keluar

6. Tampilan *new project*

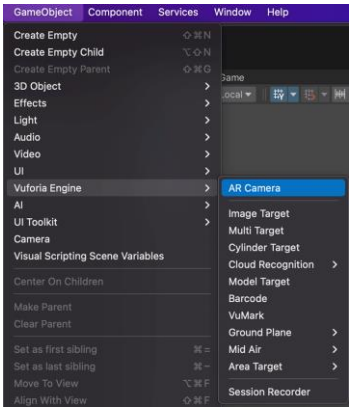
Tahap ini merupakan proyek baru atau bagian permulaan untuk memulai aplikasi *unity*, klik *new file* lalu pilih *create project*.



Gambar 4. 14 tampilan *new project*

7. Tampilan *AR Camera*

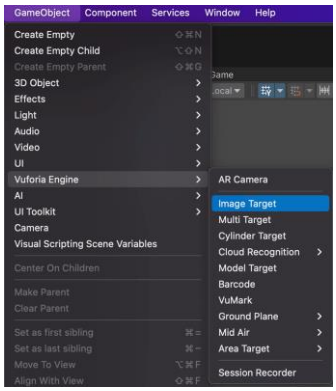
Sebelum menampilkan menu *AR camera*, terlebih dahulu klik *game object*, setelah itu klik pada bagian *vuforia engine*, kemudian silahkan memilih pilihan *AR camera*



Gambar 4. 15 tampilan *AR camera*

8. Tampilan *imaage target*

Image target merupakan database atau sebagai marker untuk mendapatkan *object AR*, langkah pengaktifannya cukup sama seperti *AR camera*.



Gambar 4. 16 tampilan *image target*

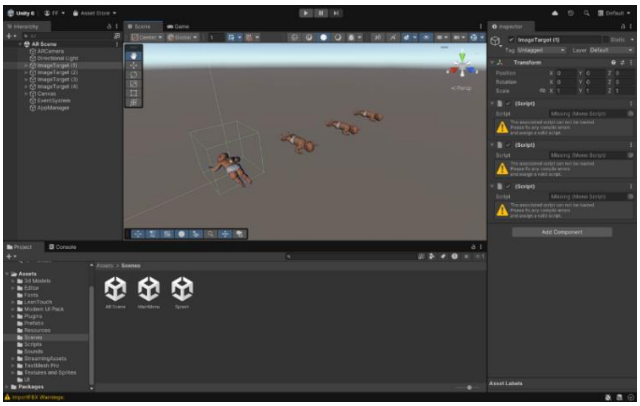
9. Proses *main menu*



Gambar 4. 17 tampilan proses *main menu*

Gambar di atas, merupakan tampilan menu utama diimpmentasi kedalam unity, yaitu project augmented reality yang terdiri dari menu mulai, panduan, tentang, dan keluar.

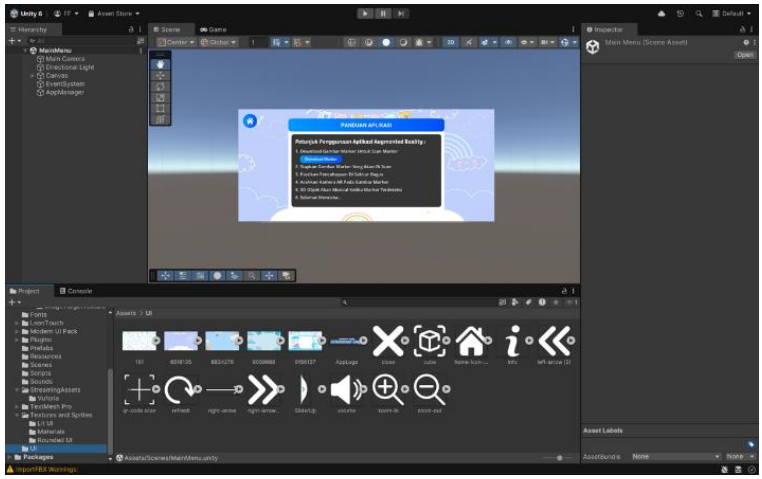
10. Proses Menu Mulai



Gambar 4. 18 tampilan proses menu mulai

Gambar di atas, merupakan tampilan menu mulai yang diterapkan di aplikasi *unity* sebagai *project AR,* Menu ini menampilkan object sesuai dengan deteksi dari *database* atau *image target* yang telah di *import* sebelumnya

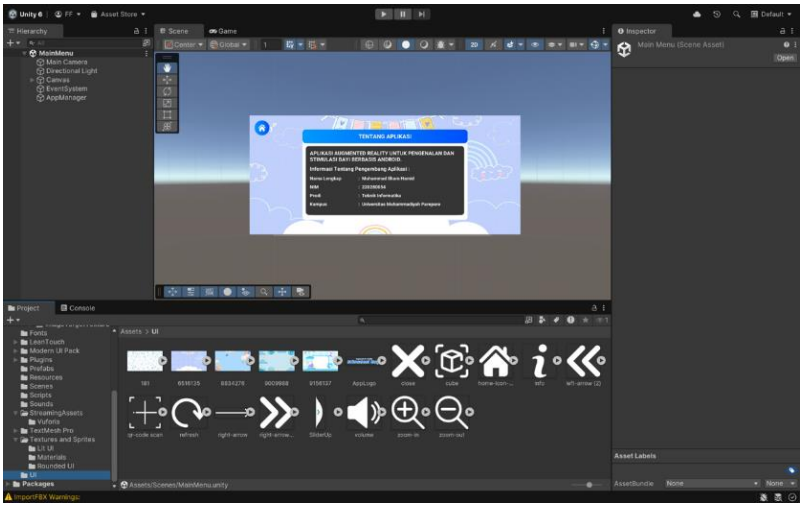
11. Proses Menu Panduan



Gambar 4. 19 tampilan proses panduan

Gambar di atas merupakan tampilan menu panduan pada *unity,* pada bagian menampilkan penyusunan informasi – informasi panduan penggunaan aplikasi.

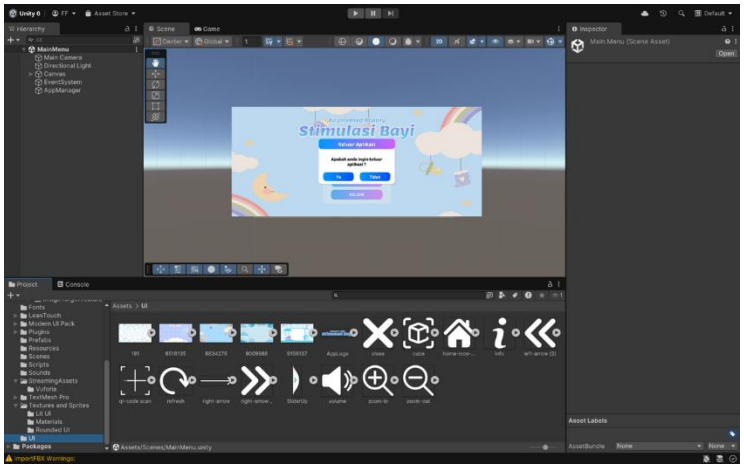
12. Proses Menu Tentang



Gambar 4. 20 tampilan proses Tentang

Gambar di atas merupakan tampilan menu tentang pada unity, pada bagian menampilkan informasi tentang pengembang aplikasi.

13. Proses Menu Keluar



Gambar 4. 21 tampilan proses Keluar

Gambar di atas merupakan tampilan menu keluar pada unity, pada bagian menampilkan pesan Ya atau Tidak jika ingin keluar dari aplikasi.

C. Desain Sistem

1. Tampilan Menu Utama

Pada Tampilan menu utama terdepat beberapa bagian mengenai aplikasi pengenalan stimulasi bayi berbasis augmented realiti yaitu, menu mulai, menu panduan, menu tentang dan menu keluar.



Gambar 4. 22 tampilan menu utama

Gambar ditas merupakan gambar menu dibuat menggunakan aplikasi unity berbasis *augmented reality*, aplikasi dibuild menjadi android agar dapat digunakan secara efisien dan dapat digunakan dimana saja. Script menu utama sebagai berikut:

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;
using DG.Tweening;

public class AppManager : MonoBehaviour
{

    public GameObject MainPanel, PanduanPanel, TentangPanel,
ExitPanel;
    public List<GameObject> UIAnimation = new List<GameObject>;
    public float fadeTime = 1f;
    private bool exitting = false;
    public string Markerlink;

    // Start is called before the first frame update
    void Start
    {
        MainPanel.SetActive(true);
```

```
        PanduanPanel.SetActive(false);
        TentangPanel.SetActive(false);
        StartCoroutine(ListAnimation);
    }

    IEnumerator ListAnimation
    {
        foreach (var item in UIAnimation)
        {
            item.transform.localScale = Vector3.zero;
        }
        foreach (var item in UIAnimation)
        {
            item.transform.DOScale(1f,
fadeTime).SetEase(Ease.OutBounce);
            yield return new WaitForSeconds(0.25f);
        }
    }

    public void MenuAR
    {
        SceneManager.LoadScene("AR Scene");
    }

    public void MainMenu
    {
        SceneManager.LoadScene("MainMenu");
    }

    public void DownloadMarker
    {
        Application.OpenURL(Markerlink);
    }

    public void MainMenuPanel
    {
        MainPanel.SetActive(true);
        PanduanPanel.SetActive(false);
        TentangPanel.SetActive(false);
    }

    public void ShowPanduanPanel
    {
        MainPanel.SetActive(false);
        PanduanPanel.SetActive(true);
        TentangPanel.SetActive(false);
    }

    public void ShowTentangPanel
    {
        MainPanel.SetActive(false);
        PanduanPanel.SetActive(false);
        TentangPanel.SetActive(true);
    }

    public void ShowPanelQuit
```

```
    {
        if (!exitting)
        {
            ExitPanel.SetActive(true);
            exitting = true;
        }
        else
        {
            ExitPanel.SetActive(false);
            exitting = false;
        }
    }

    public void QuitApps
    {
        Application.Quit;
    }
}
```

2. Tampilan Menu Mulai

Pada Tampilan menu mulai dapat digunakan sebagai informasi mengenai perakitan cpu atau komputer, dengan sistem penerapannya adalah *augmented reality* diperlukan marker sebagai pendeteksi berjalan kamera AR.



Gambar 4. 23 tampilan menu mulai

Gambar ditas merupakan gambar menu mulai dibuat menggunakan aplikasi unity berbasis *Augmented Reality*, aplikasi dibuild menjadi android agar dapat digunakan secara efisien dan dapat digunakan dimana saja. Script menu mulai sebagai berikut:

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class LookAtTransform : MonoBehaviour {

	public Transform CameraObj;
	public GameObject Target;

	// Use this for initialization
	void Start () {

	}

	// Update is called once per frame
	void Update () {
```

```
            Target.transform.LookAt(new
Vector3(CameraObj.position.x,       Target.transform.position.y,
CameraObj.position.z));
            Target.transform.forward *= -1;
      }
}
```

3. Tampilan Menu Panduan

Pada Tampilan menu panduan yaitu informasi tentang penggunaan aplikasi, Kegunaanya adalah untuk mengetahui cara memakai aplikasi dan juga untuk mengunduh marker yang akan di deteksi oleh AR.



Gambar 4. 24 tampilan menu panduan

Gambar ditas merupakan gambar menu panduan dibuat menggunakan aplikasi *unity* berbasis *augmented reality*, aplikasi dibuild menjadi *android* agar dapat digunakan secara efisien dan dapat digunakan dimana saja. Script menu panduan sebagai berikut:

```
using UnityEngine;
using System.Collections;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class backpress : MonoBehaviour {

      public string SceneName;
```

```
    // berfungsi untuk keluar aplikasi menggunakan tombol back
    // Update is called once per frame

    void Update
    {
        if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Escape))
      {
            SceneManager.LoadScene(SceneName);
      }
    }

    public void BackToMenu
  {
        SceneManager.LoadScene(SceneName);
    }

}
```

4. Tampilan Menu Tentang

Pada Tampilan menu tentang, menampilkan informasi pengembang aplikasi baik itu nama dan informasi lainnya.



Gambar 4. 25 tampilan menu tentang

Gambar ditas merupakan gambar menu tentang dibuat menggunakan aplikasi unity berbasis *augmented reality*, aplikasi dibuild menjadi *android* agar dapat digunakan secara efisien dan dapat digunakan dimana saja. Script menu tentang sebagai berikut:

```
using UnityEngine;
using System.Collections;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class backpress : MonoBehaviour {

      public string SceneName;

      // berfungsi untuk keluar aplikasi menggunakan tombol back
      // Update is called once per frame

      void Update
      {
            if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Escape))
        {
                  SceneManager.LoadScene(SceneName);
        }
      }

      public void BackToMenu
    {
            SceneManager.LoadScene(SceneName);
      }

}
```

5. Tampilan Menu Keluar

Pada Tampilan menu keluar yaitu kegunaanya adalah untuk keluar dari aplikasi secara penuh.



Gambar 4. 26 tampilan menu keluar

Gambar ditas merupakan gambar menu keluar dibuat menggunakan aplikasi *unity* berbasis *augmented reality*, aplikasi dibuild menjadi *android* agar dapat digunakan secara efisien dan dapat digunakan dimana saja. Script menu keluar sebagai berikut:

```
using UnityEngine;
using System.Collections;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class backpress : MonoBehaviour {

      public string SceneName;

      // berfungsi untuk keluar aplikasi menggunakan tombol back
      // Update is called once per frame

      void Update
      {
            if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Escape))
        {
                  SceneManager.LoadScene(SceneName);
        }
      }

      public void BackToMenu
    {
            SceneManager.LoadScene(SceneName);
      }

}
```

D. Implementasi

Implementasi system merupakan tahap penerapan dari suatu teknologi yang di desain untuk siap di operasikan. Tahap ini merupakan terjemahan perancangan dari bab hasil analisis sebelumnya dalam suatu Bahasa pemrograman. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam membangun sebuah aplikasi pembelajaran perakitan cpu menggunakan Bahasa pemrograman *C##*.

1. Kebutuhan Perangkat Keras

Spesifikasi minimum perangkat keras sebagai berikut:

Tabel 4. 7 *Kebutuhan Perangkat Keras*

Jenis	Spesifikasi
Laptop/PC	*ACER*
Processor	Intel Celeron N4000(4M Cache, up to 2.6 GHz
Memory	Ram dengan 4 GB RAM, Monitor dengan 14 inch, dan Hardisk dengan 1 TB

2. Kebutuhan Perangkat Lunak.

Spesifikasi minimum perangkat lunak sebagai berikut :

Tabel 4. 8 *Kebutuhan Perangkat Lunak*

Jenis	Spesifikasi
Sistem Operasi	*Windows 11*
Aplikasi	*Unity*
Aplikasi Pendukung	*Blender*

E. Pengujian Sistem

1. BlackBox

Pengujian *system* dilakukan dengan cara pengujian *BlackBox. Blackox* adalah metode pengujian perangkat lunak yang menguji

fungsionalitas aplikasi tanpa mengintip ke dalam struktur atau cara kerja internalnya. Metode pengujian ini dapat diterapkan secara *virtual* ke setiap tingkat pengujian perangkat lunak: unit, integrasi, *system*, dan penerimaan.

Tabel 4. 9 Hasil *BlackBox test* menu utama

Test Faktor	Hasil	Keterangan
Menu Utama	✓	Berhasil menampilkan menu utama, Halaman ini berisi menu Mulai, Panduan , Tentang dan Keluar
Screen Shoot		
		

Tabel 4. 10 Hasil *BlackBox test* menu mulai

Test Faktor	Hasil	Keterangan
Menu Mulai	✓	Berhasil menampilkan menu mulai, Halaman ini berisi tampilan ar dan main camera.
Screen Shoot		
		

Tabel 4. 11 Hasil *BlackBox test* menu panduan

Test Faktor	Hasil	Keterangan
Menu Panduan	✓	Berhasil menampilkan menu Panduan, Halaman ini berisi informasi cara penggunaan aplikasi stimulasi bayi.
Screen Shoot		
		

Tabel 4. 12 Hasil *BlackBox test* menu tentang

Test Faktor	Hasil	Keterangan
Menu Tentang	✓	Berhasil menampilkan menu Tentang, Halaman ini berisi informasi pengembang aplikasi.
Screen Shoot		
		

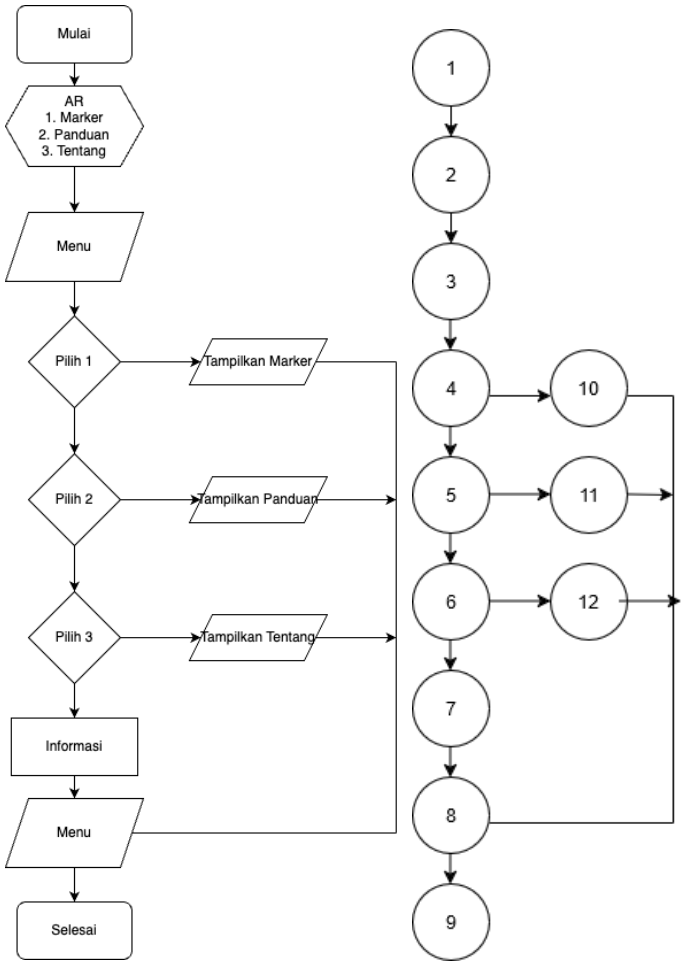
Tabel 4. 13 Hasil *BlackBox test* menu keluar

Test Faktor	Hasil	Keterangan
Menu Keluar	✓	Berhasil menampilkan menu Keluar, Halaman ini untuk konfirmasi apakah user akan keluar atau tidak.
Screen Shoot		
		

2. *WhiteBox*

Pengujian ini dilakukan dengan cara pngujian *WhiteBox*. *WhiteBox* adalah metode pengujian perangkat lunak yang menguji struktur internal atau cara kerja aplikasi yang bertentangan dengan fungsinya. Dalam pengujian kotak putih, perspektif internal sistem digunakan untuk merancang kasus uji.

a. *Flowchart* dan Flowgrap menu utama



Gambar 4. 27 tampilan proses menu utama

b. *Menghitung Cylomatic Complexcity V(G) dari edge dan Node*

Berdasarkan Gambar 4. 24 di atas dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut:

(1) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada egde dan node Pada Rumus: V(G) = E – N + 2

E (*edge*) = 14

N (*node*) = 12

Penyelesaian:

V(G) = E – N + 2

= 14 – 12 + 2

= 4

(2) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki Region = 4

(3) *Independent* path pada flowgraph tersebut yakni:

Path 1 = 1 – 2 – 3 – 4 – 10 – 7 – 8 – 9

Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 11 – 7 – 8 – 9

Path 3 = 1 – 2 – 3 – 4 – 6 – 7 – 12 – 7 – 8 – 9

Path 4 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9

(4) Grafik matriks menu utama

Tabel 4. 14 Grafik matriks menu utama

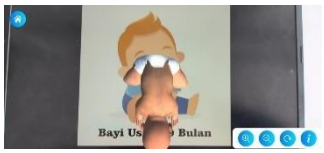
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	E-1
1		1											1-1 =0
2			1										1-1 =0
3				1									1-1 =0
4					1								1-1 =0
5						1			1				2-1 =1
6							1				1		2-1 =1
7								1				1	2-1 =1
8									1				1-1 =0
9													0
10							1						1-1 =0
11									1				1-1 =0
12							1						1-1 =0
SUM (E+1)													3+1=4

3. Pengujian Pola Marker

Pengujian pola pada marker dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pola yang digunakan pada marker tersebut merupakan pola terbaik, sehingga aplikasi 75 dapat mendeteksi frame marker yang digunakan dan menampilkan objek 3D. Pengujian yang dilakukan yaitu dengan mengunggah marker tersebut pada target management system yang telah disediakan oleh vuforia. Target management

system akan menganalisis dan memberikan hasil penilaian. Hasil penilaian marker dari vuforia berupa rating dari kualitas marker dan titik – titik yang dapat dideteksi. Pada tabel 4.15 dapat dilihat bahwa pola yang digunakan mendapatkan hasil penilaian rating lima, yang berarti kualitas dari pola frame marker tersebut yang terbaik.

Tabel 4. 15 Pengujian Pola Marker

Nama Maker	Gambar Marker	Kualitas Marker	Hasil
Bayi 0 - 3 Bulan			Terdeteksi
Bayi 3 - 6 Bulan			Terdeteksi
Bayi 6 - 9 Bulan			Terdeteksi
Bayi 9 - 12 Bulan			Terdeteksi

4. Pengujian Marker Berdasarkan Jarak Kamera dengan Marker

Pada penelitian ini pengujian yang dilakukan berdasarkan jarak kamera dengan marker. Jarak menjadi masalah dalam pelacakan optik. Ketika marker bergerak menjauhi kamera, mereka menempati lebih sedikit piksel pada layar kamera, dan mungkin tidak cukup detail untuk dapat dengan benar mengidentifikasi pola pada marker. Sehingga sulit untuk mengidentifikasi garis lurus yang terdapat pada marker ataupun menampilkan informasi pada marker. Pengujian dilakukan pada jarak kamera dengan marker sebagai berikut:

Tabel 4. 16 Tabel Pengujian jarak, Sudut Kemiringan dan Cahaya

Pengujian		Baik	Sedang	Buruk
Jarak (cm)	10	-	-	√
	20	-	-	√
	30	-	√	-
	40	√	-	-
	50	√	-	-
Sudut Kemiringan	0˚	√	-	-
	45˚	√	-	-
	70˚	-	√	-
Cahaya	Ya	√	-	-
	Tidak	-	-	-

Hasil pengujian terhadap marker dan kamera agar augmented reality muncul dapat dilihat pada table 4.16 pengujian dilakukan dengan jarak 10 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm, 50 cm dan dipengaruhi cahaya dan kemiringan kamera. Jarak minimum marker terhadap kamera yaitu 50 cm dengan sudut minimum 0o dan

sudut maksimum 70o . Jarak minimum dan maksimum serta sudut kemiringan kamera minimum – maksimum dipengaruhi oleh cahaya, dimana dalam pengujian apabila ada pantulan cahaya maka augmented reality (3D) tidak akan muncul.

5. Analis Hasil

Dari hasil keseluruhan pengujian marker maupun pengujian marker berdasarkan jarak kamera, sudut kemiringan dan Cahaya dapat disimpulkan bahwa aplikasi pengenalan dan stimulasi pada bayi dapat berjalan dengan baik dan mudah digunakan. Aplikasi ini diharapkan mempermudah pengguna untuk mempelajari dan mengenali stimulasi pada bayi yang dipelajari dimanapun dan kapanpun. Berdasarkan pengamatan terhadap hasil pengujian tersebut, dapat disimpulkan dari aplikasi pengenalan dan stimulasi pada bayi ini, yaitu:

1. Memberikan metode penyampaian yang berbeda, sehingga dapat menambah minat dan daya tarik orang tua untuk mempelajari stimulasi bayi.
2. Mendorong orang tua untuk dapat memahami Stimulasi yang dibahas adalah motorik kasar untuk bayi
3. Aplikasi AR dapat menggantikan kebutuhan akan berbagai mainan edukatif fisik yang mahal dengan menawarkan konten digital yang bervariasi

4. Orang tua dapat menggunakan aplikasi kapan saja dan di mana saja selama memiliki perangkat Android, memberikan fleksibilitas dalam stimulasi bayi.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian dan pembahasan dari pengembangan stimulus bayi untuk orang tua adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan *Augmented Reality* (AR) dapat menjadi solusi yang menarik dan efektif dalam pengenal stimulus bayi. Interaksi dengan model 3D dalam simulasi stimulus bayi memberikan pengalaman belajar yang lebih nyata dan mendalam dibandingkan metode konvensional. Penggunaan *Unity* dan *Blender* dalam pengembangan media pembelajaran dapat menghasilkan visualisasi yang lebih jelas dan interaktif, sehingga meningkatkan pemahaman user.
2. Pengenalan stimulus bayi menggunakan *Augmented Reality* (AR) dikembangkan melalui media interaktif yang mengintegrasikan teknologi AR untuk pengalaman pengenalan dan stimulasi bayi yang lebih menarik dan efektif. Dengan menggunakan *Unity* sebagai game engine dan Blender untuk pemodelan 3D, Fitur AR dapat melihat proses stimulus bayi secara detail tanpa harus bergantung pada datang ke tempat fisik dan menunjukkan bahwa implementasi AR dalam stimulus bayi tidak hanya meningkatkan pemahaman user, tetapi juga membuat proses pengenalan lebih interaktif dan menarik. Teknologi ini memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam.

B. Saran

Pada penelitian ini penulis menyadari bahwa masih ada bebrapa kekurangan yang sangat diperlukan perbaikan dan pengembangan di penelitian selanjutnya. Oleh karena itu, penulis memiliki bebrapa saran untuk pengembangan selanjutnya, sebagai berikut:

1. Menambahkan lebih banyak variasi stimulasi interaktif untuk berbagai skenario bayi guna meningkatkan pemahaman user.
2. Penggunaan grafis dan animasi yang lebih kompleks serta realistis agar pengalaman stimulus lebih menarik dan interaktif.

DAFTAR PUSTAKA

Adhitya Wibawa (2015), Pemanfaatan *Augmented Reality* Sebagai Media Marker, Penerbit Andi

Arifianto, R. 2017. Materi *Flowchart. From* https://rahmatarifianto.wordpress .com/2014/11/20/pengertian-*Flowchart*-dan-jenis-jenisnya.html. (11 Nov 2021).

Filus, Teo (2017),Pemrograman C++. Jakarta Penerbit: Andi

Filus, Teo. 2017. Pengenalan Pemrograman C#. From https://www.codepolitan. com/pengenalan-bahasa-pemrograman-c-587effa1cb95b (25 Nov 2021).

Hermawan dan Hariadi. 2015. Pemanfaatan *Augmented Reality* Sebagai Media Informasi Kampus Menggunakan Brosur. E-Journal Tek. Inform., vol. 13, no. 1, pp. 30–37.

Ismayani, Ani. 2020. Membuat Sendiri Aplikasi Augmented Reality. Jakarta Pusat : Elex Media Komputindo.

Kadir, Abdul. 2013. Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra. Yogyakarta: Andi Offset.

Komputer, Wahana (2013), Pengenalan Android, Jakarta, Penerbit:ANDI

Komputer, Wahana. 2013. Step by Step Menjadi Pemrograman Android. Yogyakarta : Andi.

Nadira, Sujaini dan Pratiwi. 2016. Implementasi *Augmented Reality* Pada Brosur Teknik Informatika Universitas Tanjungpura Menggunakan Metode *Marker*. Teknik Informatika., vol. 5, no. 1, pp. 40–48.

N, Sora. 2015. Pengertian *UML* dan Jenis - jenisnya. *From http://www*. pengertianku.net/2015/09/pengertian-*uml*-dan-jenis-jenisnya-serta-contoh-diagramnya.*html.* (11 Nov 2021).

Putra, Adhitya Wibawa. 2015. Apa Itu Vuforia. From https://teknojurnal. com/vuforia/#:~:text=Vuforia%20ini%20sendiri%20merupakan%20SDK, yang%20memiliki%20teknologi%20Augmented%20Reality. (25 Oktober 2021)

Zaky, Ali. 2016. Animasi Karakter Dengan Blender dan Unity. Jakarta Pusat : Elex Media Komputindo.