

**PENERAPAN *AUGMENTED REALITY* PENGENALAN
JENIS OLAHRAGA BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI



Oleh

Alvin Rendi

170210116

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM**

2021

**PENERAPAN *AUGMENTED REALITY* PENGENALAN
JENIS OLAHRAGA BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh
Alvin Rendi
170210116**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2021**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Alvin Rendi
NPM : 170210116
Fakultas : Teknik dan Komputer
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat dengan judul:

PENERAPAN *AUGMENTED REALITY* PENGENALAN JENIS OLAHRAGA BERBASIS ANDROID

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, di dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip di dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan Skripsi yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun

Batam, 26 Januari 2021



Alvin Rendi
170210116

**PENERAPAN *AUGMENTED REALITY* PENGENALAN
JENIS OLAHRAGA BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**

Oleh

Alvin Rendi

170210116

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 11 Januari 2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Koko Handoko', is centered on the page.

Koko Handoko, S.Kom., M.Kom.

Pembimbing

ABSTRAK

Perkembangan yang menyatukan ilmu pengetahuan dan teknologi membentuk suatu penemuan baru yakni *smartphone*, penggunaan *smartphone* yang berubah menjadi kebutuhan sehingga dimanfaatkan oleh berbagai kalangan, guna sebagai alat bantu komunikasi, hiburan atau *game*, dan menyelesaikan suatu pekerjaan. Pada dunia pendidikan *smartphone* menjadi alat pembelajaran yang tepat guna yang dapat dimanfaatkan untuk digunakan dimana saja. Media pembelajaran berupa teknologi yang ada pada *smartphone* adalah *Augmented Reality* atau realitas ditambah didalam pembelajaran pengenalan jenis olahraga. *Augmented Reality* adalah teknologi dengan menggabungkan objek maya dua dimensi dan tiga dimensi kedalam lingkungan dan waktu nyata secara interaktif. Perubahan metode pembelajaran mengarah kepada berbasis digital dengan menggunakan teknologi komputer yang menerima masukan seperti audio dan video. Penelitian ini dilakukan untuk memperkenalkan jenis olahraga. Salah satu media pembelajaran alternatif dan dapat dilakukan pengembangan adalah pengenalan jenis olahraga terdapat beberapa olahraga yaitu, sepak bola, bola voli, bola basket, bola kasti, atletik (jalan cepat, lari, lompat jauh dan lempar cakram), pencak silat, senam dan renang. Adanya dukungan dari perangkat lunak Blender jenis olahraga tersebut dibuat menjadi kedalam bentuk tiga dimensi (3D), database Vuforia dan Unity Engine sebagai perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi *Augmented Reality* yang menggunakan Bahasa pemrograman C#. Aplikasi yang dihasilkan yaitu aplikasi *Augmented Reality* dengan objek olahraga secara virtual dalam bentuk tiga dimensi (3D) dan dapat ditampilkan dalam waktu nyata (*realtime*). *Marker* adalah pola atau penanda berupa gambar yang akan dikenali oleh kamera dengan mengarahkan kamera yang ada pada *smartphone* kepada *marker* yang telah dicetak maka pada *smartphone* akan ditampilkan objek tiga dimensi. Aplikasi *Augmented Reality* dapat digunakan pada *smartphone* dan menghasilkan sebuah aplikasi tentang jenis olahraga untuk digunakan oleh siswa yang berbasis android. Pada pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* diharapkan bisa menjadi media alternatif, sehingga menjadi menarik dan variatif dalam mempelajari tentang jenis olahraga.

Kata Kunci: *Augmented Reality*, Pembelajaran Digital, Pengenalan Olahraga, Vuforia, Unity Engine.

ABSTRACT

The developments that unite science and technology form a new invention, namely the smartphone, the use of a smartphone that has turned into a necessity so that it is used by various groups, to be used as a tool for communication, entertainment or games, and to complete a job. In the world of education, smartphones are effective learning tools that can be used anywhere. Learning media in the form of technology on smartphones is Augmented Reality or augmented reality in learning the introduction of sports. Augmented Reality is a technology by combining 2D and 3D virtual objects into an interactive real-time environment. Changes in learning methods lead to digital based using computer technology that accepts input such as audio and video. This research was conducted to introduce the type of exercise. One of the alternative learning media that can be developed is the introduction of sports, there are several sports, namely, football, volleyball, basketball, baseball, athletics (brisk walking, running, long jump and discus throwing), martial arts, gymnastics and swimming. The support of the Blender sports software is made into 3D forms, the Vuforia database and the Unity Engine as software used to develop Augmented Reality applications using the C# programming language. The resulting application is an Augmented Reality application with virtual sports objects in 3D form and can be displayed in real time. Marker is a pattern or marker in the form of an image that will be recognized by the camera by pointing the camera on the smartphone to the marker that has been printed so that the three-dimensional object will be displayed on the smartphone. Augmented Reality applications can be used on smartphones and produce an application about of sport for use by students based on android. The use of Augmented Reality technology is expected to be an alternative media, so that it becomes interesting and varied in learning about of sports.

Keywords: Augmented Reality, Digital Learning, Sports Introduction, Vuforia, Unity Engine.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Tercurahkan Kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika
3. Koko Handoko, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam
5. Kepada Orang kedua Orang Tua dan keluarga tercinta
6. Bpk. Muhammad Rozali, S.Ag Selaku Kepala Sekolah Madrasah Ibtidaiyah Miftahul ‘Ulum Batam Dan Jalil selaku Guru pengajar di kelas IV Sekolah Madrasah Ibtidaiyah Miftahul ‘Ulum Batam.
7. Ucapan terima kasih kepada teman dekat, siti hasiah yang terus memberikan dukungan baik dorongan semangat dan materi dalam melakukan penelitian ini.

8. Ucapan terima kasih kepada teman-teman, Nova Saputra, M. Andrea Riswanto S, Wardiansyah Putra, MOHD. Bintang Kurnia Putra, Felixius Aldin, Alif Suryo, Elis Haryati, Liana Ramayani, serta rekan seperjuangan satu angkatan sekalian yang telah membantu dan mendukung pada penelitian ini.

Semoga Allah SWT. membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik Nya, Amin.

Batam, 18 Januari 2021

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Alvin Rendi', enclosed within a faint rectangular border.

Alvin Rendi

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Pembatasan Masalah.....	4
1.4 Rumusan masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.6.1 Manfaat teoritis	6
1.6.2 Manfaat praktis	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Teori Dasar	8
2.1.1 <i>Mobile Application</i>	8
2.1.2 <i>Augmented Reality</i>	8
2.1.3 Teknik <i>Tracking</i> pada <i>Augmented Reality</i>	11
2.1.4 Android	13
2.1.5 Pengembangan perangkat lunak	15
2.1.6 <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	17
2.1.7 Bahasa Pemrograman C#.....	27
2.2 Pengenalan Jenis Olahraga	29
2.2.1 Pembelajaran Digital.....	30
2.2.2 Pengenalan Jenis Olahraga	30
2.3 <i>Software</i> Pendukung	40
2.3.1 CorelDraw	41
2.3.2 Blender.....	41
2.3.3 Vuforia	42
2.3.4 Unity 3D.....	44
2.4 Penelitian Terdahulu	45
2.5 Kerangka Pemikiran	50

BAB III METODE PENELITIAN	52
3.1 Desain Penelitian	52
3.2 Pengumpulan Data.....	55
3.3 Metode Perancangan Sistem.....	56
3.3.1 <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	56
3.3.2 Desain Rancangan (<i>Story Board</i>).....	68
3.3.3 Perancangan Model 3D	70
3.3.4 Desain <i>Flash Card/Markerless</i>	72
3.4 Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	76
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	77
4.1 Hasil Penelitian.....	77
4.1.1 Antar Muka Sistem	77
4.1.2 Hasil pengujian marker	81
4.2 Pembahasan	83
4.2.1 Pengujian aplikasi	83
4.3 Implementasi.....	88
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	89
5.1 Simpulan.....	89
5.2 Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	91
Lampiran 1 Pendukung Penelitian	94
Lampiran 2 Daftar Riwayat Hidup.....	108
Lampiran 3 Surat Keterangan Penelitian	109

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Grafik <i>milgran continuum</i>	9
Gambar 2.2	Sistem koordinat AR	10
Gambar 2.3	Contoh <i>marker</i>	12
Gambar 2.4	Contoh <i>markerless</i>	12
Gambar 2.5	Logo android.....	13
Gambar 2.6	Logo jenis versi andorid	14
Gambar 2.7	Gambaran pengembangan perangkat lunak.....	15
Gambar 2.8	Diagram <i>Unified Modelling Language</i> (UML)	18
Gambar 2.9	Contoh <i>Usecase diagram</i>	20
Gambar 2.10	Contoh <i>Activity diagram</i>	22
Gambar 2.11	Contoh <i>Squence diagram</i>	24
Gambar 2.12	Contoh <i>Class diagram</i>	26
Gambar 2.13	Struktur penulisan bahasa C# pada Unity 3D.....	27
Gambar 2.14	<i>Script</i> bahasa C# di Unity 3D	28
Gambar 2.15	Menggelindingkan dan menendang bola.....	31
Gambar 2.16	Melambung dan memukul bola	32
Gambar 2.17	Mengoper dan menembak bola ke <i>ring</i> basket.....	33
Gambar 2.18	Melempar dan menangkap bola	34
Gambar 2.19	Memukul bola	34
Gambar 2.20	Jalan cepat.....	35
Gambar 2.21	Lari pelan dan cepat.....	36
Gambar 2.22	Lompat keatas, jauh dan mendarat	37
Gambar 2.23	Melempar cakram	37
Gambar 2.24	Pencak silat	38
Gambar 2.25	Senam melenturkan kaki.....	39
Gambar 2.26	Renang	40
Gambar 2.27	Logo CorelDraw	41
Gambar 2.28	Logo Blender	42
Gambar 2.29	Logo Vuforia	43
Gambar 2.30	Tampilan <i>wibsite</i> vuforia	43
Gambar 2.31	Unity 3D	44
Gambar 2.32	Tampilan awal Unity 3D	45
Gambar 2.33	Kerangka penelitian	50
Gambar 3.1	Desain penelitian	52
Gambar 3.2	<i>Use case diagram</i>	57
Gambar 3.3	<i>Activity diagram</i> Menu Lihat Olahraga 3D	58
Gambar 3.4	<i>Activity diagram</i> Menu Soal QUIZ.....	59
Gambar 3.5	<i>Activity diagram</i> Menu Panduan Pengguna.....	60
Gambar 3.6	<i>Activity diagram</i> Menu Tentang Aplikasi.....	61
Gambar 3.7	<i>Squence diagram</i> Menu Lihat Olahraga 3D	62
Gambar 3.8	<i>Squence diagram</i> Menu Soal QUIZ	63
Gambar 3.9	<i>Squence diagram</i> Menu Panduan Pengguna.....	64
Gambar 3.10	<i>Squence diagram</i> Menu Tentang Aplikasi	65

Gambar 3.11 <i>Class diagram</i>	67
Gambar 3.12 Rancangan aplikasi Menu Utama	68
Gambar 3.13 Rancangan aplikasi Menu Lihat Olahraga 3D	68
Gambar 3.14 Rancangan aplikasi Menu Soal QUIZ	69
Gambar 3.15 Rancangan aplikasi Menu Panduan Pengguna	69
Gambar 3.16 Rancangan aplikasi Menu Tentang Aplikasi	70
Gambar 3.17 Rancang 3D di Blender	71
Gambar 3.18 Rancang 3D di Blender.....	71
Gambar 3.19 Desain <i>Marker/Flashcard</i>	72
Gambar 3.20 Struktur dalam membuat database Unity 3D.....	73
Gambar 3.21 <i>Flashcard/Markerless</i>	74
Gambar 3.22 Hasil <i>rating marker</i> di Vuforia.....	75
Gambar 3.23 Hasil <i>Flashcard</i> yang dicetak	75
Gambar 4.1 Layar tampilan Menu Pembuka Aplikasi	77
Gambar 4.2 Layar tampilan Menu Utama	78
Gambar 4.3 Layar tampilan Menu Lihat Olahraga 3D.....	78
Gambar 4.4 Layar tampilan Menu Soal QUIZ	79
Gambar 4.5 Layar tampilan Menu Panduan Pengguna	80
Gambar 4.6 Layar tampilan Menu Tentang Aplikasi.....	80
Gambar 4.7 Hasil <i>marker</i> Olahraga Bola Kaki	83
Gambar 4.8 Hasil <i>marker</i> Olahraga Lari	83

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Simbol-simbol <i>Use case diagram</i>	19
Tabel 1.2 Simbol-simbol <i>Activity diagram</i>	21
Tabel 1.3 Simbol-simbol <i>Squence diagram</i>	23
Tabel 1.4 Simbol-simbol <i>Class diagram</i>	25
Tabel 3.1 Jadwal penelitian	76
Tabel 4.1 Pengujian <i>Marker</i>	81
Tabel 4.2 Pengujian fungsional menu	84
Tabel 4.3 Pengujian berdasarkan jarak.....	85
Tabel 4.4 Pengujian berdasarkan intensitas cahaya	86
Tabel 4.5 Pengujian <i>Compatibility</i>	87
Tabel 4.6 Pengujian tes pengguna	87

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi sebuah kerangka yang selalu menyatu yang membentuk penemuan baru, *smartphone* termasuk diantaranya. Penggunaan *smartphone* sudah menjadi bagian dari kebutuhan, serta banyak digunakan oleh berbagai kalangan. Selain menjadi sebagai alat bantu komunikasi, hiburan atau *game*, *smartphone* digunakan untuk pemanfaatan didalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Perkembangan teknologi yang relevan pada *smartphone* juga dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang *fortable*, yang artinya bisa digunakan kapanpun dan dimanapun. Teknologi yang sedang berkembang saat ini yaitu *Augmented Reality*, dalam pengenalan jenis olahraga dapat divisualkan menggunakan teknologi *Augmented Reality* yang menjadi inovasi dalam media pembelajaran disekolah. *Augmented Reality* merupakan teknologi yang dapat memproyeksikan benda-benda virtual kedalam lingkungan dan waktu nyata.

Augmented Reality menjadi suatu terobosan baru terutama yang menyentuh dibidang dunia pembelajaran. Tersedianya teknologi ini sehingga membuat metode pembelajaran menjadi lebih terarah. *Augmented Reality* bekerja pada objek-objek nyata yang diubah menjadi bentuk animasi 3D yang lebih menarik. Keuntungan dari teknologi ini adalah pengguna dapat melihat langsung penggabungan antara dunia nyata dan dunia visual yang berada ditempat yang sama.

Banyaknya penemuan-penemuan baru yang tidak semuanya bisa digunakan tepat sasaran. *Smartphone* yang terus mengalami perkembangan membuat siswa

kebingungan dalam memanfaatkannya dengan benar. Pada *smartphone* adanya hiburan atau *game* yang bisa diakses lalu dimainkan oleh siswa kebanyakan. Ditambah lagi dengan sistem belajar secara online melalui *smartphone* yang terjadi pada saat ini, membuat siswa terus melakukan interaksi dengan *smartphone*. Hal ini menjadikan ruang lingkup gerak siswa berkurang. Sehingga tidak adanya acuan untuk siswa memulai aktifitas yang baik. Adanya perkembangan teknologi yang pesat salah satu diantaranya terdapat teknologi yang mendukung proses pembelajaran adalah *Augmented Reality*, prinsip kerja yang diadopsi oleh *Augmented Reality* yaitu penggabungan antara benda nyata dan virtual dengan memanfaatkan kamera yang telah tersedia pada *smartphone* (Nova & Anggia, 2020).

Olahraga yang ada pada siswa diarahkan untuk pengembangan gerak dasar menuju kesiapan gerak spesifik, pengembangan kebugaran jasmani, dan cara penerapan gaya hidup sehat melalui permainan bola besar, permainan bola kecil, atletik, bela diri, senam dan aktivitas air. Jenis olahraga dari cabang olahraga tersebut adalah sepak bola, bola voli, bola basket, bola kasti, atletik (jalan cepat, lari, lompat jauh dan lempar cakram), pencak silat, senam dan renang.

Menurut guru Madrasah Ibtidaiyah Miftahul ‘Ulum Bengkang bapak Abdul Jalil, dalam mempelajari pengenalan jenis olahraga hanya menggunakan buku teks dan gambar berwarna. Proses pengenalan pun terasa monoton dan kurang menarik, maka perlunya dalam memanfaatkan sebuah teknologi untuk lebih menarik. Ditambah lagi alat penunjang yang *rell time* seperti alat peraga yang bisa diakses oleh siswa dalam bentuk kumpulan olahraga belum disediakan oleh pihak sekolah, maka diperlukan untuk siswa sebuah alat peraga sebagai panduan untuk siswa lebih mengenal jenis-jenis olahraga.

Penelitian terkait yang telah dilakukan oleh (Putu et al, 2017) berjudul “Pengembangan Aplikasi *Augmented Reality Markerles* Teknik Dasar Olahraga Bulutangkis”. *Augmented Reality* menampilkan objek dengan cara yang lebih menarik dan alternatif multimedia visualisasi. *Markerles* merupakan teknik yang sedang berkembang dan termasuk kedalam teknik *Augmented Reality*. Teknik ini memiliki kelebihan dimana pengguna tidak harus menggunakan pola khusus sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital. Pada penelitiannya menyimpulkan bahwa dengan memanfaatkan *Augmented Reality Markerles* terhadap penggabungan antara objek animasi dan dunia nyata mendapatkan respon yang positif dari pengguna. Hal ini dikarenakan terbentuknya alat peraga baru yang bisa dilihat langsung oleh pengguna secara *real time*.

1.2 Identifikasi Masalah

Beberapa identifikasi masalah yang bisa diuraikan penelitian ini yaitu:

1. Perlunya mengetahui teknologi yang sedang berkembang di dalam *smartphone* guna menunjang proses pembelajaran.
2. Pengenalan jenis olahraga yang dipelajari di tingkat sekolah hanya menggunakan media buku teks dan gambar berwarna hal ini menyebabkan kurangnya minat siswa untuk berolahraga.
3. Belum tersedianya sebuah alat peraga berupa aplikasi pengenalan jenis olahraga menggunakan *Augmented Reality* berbasis Android.

1.3 Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah yang telah ditetapkan penelitian sebagai berikut :

1. Penelitian ini membahas teknologi *Augmented Reality* untuk menunjang sistem pembelajaran di sekolah
2. Aplikasi pengenalan jenis olahraga bagi siswa Sekolah Dasar.
3. Tempat penelitian ini dilakukan Madrasah Ibtidaiyah Miftahul 'Ulum Bengkong khususnya Siswa kelas II sekolah dasar.
4. Melakukan efisiensi memori maka pada aplikasi pengenalan jenis olahraga yang ditampilkan yaitu 11 (sebelas) olahraga yang dibagi berdasarkan cabang olahraga.
5. Wawancara penelitian dengan pakar yaitu bapak Jalil yang juga selaku tenaga pengajar mata pelajaran penjasorkes di kelas II dan Buku referensi yang digunakan adalah Tematik Terpadu kurikulum 2013 revisi 2019.

6. Keluaran dari penelitian ini adalah terbentuknya sebuah aplikasi yang berkategori animasi 3D terhadap penerapan *Augmented Reality* pengenalan jenis olahraga berbasis android bagi siswa Sekolah Dasar.

1.4 Rumusan masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dirangkum, maka rumusan masalah yang di dapat, yaitu:

1. Bagaimana melakukan pembekalan informasi terhadap teknologi yang sedang berkembang pada *smartphone* ?
2. Bagaimana menarik minat siswa untuk melakukan pelatihan tentang jenis olahraga berbasis digital ?
3. Bagaimana sebuah aplikasi *Augmented Reality* bisa menambah materi untuk pengenalan jenis olahraga berbasis android ?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dilakukan, yaitu:

1. Perkembangan *smartphone* yang pesat sejalan dengan teknologi terbaru yang akan digunakannya. Teknologi itu tentunya belum diketahui oleh siswa, maka perlunya memberikan informasi mengenai teknologi yang ada dan berkembang pada *smartphone*.
2. Siswa cenderung harus memiliki pedoman untuk mereka memulai kegiatan, baik dari seseorang guru atau media interaktif lainnya. Pemanfaatan *Augmented Reality* akan membuat materi pembelajaran berbasis digital

dengan memvisualisasikan objek dunia nyata ke dunia virtual yang tergabung menjadi dunia nyata dalam bentuk animasi 3D, diharapkan bisa menarik minat siswa supaya melakukan pelatihan fisik terhadap jenis olahraga berbasis digital.

3. Terdapatnya teknologi *Augmented Reality* yang ditanamkan pada suatu aplikasi yang dapat digunakan untuk menambah materi pembelajaran dengan aplikasi *Augmented Reality* pengenalan jenis olahraga berbasis android.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dikategorikan menjadi dua yakni manfaat teoritis dan manfaat praktis, sebagai berikut:

1.6.1 Manfaat teoritis

Adapun manfaat teoritis yang didapatkan adalah:

1. Dapat digunakan untuk pelengkap materi bacaan dan contoh Gerakan pada saat melakukan proses belajar
2. Bisa dijadikan acuan untuk melakukan pengembangan Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Jenis Olahraga Berbasis *Android*.
3. Hasil dari penelitian Penerapan *Augmented Reality* Pengenalan Jenis Olahraga Berbasis *Android* dapat memberikan referensi yang menarik untuk meningkatkan minat belajar siswa dalam proses belajar mengajar yang dilakukan oleh guru.

1.6.2 Manfaat praktis

1. Bagi siswa

Hasil dari penelitian yang dilakukan supaya diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan pengalaman baru yang menyenangkan terhadap mata pelajaran kesehatan jasmani untuk pengenalan jenis olahraga bagi siswa kelas IV Madrasah Ibtidaiyah Miftahul ‘Ulum Bengkong.

2. Bagi guru

Penerapan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran untuk pengenalan jenis olahraga berbasis android membantu mempermudah dalam pembelajaran.

3. Bagi peneliti

Selain media buku dan gambar berwarna peneliti dapat mengembangkan media untuk materi pembelajaran yang lain seperti *Augmented Reality*. Peneliti juga mendapatkan pengetahuan dan wawasan mengenai materi yang di kembangkan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Penelitian ini tentunya membutuhkan beberapa teori yang digunakan seperti *Mobil Application*, *Augmented Reality*, *Digital Imaging*, Android, pengembang perangkat lunak, UML, bahasa C#, pembelajaran digital, *marker*, dan *sotware* pendukung.

2.1.1 *Mobile Application*

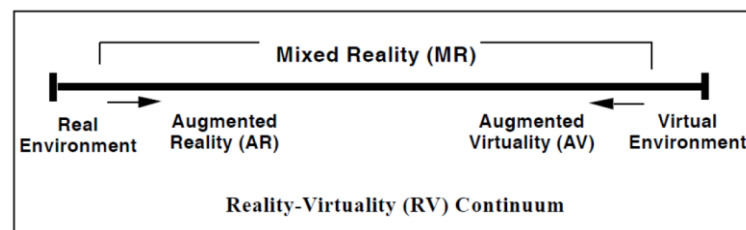
Mobile application berasal dari dua kata, yaitu aplikasi dan *mobile*. *Mobile application* atau disebut juga aplikasi *mobile* secara istilah adalah program aplikasi siap pakai oleh pengguna, aplikasi *mobile* dibuat untuk melaksanakan banyak perintah suatu fungsi. *Mobile* adalah perangkat pintar yang tanpa harus menggunakan penghubung kabel serta dapat digunakan secara berpindah-pindah (Mukmin & Inggih, 2016). Aplikasi *mobile* dilengkapi dengan beberapa aplikasi yang dicantumkan pada perangkat pra-intsal. Aplikasi itu di wadah dalam sistem online berupa *App store* seperti *Google play*, dimana memudahkan pengguna untuk mengunduh aplikasi ditoko online yang telah tersedia oleh *developer* aplikasi.

2.1.2 *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) adalah kombinasi dari dua perpaduan antara dunia virtual dan nyata yang dibuat oleh teknologi canggih yang dimiliki komputer. Objek-objek nyata yang dapat divirtualkan berupa teks, gambar dan animasi, yang

dibingkai kedalam bentuk 3D dan video yang ditampilkan pada lingkungan sebenarnya sehingga pengguna bisa menikmati gabungan objek virtual dan nyata pada waktu yang sama.

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang sedang berkembang memiliki sistem kerja menggabungkan objek virtual 2D dan 3D dalam satu lingkungan waktu nyata selanjutnya objek tersebut akan ditampilkan secara *real time*. Menurut (Nova & Anggia, 2020) *Augmented Reality* mempunyai fungsi sebagai penambahan suatu informasi dan makna pada sebuah objek nyata atau tempat. Penggabungan teknologi *Augmented Reality* dibutuhkan objek virtual dan ruang nyata sebagai dasar untuk menambah data yang kontekstual supaya pemahaman terhadap subjek lebih di perdalam.

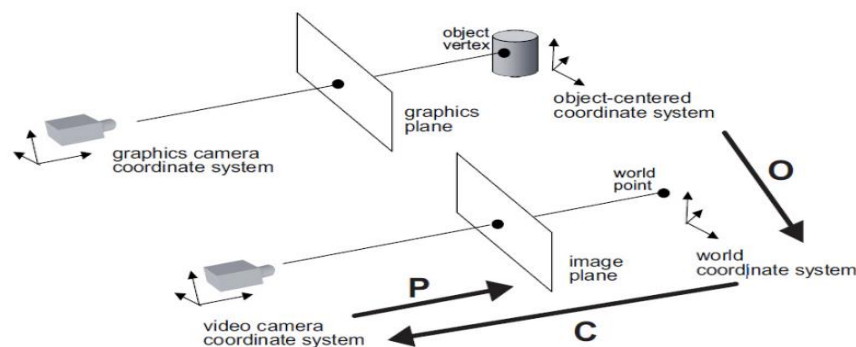


Gambar 2.1 Grafik *Milgram Continuum*

Sumber : (Nova & Anggia, 2020)

Gambar 2.1 sebuah ilustrasi yang menerangkan *Augmented Reality* berada di sebelah kiri yang berarti bahwa lingkungan itu nyata dan virtual, sedangkan untuk perbesarannya berada lebih dekat ke sebelah kanan yang mempunyai arti kebalikannya yaitu, bahwa lingkungan itu virtual dan objek itu nyata. Keduanya tergabung menjadi realitas campuran/*mixed reality* (MR).

Tantangan utama yang didapat dari sistem (AR) adalah bagaimana melakukan penggabungan dunia virtual dan dunia nyata ke dalam keadaan lingkungan tunggal. Supaya tetap mempertahankan ilusi objek virtual yang seolah-olah itu menjadi bagian dari dunia nyata, pada dunia virtual memerlukan registrasi yang konsisten dari dunia nyata. Permasalahan yang mendasari terlihat pada gambar 2 adalah di mana gambar virtual memasukan dua tampilan pada bagian atas layar. Dalam menciptakan lingkungan *Augmented Reality* yang akurat dinyatakan dalam bentuk hubungan yang harus ditentukan.



Gambar 2.2 Sistem koordinat AR

Sumber : (Data penelitian, 2021)

Dalam menambah objek *Augmented Reality* mengadopsi cara kerja sebagai berikut:

1. *Devices*
2. Perangkat lunak akan menangkap *marker* pada objek gambar dan video lalu mengirimkannya ke prosesor.

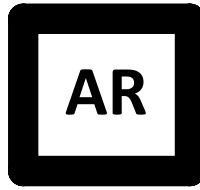
3. Prosesor akan memproses objek tersebut melalui perangkat lunak yang tersedia untuk mencari suatu pola yang cocok.
4. Perangkat lunak melakukan pendeteksian terhadap *marker* untuk memperhitungkan posisi pola dari objek virtual yang akan diletakkan.
5. Perangkat lunak akan mengidentifikasi pola dan menyesuaikannya dengan informasi masukan yang telah dimiliki oleh perangkat lunak.
6. Objek virtual akan ditempatkan pada *marker* dimana objek itu sudah ditangkap oleh perangkat lunak sebelumnya.
7. Melalui perangkat lunak objek virtual ditampilkan secara langsung (Ahmad Hiera et all, 2017).

2.1.3 Teknik *Tracking* pada *Augmented Reality*

Teknik *Tracking* pada teknologi *Augmented Reality*, adalah diantaranya sebagai berikut:

1. *Marker Based Tracking*

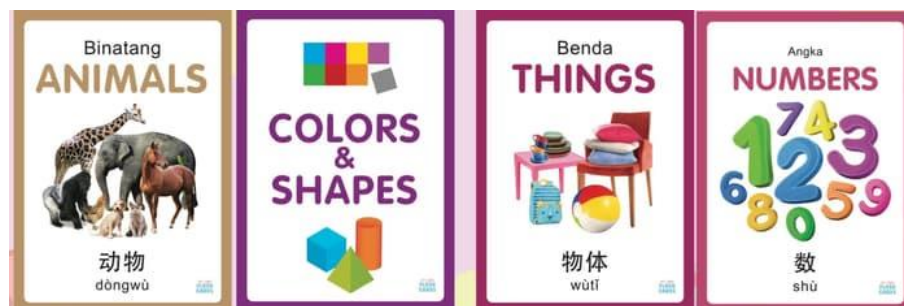
Marker adalah pola atau penanda yang dibuat dalam ilustrasi gambar lalu dicetak menggunakan printer yang akan dikenali oleh kamera. *Marker* berupa gambar yang terdiri dari garis batas dan gambar pola. Biasanya spidol hitam dan putih. Karakteristik yang biasa digunakan untuk mengenali satu atau beberapa objek dalam suatu gambar adalah ukuran, posisi atau lokasi dan orientasi atau sudut pandang ke garis referensi yang digunakan (Iman & Usep, 2019)



Gambar 2.3 Contoh *Marker*
Sumber : (Data penelitian, 2021)

2. *Markerless Tracking*

Markerless dari teknologi AR yang digunakan yaitu menemukan target dengan pelacakan objek tanpa memiliki tanda *marker* yang spesial. Metode *Defined Target* akan melakukan pencarian dengan pengenalan pola (*Pattern Recognition*) untuk menentukan perhitungan posisi antara kamera yang digunakan oleh pengguna dengan objek pada dunia nyata, lalu merefleksikan objek menggunakan titik-titik pada fitur alami MAR (Janet Mars et al, 2019).



Gambar 2.4 Contoh *Markerless*
Sumber : (Data penelitian, 2021)

Markerless merupakan salah satu dari metode AR yang mendeteksi objek tanpa menggunakan *frame marker*. *Markerless* teknik pelacakan objek yang

menyempurnakan dari penggunaan *marker* yang sebagai pelacakan objek selama ini menghabiskan ruang. Hal yang berbeda dari pelacakan *markerless* adalah *marker* akan digantikan dengan gambar atau permukaan apapun yang berisi tulisan, logo, atau gambar sebagai objek yang dilacak agar dapat langsung melibatkan objek yang dilacak.

2.1.4 Android

Android merupakan suatu sistem operasi yang berkembang dengan berbasis linux. Sistem pada android digunakan untuk disematkan pada setiap *mobile device* seperti *smartphone tablet* dan *SmartTV* yang memiliki cakupan, *middleware* dan aplikasi. Komponen yang lengkap ditanamkan pada android meliputi dari *boot loader*, *device driver*, dan fungsi-fungsi pustaka, hingga API (*Software Development Kit*) dan tersedia pengembangan aplikasi Android SDK (Ganda Yoga Swara, 2019).



Gambar 2.5 Logo Android

Sumber : (Ganda Yoga Swara, 2019)

Pengembangan android dilakukan oleh beberapa perusahaan yang tergabung disebut *Open Handset Alliance* (OHC). Didirikannya *Open Handset Alliance*

(OHC) mempunyai tujuan untuk mengembangkan teknologi perangkat seluler. *Open Handset Alliance* (OHC) yang telah diketahui oleh Google terdiri dari 34 perusahaan. Sistem operasi android memiliki *source code* yang bersifat *open source* yang berarti dapat dilihat, diedit, dan diunduh secara gratis atau *free* yang digunakan untuk perangkat seperti *smartphone* dan tablet (Ellbert & Anggia, 2019).

Pada tanggal 5 November 2007 Android beta, setelahnya android versi komersial pertama, Android 1.0, dirilis pada September 2008. *Open Handset Alliance* (OHA) dan Android mengembangkan pembaruan sistem operasi android secara berkelanjutan. Pengembangan ini dilakukan sejak April 2009.



Gambar 2.6 Logo jenis Versi Android
Sumber : (Data penelitian, 2021)

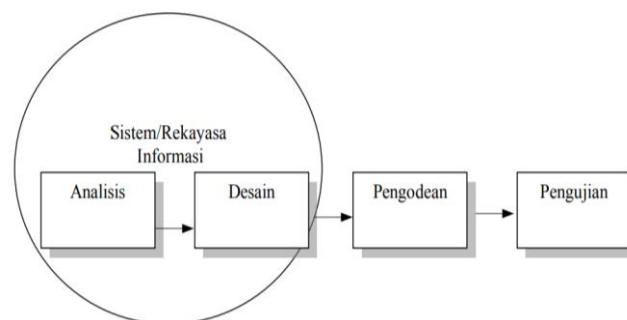
Versi android yang dikembangkan masing-masing dirilis sesuai dengan urutan alfabet, untuk lebih dekat dan mudah dikenal oleh pengguna kode android dinamai berdasarkan makanan penganan manis dan pencuci mulut, yaitu Android Cupcake (1.5), Android Donut (1.6), Android Eclair (2.0–2.1), Android Froyo (2.2–2.2.3), Android Gingerbread (2.3– 2.3.7), Android Honeycomb (3.0–3.2.6),

Android Ice Cream Sandwich (4.0–4.0.4), Android Jelly Bean (4.1–4.3), Android KitKat (4.4+), Android Lollipop (5.0+), Android Marshmallow (6.0+), Android Nougat (7.0+) dan pengembangan versi terbaru adalah Android Oreo (8.0+).

2.1.5 Pengembangan perangkat lunak

Pengembangan perangkat lunak adalah serangkaian kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan. Perangkat lunak yang diprogram oleh komputer dengan dokumentasi perangkat lunak meliputi kebutuhan kualitas kontrol dan kualitas proses. Sehingga dapat menghasilkan suatu aplikasi yang handal dan akurat, serta relevan terhadap pengembangan berikutnya dimasa mendatang.

Berikut adalah bagian dari proses dari pengembangan perangkat lunak, sebagai berikut:



Gambar 2.7 Gambaran pengembangan perangkat lunak
Sumber : (Muhamad Tabrani & Eni, 2017).

1. Analisis kebutuhan perangkat lunak

Proses penentuan kebutuhan difokuskan untuk mengidentifikasi kebutuhan perangkat lunak agar dapat dipahami dari pengguna terhadap perangkat lunak yang dibutuhkannya. Perangkat lunak pada level ini mempunyai spesifikasi kebutuhan yang perlu didokumentasikan.

2. Desain

Desain perangkat lunak adalah multi proses yang fokus pada desain pembuatan program dari perangkat lunak juga termasuk struktur data, representasi antarmuka, prosedur pengkodean dan arsitektur perangkat lunak. Level ini meneruskan kebutuhan dari level analisis kebutuhan ke representasi desain perangkat lunak agar fase kebutuhan dibuat kedalam program yang selanjutnya dapat diimplementasikan. Hasil level ini adalah desain perangkat lunak yang juga perlu didokumentasikan.

3. Pembuatan kode program

Desain akan ditranslasikan untuk pembuatan kode program perangkat lunak. Hasil desain yang dibuat pada tahapan desain sebelumnya akan dibuat sesuai dengan program komputer.

4. Pengujian

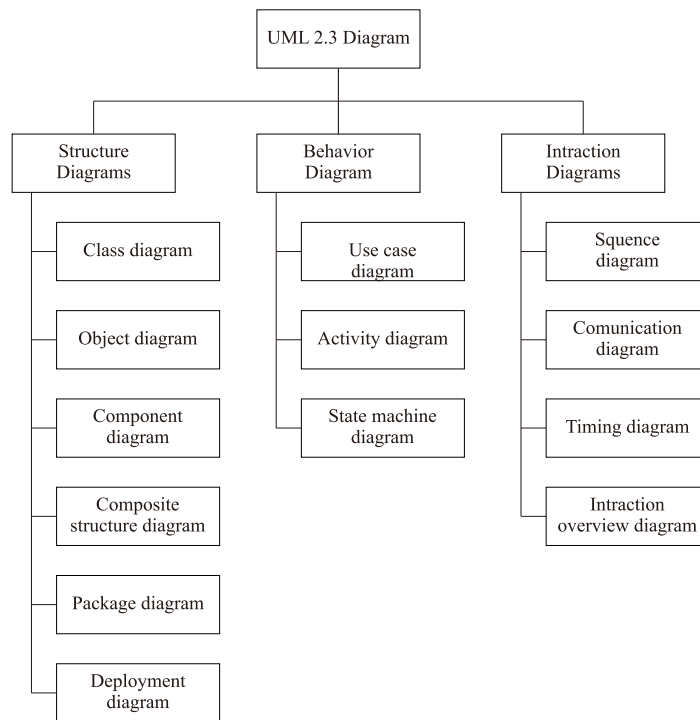
Perangkat lunak akan difokuskan untuk diuji secara logis dan fungsional dan menandai bahwa setiap bagian sudah diuji. Sedemikian kesalahan harus dikurangi dan memastikan keluaran sesuai dengan yang diinginkan.

5. Pendukung atau pemeliharaan (*support/maintenance*)

Kemungkinan untuk perangkat lunak akan mengalami perubahan ketika sudah digunakan. Perubahan itu dikarenakan adanya kesalahan yang tidak terdeteksi saat pengujian atau perangkat lunak menyesuaikan dari kebutuhan pengguna. Fase pendukung dapat dimulai dari awal pengembangan. Kemudian melakukan pemeliharaan dari analisis spesifikasi perangkat lunak dan perubahan perangkat lunak yang sudah ada (Muhamad Tabrani & Eni, 2017).

2.1.6 *Unified Modeling Language (UML)*

Metode yang digunakan dalam perancangan sistem ini menggunakan model *Objek Oriented Analysis (OOA)* yang merupakan pendekatan untuk menentukan fungsional sebuah perangkat lunak yang memungkinkan adanya kolaborasi antar objek. Penggunaan *Unified Modelling Language (UML)* untuk pemodelan sebuah sistem yang termasuk salah satu penerapan pendekatan berbasis OOA. UML merupakan alat bantu untuk melakukan pengembangan sebuah sistem informasi ini dikarenakan UML juga menyediakan sebuah alat permodelan berbasis visual yang dapat membantu pengembangan sistem untuk berinteraksi dengan perancangan sistem yang akan dikembangkan dengan penggunaannya. Perancangan sistem dapat dibentuk dalam suatu alur proses yang digunakan untuk menganalisa dan memahami kebutuhan sebuah sistem.



Gambar 2.8 Diagram *Unified Modelling Language* (UML)

Sumber : (Rosa A.S - M. Shalahuddin, 2011, 121)


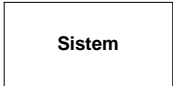

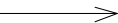


1. *Use case diagram*

Model sistem yang sudah didesain dan digambarkan tampilan luar dengan menggunakan struktur diagram *use case*. Model *use case* untuk menguraikan dapat menggunakan *use case diagram*. Perlu diperhatikan bahwa model lebih luas dari diagram dan tidak sama dengan model itu. Alur proses *use case diagram* harus mampu menggambarkan urutan aktor (Suendri, 2018).

Diagram *Use case* terdiri dari:

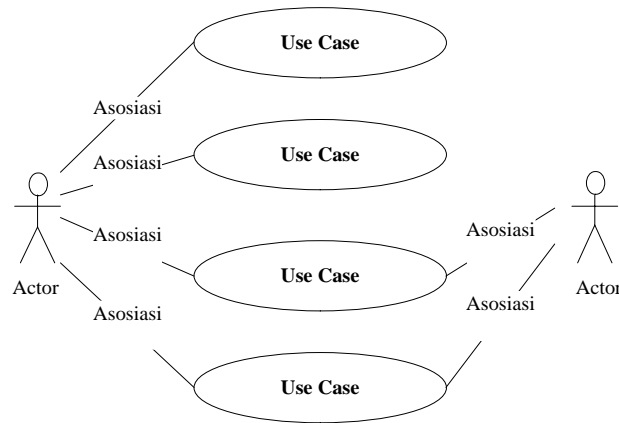
1. *Use case*
2. *Actor*
3. *Relationship*
4. *System Boundary* / batas sistem (*opsional*)

Tabel 1.1 Simbol-simbol *Use case diagram*

Simbol	Keterangan
	<p><i>Use Case</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mewakili sebagian besar secara fungsional. ▪ Batas sistem (<i>system boundary</i>) ditempatkan didalam. ▪ Penamaan didalam <i>use case</i> biasanya label atau kata kerja diikuti dengan kata benda.
	<p><i>System Boundary</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bagian atas dari <i>sistem boundary</i> terdapat pada nama sistem. ▪ Menggambarkan ruang lingkup sistem
	<p>Asosiasi Boundary</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menghubungkan aktor dengan use case yang berinteraksi
<p><<include>></p> 	<p><i>Include</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relasi yang menggambarkan bahwa sebuah use case (<i>sub use case</i>) harus menjalankan use case lain (<i>main use case</i>) terlebih dahulu sebelum menjalankan fungsinya. ▪ Arah panah mengarah pada <i>main use case</i>.
<p><<extend>></p> 	<p><i>EXTEND</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sebuah <i>use case</i> adalah menggambarkan relasi main <i>use case</i> terlebih dahulu tanpa dijalankan bisa berdiri sendiri.
	<p>GENERALISASI / <i>GENERALIZATION</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menghubungkan <i>use case</i> umum dengan <i>use case</i> khusus.

Sumber : (Maharani, 2018)

Berikut ini adalah contoh dari penggunaan diagram *use case* dalam suatu contoh kasus, sebagai berikut :




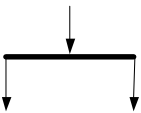
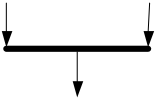
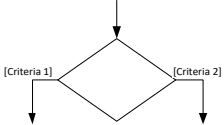


Gambar 2.9 Contoh *Use case diagram*
Sumber : (Rosa A.S - M. Shalahuddin, 2011)

2. *Activity diagram*

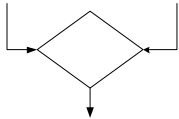
Diagram aktivitas menunjukkan aktivitas sistem berupa dalam bentuk serangkaian aksi, bagaimana setiap aksi dimulai, memungkinkan adanya hasil dari aksi tersebut. Diagram aktivitas dapat juga menggambarkan alur proses lebih dari satu aksi pada satu waktu. Diagram aktivitas adalah aktivitas-aktivitas, objek, status, status transmisi, dan peristiwa. Dengan kata lain diagram aktivitas adalah kegiatan alur proses yang menggambarkan perilaku sistem untuk aktivitas (Suendri, 2018).

Tabel 1.2 Simbol-simbol *Activity diagram*

Simbol	Keterangan
	<p><i>Start poin</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Awal penelusuran ▪ <i>Star poin</i> yang selalu untuk memulai sebuah aktivitas ▪ Hanya boleh digunakan 1 simbol <i>start poin</i> pada sebuah aktivitas.
	<p><i>End Poin</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Akhir penelusuran ▪ <i>End Poin</i> akhir sebuah aktivitas diagram ▪ >1 simbol <i>End Poin</i> yang boleh digunakan pada sebuah aktivitas.
	<p><i>Activities</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Akhir penelusuran ▪ Kata kerja yang dapat diisi untuk menggambarkan aktivitas ▪ Satu alur masuk dan satu alur keluar yang dimiliki sebuah aktivitas.
	<p><i>Fork</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Percabangan ▪ Mengerjakan secara bersamaan dua atau lebih yang disebabkan satu aliran
	<p><i>Join</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Penggabungan ▪ Aktivitas melanjutkan disatukan dari beberapa aliran
	<p><i>Decision poin</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pada tengah belah ketupat tidak ada keterangan (pertanyaan) <i>guards</i> harus dimiliki oleh <i>flowchart</i>

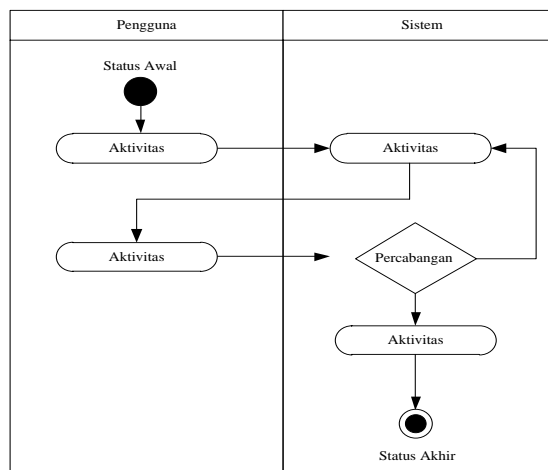
Sumber : (Maharani, 2018)

Tabel 1.3 (Lanjutan) Simbol-simbol *Activity diagram*

[]	<p><i>Guard</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sebuah transisi ketika dilewati sebuah kondisi benar
	<p><i>Merge</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Setelah melewati <i>decision poin</i> dan berbeda ketika membawa kembali jalur keputusan
<p><i>Swimlane</i></p>	<p><i>Swimlane</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktor yang didasarkan dan dikelompokkan sebuah cara aktivitas ▪ Actor bisa ditulis nama actor ▪ <i>Swimlane</i> kadang-kadang digambarkan secara horizontal dan vertikal

Sumber : (Maharani, 2018)

Berikut ini adalah contoh dari penggunaan diagram *Activity Diagram* dalam suatu contoh kasus, sebagai berikut :

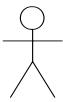





**Gambar 2.10** Contoh *Activity diagram*

Sumber : (Rosa A.S - M. Shalahuddin, 2011)

3. *Sequence diagram*

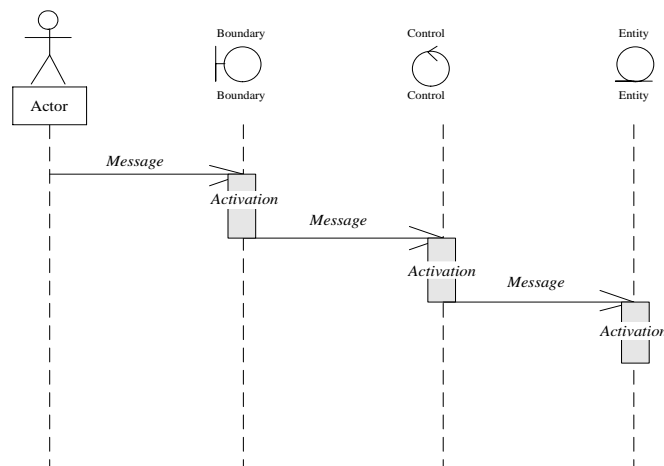
Sequence diagram adalah gambaran tindakan demi tindakan, termasuk juga jika mengharuskan terjadi perubahan urutan kronologi untuk menghasilkan sesuatu sesuai dengan *use case diagram* (Suendri, 2018).

Tabel 1.4 Simbol-simbol *Sequence diagram*

Simbol	Keterangan
	<p><i>Actor</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Seseorang yaitu yang berinteraksi dengan sistem
	<p><i>Boundary</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sebagai penghubung antara aktor dengan sistem
	<p><i>Control</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alur kerja suatu sistem yang dikontrol dan mengatur perilaku suatu sistem.
	<p><i>Entity</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Suatu sistem yang menyimpan sebuah informasi ▪ Suatu sistem oleh struktru data yand digambarkan <i>entity</i>.
	<p><i>Activation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Suatu objek yang digambarkan kondisi interaksi ▪ Sebuah operasi oleh durasi aktif dengan berbanding lurus dengan panjang simbol.
	<p><i>Message</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urutan kejadian yang digambarkan oleh pesan antar objek

Sumber : (Maharani, 2018)

Berikut ini adalah contoh dari penggunaan diagram *Sequence Diagram* dalam suatu contoh kasus, sebagai berikut:



Gambar 2.11 Contoh *Sequence diagram*
Sumber : (Rosa A.S - M. Shalahuddin, 2011)

3. *Class diagram*

Kelas atau sering disebut kelas objek merupakan sebagai suatu set objek yang memiliki atribut dan perilaku yang sama. Diagram kelas memiliki tiga nilai pokok yaitu:

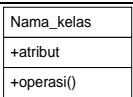


- a. Nama, suatu kelas harus mempunyai nama.
- b. Atribut, kelas yang dilengkapi oleh variable-variabel, dimana nilai dari kelas akan diproses sebatas atribut saja.
- c. Operasi, fungsi-fungsi yang dimiliki kelas untuk melakukan proses pada satu atau kelas lainya (Suendri, 2018).

Kebutuhan sebuah sistem terhadap fungsi-fungsi pada struktur sistem yang ada pada masing-masing kelas. Berikut adalah jenis-jenis dari diagram kelas yang baik untuk susunan struktur kelas:

- a. Kelas *main*: Ketika fungsi awal di eksekusi maka kelas sistem dijalankan
- b. Kelas yang mempersiapkan tampilan sistem: Kelas akan mengatur dan mentransmisikan tampilan ke pengguna
- c. Pendefinisian *use case* untuk mengambil kelas: kelas harus diteruskan dan diproses dari pendefinisian *use case*
- d. Kelas yang diambil dari pendefinisian data: Kelas yang digunakan untuk melapisi dan mengelola data menjadi satu kesatuan yang akan disimpan atau diambil untuk basis data.

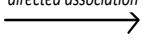

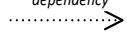

Simbol-simbol *class diagram* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1.5 Simbol-simbol *Class diagram*

Simbol	Deskripsi
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Struktur sistem yang terdapat pada kelas
<p>Antarmuka / <i>interface</i></p>  <p>Nama_interface</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemrograman berorientasi objek pada konsep <i>interface</i>
<p>Asosiasi/ <i>association</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Makna umum dengan relasi antar kelas, asosiasi biasanya dilengkapi dengan <i>multiplicity</i>

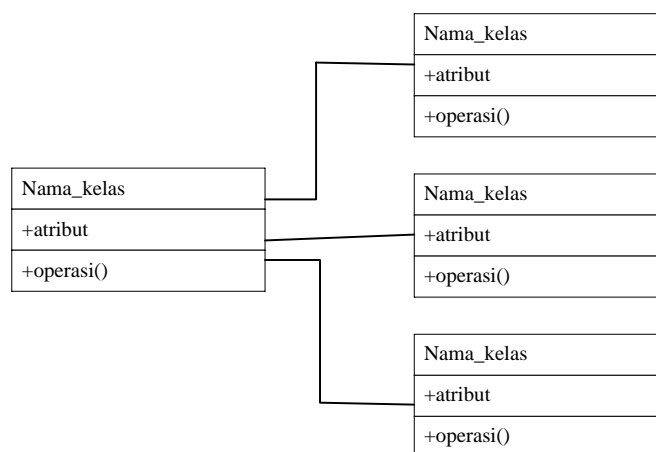
Sumber : (Maharani, 2018)

Tabel 1.6 (Lanjutan) Simbol-simbol *Class diagram*

<p>Asosiasi berarah / <i>directed association</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> Satu kelas dengan kelas yang lain bermakna relasi antar kelas, <i>multiplicity</i> biasanya juga terdapat pada asosiasi
<p>generalisasi</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Generalisasi-spesialisasi (umum khusus) bermakna dengan relasi antar kelas
<p>Kebergantungan/ <i>dependency</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> Antar kelas tergantung pada makna dengan relasi antar kelas
<p>Agregasi/ <i>aggregation</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> Relasi antar kelas dengan makna semua-bagian (<i>whole-part</i>)

Sumber : (Maharani, 2018)

Berikut ini adalah contoh dari penggunaan diagram *Class Diagram* dalam suatu contoh kasus, sebagai berikut:

**Gambar 2.12** Contoh *Class diagram*

Sumber : (Rosa A.S - M. Shalahuddin, 2011)

2.1.7 Bahasa Pemrograman C#

Bahasa pemrograman C# (baca: C-sharp) merupakan bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh Microsoft Corp. sebagai salah satu aplikasi platform .NET, yang dibangun bekerja sesuai dengan perkembangan framework. NET. Penggunaan bahasa pemrograman C# dalam penerapannya yang sangat berguna, aman, dan mudah dipelajari. Pengembang aplikasi, aplikasi berbasis web maupun aplikasi berskala besar dapat juga dikembangkan dengan bahasa pemrograman C#.

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

Gambar 2.13 Struktur penulisan bahasa C# pada Unity 3D

Sumber : (Data penelitian, 2021)

Pada bahasa C# terdapat beberapa fitur yang menjadi bagian point dan variabel penting:


```

using UnityEngine; ❶
namespace MyGame { ❷
    [RequireComponent(typeof(SpriteRenderer))] ❸
    class Alien : MonoBehaviour { ❹
        public bool appearsPeaceful; ❺
        private int cowsAbducted;

        public void GreetHumans() {
            Debug.Log("Hello, humans!");

            if (appearsPeaceful == false) {
                cowsAbducted += 1;
            }
        }
    }
}

```

Gambar 2.14 Script bahasa C# di Unity 3D

Sumber : (Data penelitian, 2021)

1. Kunci akan menjadi penunjuk kepada pengguna terhadap pilihan paket yang diinginkannya. Paket UnityEngine memuat tipe inti Unity.
2. C# memungkinkan pengguna untuk masukan tipe pada ruang nama, ini menjadi penanda supaya tidak ada penggunaan nama yang sama untuk tidak terjadinya penamaan yang sama.
3. Atribut diletakkan ditengah tanda kurung, dan memungkinkan pengguna bisa menambahkan suatu informasi tambahan tentang jenis metode.
4. Kelas menggunakan *private class*, dan setelah tanda titik dua pengguna dapat menentukan untuk *superclass*. Saat pengguna membuat kelas, maka *subclass* dari MonoBehaviour bisa digunakan untuk komponen skrip.
5. Terdapatnya sebuah variable dibidang kelas itu.

2.2 Pengenalan Jenis Olahraga

Olahraga adalah serangkaian gerak tubuh yang dilakukan secara sadar, teratur dan terencana untuk meningkatkan kemampuan fungsional tubuh. Olahraga termasuk kedalam kurikulum sekolah pendidikan jasmani, olahraga dan kesehatan yang merupakan bagian terpenting yang dirancang untuk membantu siswa dalam melakukan pengembangan pengetahuan, keterampilan dan sikap untuk berperan aktif dan menerapkan hidup sehat.

Peranan olahraga didalam aktivitas mempunyai beberapa manfaat bagi tubuh, sebagai berikut:

1. Meningkatkan daya tahan tubuh

Olahraga yang dikerjakan secara teratur, akan mengaktifkan fungsi hormon tubuh yang mampu meningkatkan daya tahan tubuh

2. Meningkatkan fungsi otak

Ketika melakukan olahraga membantu untuk meningkatkan kesehatan, konsentrasi, dan kreatifitas. Hal ini dikarenakan jumlah oksigen didalam darah meningkat menuju otak sehingga meningkatkan fungsi otak

3. Mengurangi stress

Olahraga bisa mengurangi stress dengan menangani emosi dan mengurangi kegelisahan. Otak akan melepaskan hormon endorphin yang mempengaruhi yang membuat suasana hati jadi lebih riang dan gembira.

4. Menurunkan kolesterol buruk

Olahraga akan membakar kalori dan menaikkan kadar kolesterol baik sehingga menghasilkan energi yang dibutuhkan tubuh supaya tetap sehat (Bessy Sitorus Pane, 2015).

2.2.1 Pembelajaran Digital

Pembelajaran digital yang berbasis multimedia interaktif adalah media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi komputer dengan memuat unsur teks, foto, suara, animasi dan video. Pembelajaran digital memungkinkan pembuatan, pengemasan dan pengkajian terhadap media pembelajaran interaktif yang lebih menarik dapat membantu proses pemahaman materi pembelajaran. Tahapan kerja pengembangan media pembelajaran multimedia interaktif dengan menggabungkan *tool* dan *link* yang telah memuat didalamnya teks, foto, gambar bergerak (animasi dan video) agar dapat melakukan navigasi, berinteraksi, berkomunikasi, dan berkreasi (Suherman & Yadi, 2018).

2.2.2 Pengenalan Jenis Olahraga

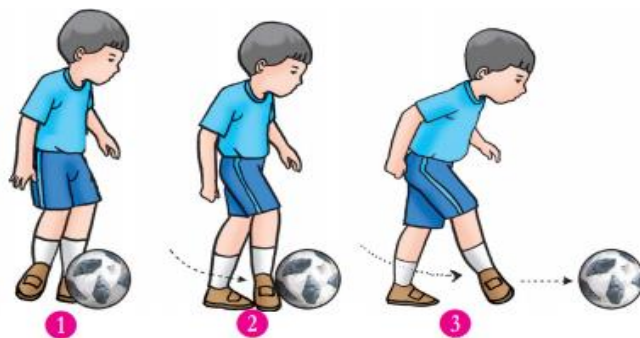
Pengenalan jenis olahraga dapat diuraikan secara rinci beberapa cabang olahraga yaitu permainan bola besar, permainan bola kecil, atletik, bela diri, senam, dan aktivitas air. Olah raga yang akan dijabarkan pada penelitian ini adalah sepak bola, bola voli, bola basket, bola kasti, atletik (jalan, lari, lompat dan lempar), pencak silat, senam dan renang.

A) Pengelompokan jenis olahraga berdasarkan permainan bola besar

Permainan yang meliputi olahraga dengan menggunakan bola besar seperti sepak bola, bola voli dan bola basket, sebagai berikut:

1. Sepak bola

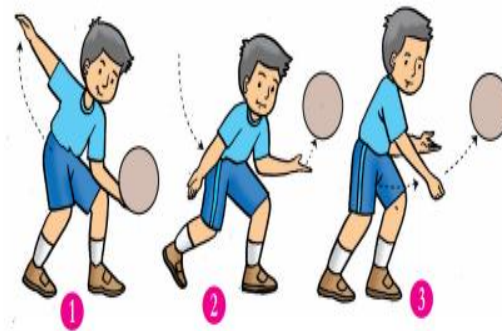
Sepakbola adalah permainan dengan cara menendang, bola yang ditendang akan diperebutkan antara pemain untuk mencapai tujuan memasukan bola ke gawang lawan dan mempertahankan gawang sendiri. Permainan sepak bola melakukan gerakan-gerakan yang memungkinkan tujuan itu tercapai yaitu menendang dan menyundul bola, menggiring dan merampas bola, menghentikan dan menangkap bola, lemparan kedalam dan menjaga gawang dengan mengacu kepada gerakan dasar seperti jalan, lari, lompat dan lempar. Terdapat beberapa hal pokok yang ada pada permainan sepak bola adalah permainan yang beregu dengan 11 pemain, waktu permainan 2x45 menit, ada penjaga gawang, permainan keseluruhan menggunakan kaki, sedangkan penjaga gawang boleh menggunakan tangan diwilayahnya.



Gambar 2.15 Menggelindingkan dan menendang bola
Sumber : (Berton, 2019)

2. Bola voli

Permainan bola voli adalah permainan beranggota 6 pemain dengan tempo cepat, waktu penguasaan bola yang terbatas dan untuk menjaga permainan tetap berjalan maka diusahakan harus menguasai teknik dasar permainan bola voli meliputi gerakan memberikan bola (*passing*), gerakan memukul bola dari belakang garis permainan (*servis*), gerakan memukul bola menukik tajam (*smash*) dan gerakan membendung bola atau manahan serangan (*block*). Permainan ini antara kelompoknya dipisahkan oleh sebuah jaring biasa disebut dengan net.



Gambar 2.16 Melambung dan memukul bola

Sumber : (Berton, 2019)

3. Bola basket

Bola basket adalah permainan yang menggunakan tangan dengan 9 orang pemain yang dimainkan oleh dua regu yang dimana ketika regu satu membawa bola maka regu lawan berusaha untuk merebutnya. Olahraga bola basket adalah olahraga yang menghibur, kompetitif dan menyehatkan. Keberhasilan dalam olahraga ini dengan syarat seseorang harus memenuhi keterampilan seperti teknik tembakan, menggiring bola, melempar dan menangkap bola pantul dari pemain lain. Kemenangan dari satu regu ditentukan oleh seberapa banyak bola dimasukan ke

ring bola basket lawan. Semakin banyak ring lawan kemasukan bola basket maka kemenangan semakin besar.



Gambar 2.17 Mengoper dan menembak bola ke *ring* basket
Sumber : (Berton, 2019)

B) Pengelompokan jenis olahraga berdasarkan permainan bola kecil

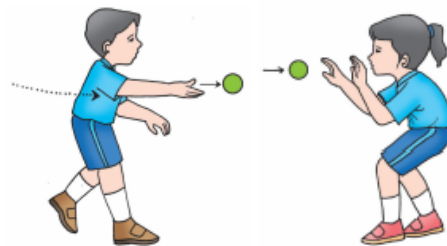
Permainan yang meliputi olahraga dengan menggunakan bola kecil seperti bola kasti, sebagai berikut:

1. Bola kasti

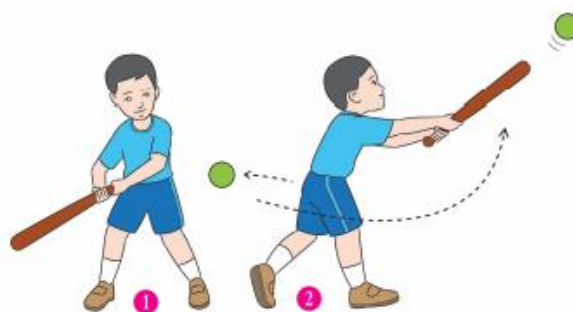
Kasti adalah jenis olahraga yang memainkannya dengan menggunakan bola kecil. Permainan bola kasti termasuk permainan beregu yang mengutamakan kegembiraan dan ketangkasan pemainnya. Pada saat dimainkan banyak mengandung nilai-nilai positif yang membentuk insan terdidik karena terkandung nilai budaya dan sosial. Lempar dan tangkap yang mendasari teknik permainan bola kasti. Adapun faktor yang mempengaruhi teknik lempar dan tangkap adalah

seringnya siswa merasa takut terhadap bola yang dilemparkan dan untuk dipukulnya.

Siswa laki-laki dan perempuan dapat melakukan olahraga ini, masing-masing regu terdiri 12 pemain. Ketentuan permainan ini adalah setelah melakukan pukulan, seorang pemukul harus berlari ke tiang penanda keselamatan atau ketiang bebas. Apabila seorang pemukul dapat kembali ke ruang bebas dengan selamat, maka memperoleh nilai satu. Peningkatan nilai tergantung dari kekuatan pukulan seorang pemukul. Regu lawan yang mencoba mematikan pemain dengan cara melemparkan bola ke tubuh serorang pemukul dengan langsung atau kerjasam dengan regu yang sedang berlari menuju tiang penanda keselamatan.



Gambar 2.18 Melempar dan menangkap bola
Sumber : (Berton, 2019)



Gambar 2.19 Memukul bola
Sumber : (Berton, 2019)

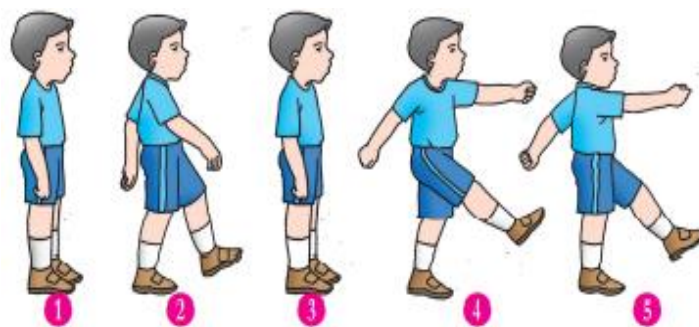
C) Pengelompokan olahraga cabang atletik

Atletik merupakan induk dari keseluruhan cabang olahraga. Hal yang mendasari adalah bahwa semua cabang olahraga meliputi aktivitas jalan, lari, lompat dan lempar.

Berikut contoh olahraga atletik:

1. Jalan cepat

Jalan cepat merupakan salah satu dari cabang olahraga atletik, yakni olahraga yang menggabungkan gerakan tangan, kaki, dan pinggul dimana semuanya bergerak secara berkesinambungan. Jalan cepat adalah gerak maju dan melangkah kedepan dengan kaki yang tetap menyentuh tanah. Langkah selanjutnya dimulai dengan satu kaki tetap menyentuh tanah dan kaki satunya akan melangkah ketika yang satunya telah menyentuh tanah. Kaki tumpuan yang menyentuh tanah hendaknya dalam keadaan tegak lurus, dengan kondisi tangan mengayuh, diikuti gerak pinggul, punggung dan kepala dengan menghadap kedepan.

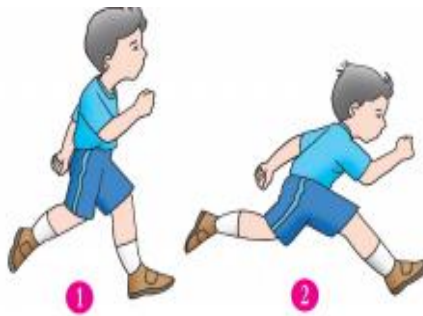


Gambar 2.20 Jalan cepat

Sumber : (Berton, 2019)

2. Lari

Olahraga lari merupakan jenis olahraga yang mudah dilakukan, yang tidak memerlukan biaya lebih dan juga tidak memerlukan perlengkapan yang khusus. Kebanyakan yang melakukan olahraga ini pada waktu pagi dan sore hari dan bisa dilakukan disekitaran lingkungan tempat tinggal. Terdapatnya manfaat dari aktivitas lari diantaranya baik untuk kesehatan lutut, mengurangi resiko penyakit, menurunkan berat badan, menjadikan jantung sehat, dan meningkatkan stamina tubuh.

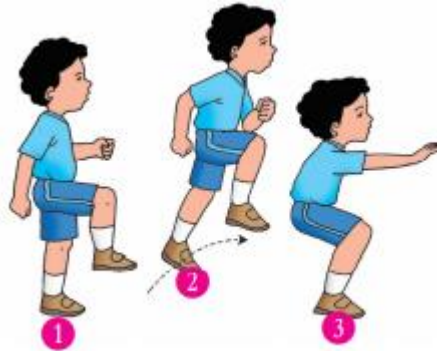


Gambar 2.21 Lari pelan dan cepat

Sumber : (Berton, 2019)

3. Lompat jauh

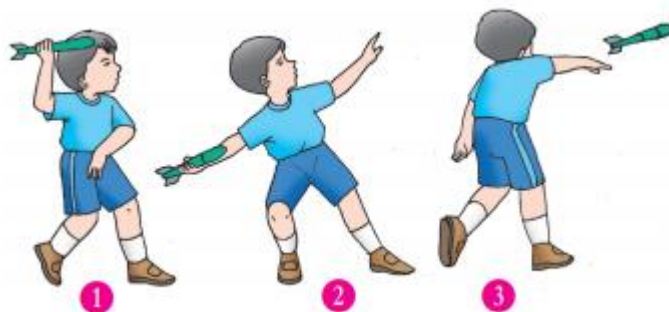
Lompat jauh adalah bentuk gerakan yang melompat mengangkat kaki keatas lalu kedepan dalam upaya membuat badan selama mungkin untuk melayang atau berada di udara yang dimulai dari jalan, lari cepat dengan memaksimalkan tolakan pada satu kaki untuk mencapai jarak yang sejauh-jauhnya. Teknik dasar lompat jauh terdiri empat tahapan berupa awalan, tumpuan, melayang dan mendarat. Kesemua teknik itu dilakukan secara teratur untuk mencapai tujuan yang optimal.



Gambar 2.22 Lompat keatas, jauh dan mendarat
Sumber : (Berton, 2019)

4. Lempar cakram

Lempar cakram menjadi salah satu dari cabang olahraga atletik. Pada permainan lempar cakram yang di lemparkan adalah sebuah objek yang berbentuk cakram dengan mengoptimalkan jarak terjauh suatu lemparan. Perhitungan jarak cakram dengan mengoptimalkan jarak terjauh suatu lemparan. Perhitungan jarak akan mengikuti peraturan yang berlaku. Cakram mempunyai berat tersendiri yang disesuaikan dari usia pemain yang melakukan lemparan, ini berlaku untuk putra dan putri. Melempar cakram dengan hasil yang maksimal, maka haruslah memenuhi syarat berikut dilihat dari aspek teknik, taktik dan fisik. Semua komponen itu harus dimiliki dan dikembangkan untuk mencapai hasil yang optimal.



Gambar 2.23 Melempar cakram
Sumber : (Berton, 2019)

D) Pengelompokan olahraga beladiri

Olahraga berikut termasuk dari olahraga untuk peningkatan stamina tubuh dengan dengan melakukan olahraga pencak silat.

1. Pencak silat

Pencak silat adalah erat kaitannya dengan masyarakat untuk membela dan mempertahankan kebudayaan Indonesia yang mengutamakan eksistensi dan integritas terhadap lingkungan hidup demi mencapai keselarasan hidup guna meningkatkan keimanan dan ketakwaan. Pencak silat merupakan gerakan cepat dengan teknik-teknik khusus. Implementasi pencak silat bagi kehidupan bermasyarakat akan memiliki sikap rendah hati, adil dan saling menghargai sedangkan untuk nilai tambah diri sendiri antara lain: melatih ketahanan mental, disiplin, jiwa kesatria, meningkatkan kepercayaan dan kewaspadaan diri.



Gambar 2.24 Pencak silat

Sumber : (Berton, 2019)

E) Pengelompokan olahraga gerakan

Olahraga yang mempunyai banyak kombinasi gerakan yang secara teratur disebut dengan olahraga senam, sebagai berikut:

1. Senam

Saat melakukan olahraga ini keseluruhan anggota tubuh bergerak, dimulai dari tangan, kaki dan pinggul. Olahraga senam membutuhkan kecepatan, kekuatan dengan keserasian gerakan fisik yang dilakukan secara bersama. Pergerakan yang terjadi memicu laju pernafasan dan denyut jantung meningkat maka kadar oksigen pada darah melebar. Ini membuat terjadinya perubahan-perubahan metabolisme yang diperlukan oleh tubuh. Manfaat dari senam sebagai peningkatan stamina dan menjaga kestabilan imun tubuh sehingga menjadikan kondisi lebih senang dan memicu sikap aktif.



Gambar 2.25 Senam melenturkan lutut

Sumber : (Berton, 2019)

F) Pengelompokan olahraga cabang aktivitas air

Termasuk kedalam olahraga ini yaitu olahraga senam yang dilakukan pada saat sedang didalam air.

1. Renang

Renang adalah upaya untuk mengapungkan tubuh diatas air dengan bertumpu pada kekuatan tangan dan kaki untuk maju mencapai tujuan. Tubuh akan menerima asupan yang banyak, ini didapat karena pada saat berenang terjadinya peningkatan kekuatan otot dan fungsi jantung. Adapun manfaat lain seperti melatih otot-otot tubuh, melatih kerja otak, meningkatkan daya tahan tubuh, memperkuat sistem pernafasan, membentuk postur tubuh ideal, dan meningkatkan daya tahan tubuh sehingga kesehatan tetap terjaga.



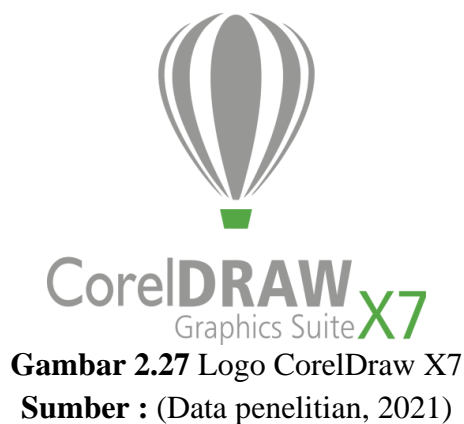
Gambar 2.26 Renang gaya bebas
Sumber : (Berton, 2019)

2.3 *Software* Pendukung

Proses dalam membangun aplikasi *Augmented Reality* tentunya memerlukan software pendukung supaya menghasilkan aplikasi yang di inginkan, seperti Unity 3D, Mono Develop, Vuforia, JDK, Blender dan CorelDraw.

2.3.1 CorelDraw

CorelDraw merupakan perangkat lunak pengolah desain grafis yang banyak digunakan oleh para desain grafis. Kemudahan untuk mendesain menggunakan coreldraw karena memiliki perlengkapan berupa alat, efek, dan komposisi warna untuk menghasilkan bentuk desain inovatif dan ekspresif. Desain grafis adalah proses interaksi menggunakan elemen virtual, seperti teks, bentuk dan gambar untuk memberikan keterangan terhadap informasi yang disampaikan. Desain grafis pada awalnya diterapkan untuk media-media statis, seperti buku, majalah, dan brosur. Desain grafis juga merambah ke dalam media elektronik, yang sering kali disebut sebagai desain multimedia atau desain interaktif. Perkembangan yang signifikan hingga mencakup pengolahan ruang (Endah & Auliya, 2018).



2.3.2 Blender

Blender adalah termasuk perangkat lunak dalam melakukan pengolahan objek bermodelkan 3 dimensi (3D) yang digunakan untuk membuat animasi 3D, yang berjalan pada sistem operasi Linux, Macintosh dan Windows. Blender sebuah perangkat lunak 3D yang sama dengan perangkat lunak lain seperti Maya, 3D max

dan *Lightwave*, perbedaan yang mendasarinya blender dapat dikerjakan pada semua perangkat lunak 3D komersial lainnya. Aplikasi blender menggunakan uv yang lebih mudah dan dapat melakukan *setting* tampilan sesuai keinginan. Blender mempunyai simulasi fisik yang bagus serta umumnya digunakan untuk membuat *game*, hal ini didukung dengan teknologi *Game Engine* (Jinifer Rori et al, 2016).



Gambar 2.28 Logo Blender
Sumber : (Data penelitian, 2021)

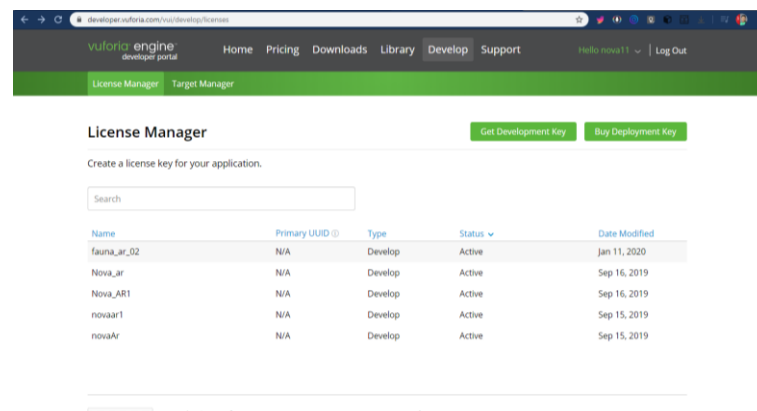
2.3.3 Vuforia

Vuforia adalah perangkat pengembangan *Augmented Reality Kit*, yang merupakan alat AR yang dibutuhkan sebagai tambahan pengembangan perangkat lunak untuk dimungkinkan penguasaan pada *Augmented Reality*. Vuforia SDK secara resmi disediakan melalui vuforia website yang bisa didapatkan secara gratis dan dapat dipilih sesuai dengan kebutuhan perangkat lunak yang dibangun, diantaranya *Unity Extension*, iOS, atau Android. Hal terkait mengenai vuforia dapat ditemui pada forum vuforia atau kemonutas aktif yang telah mengembangkannya yaitu Qualcomm. Vuforia menyediakan fitur-fitur yang dapat dimanfaatkan untuk pengembangan teknologi *Augmented Reality Markerless*. Dimana fitur itu memudahkan untuk melakukan pelacakan diantaranya *ImageTarget* dan fitur AR *camera* sebagai fitur dasar untuk pengembangan *Aumented Reality Markerless* (Quraish, 2016).



Gambar 2.29 Logo Vuforia
Sumber : (Data penelitian, 2021)

Sarana masukan Vuforia AR adalah dengan memanfaatkan kamera dan memberikan cara berinteraksi secara *mobile phones*. Vuforia AR akan mengenali marker tertentu terhadap kamera *smartphone*, setelahnya aplikasi akan menampilkannya pada layar dengan memadukan antara dunia nyata dan virtual. Dapat dikatakan Vuforia adalah SDK yang merupakan *computer vision based* dari *Augmented Reality*.



Gambar 2.30 Tampilan *website* Vuforia engine
Sumber : (Data penelitian, 2021)

Vuforia merupakan *library* sebuah perangkat lunak untuk *Augmented Reality*, dengan sumber yang konsisten berkenaan *computer vision* yang berfokus pada *image recognition*. Vuforia dilengkapi dengan banyak fitur dan kelebihan, yang digunakan untuk membantu ide pengembang yang luas tanpa ada batas secara teknis. Vuforia pengembangan untuk iOS, Android, dan Unity 3D, *platform*

Vuforia mendukung para pengembang untuk membuat dan kebebasan mendesain dalam mewujudkan perangkat lunak yang dapat digunakan pada hampir seluruh jenis *smartphone* dan *tablet*.

2.3.4 Unity 3D

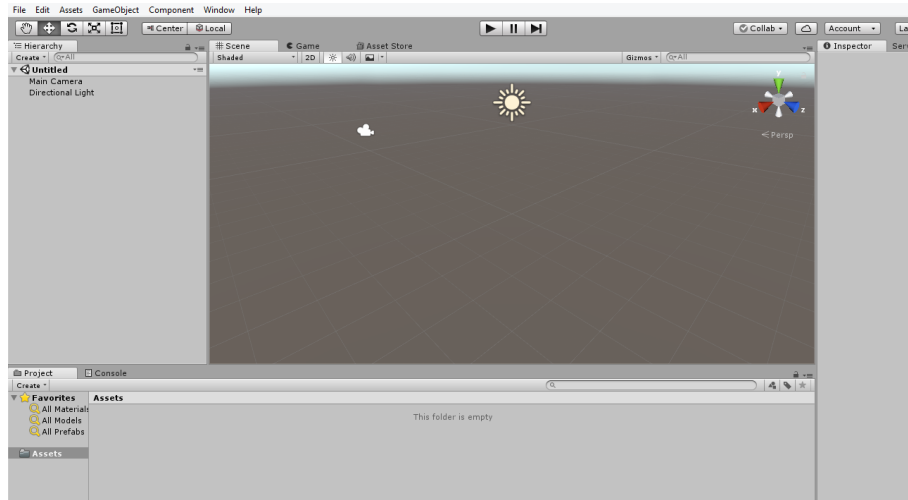
Unity 3D adalah sebuah mesin permainan berbasis lintas-platform. Pemanfaatan unity dapat membuat sebuah *game* yang digunakan untuk perangkat komputer, Android, iPhone, PS3, dan X-Box. *Game offline* maupun *game online* disediakan oleh unity. Karakteristik *game online* diharuskan adanya sebuah *plugin*, yaitu Unity Web Player sama dengan Flash Player dibaca *browser*. Sebuah *tools* yang terintegrasi untuk dapat membuat model objek 3 dimensi untuk konteks interaktif seperti di videogame atau Visualisasi Arsitektur atau animasi 3D *real-time* disebut Unity 3D (Dhiyatmika et al, 2015).



Gambar 2.31 Logo Unity 3D
Sumber : (Data penelitian, 2021)

Unity 3D bisa dipublikasikan ke berbagai platform yakni menjadi Standalone (.exe), berbasis web, Andorid, Ios Iphone, XBOX dan PS3. Ketika unity dipublikasikan ke platform tertentu maka unity membutuhkan sebuah lisensi. Meski demikian unity juga menyediakan untuk penggunaan gratis untuk dipublikasikan menjadi kedalam bentuk Standalone (.exe) dan berbasis web. Pengembangan unity

sedang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan yang berbasis virtual yaitu *Augmented Reality*.



Gambar 2.32 Tampilan menu awal Unity 3D
Sumber : (Atmoko & Basworo, 2017)

Fitur canggih yang disediakan unity 3D memungkinkan pengguna dapat melakukan pembuatan perangkat lunak berupa *game 2D* atau *3D*, *game online*, aplikasi FPS, simulasi dan realita maya. Selain wadah dalam pembuatan *game* unity juga mencakup untuk dukungan konversi adalah Android *mobile*, Iphone, Blackberry, Windows, Linux, Flash, Webplayer, dukungan kode adalah C#, Javascript, dan Boo, dukungan ekstensi file adalah 3ds, obj dan ebx, juga sebagai publikasi Google Play, Android Market (Atmoko & Basworo, 2017).

2.4 Penelitian Terdahulu

Sebagai sarana untuk mendukung penelitian yang dilakukan haruslah memiliki bahan perbandingan dan referensi adalah beberapa jurnal penelitian terdahulu:

1. (Anang Promono & Martin, 2019) **Pemanfaatan *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Buah-Buahan**, ISSN: 2549-6824. Konsep pendidikan yang ada pada anak haruslah diperhatikan dengan intens, termasuk kedalam hal yang penting untuk dikembangkan. Aspek yang perlu diperhatikan adalah apa yang menjadi metode dan media pembelajaran yang diterapkan. Perkembangan teknologi menjadi tantangan dalam menemukan metode dan media yang tepat untuk mendukung konsep pendidikan pada anak. Perubahan kurikulum yang baru sebagai patokan dasar dalam penentuan metode dan media untuk menggunakan teknologi kekinian. Media belajar saat ini buku teks dan metode penyampaian klasik kurang tepat untuk mendukung sistem pembelajaran yang kreatif. *Augmented Reality* dapat digunakan untuk membantu dalam memvisualisasikan konsep pembelajaran yang abstrak menjadi mudah dalam memahami pengenalan suatu objek. Ketersediaan teknologi AR menjadi alternatif untuk memberikan informasi secara rinci untuk pengguna terhadap suatu objek dunia nyata dalam bentuk animasi virtual.
2. (Bashid & Sudarmilah, 2015) **AR Ayo Cintai Lingkungan Sebagai Media Pembelajaran Siswa Sekolah Dasar**, ISSN: 2477-698X. Pada sekolah tidak terlepas dari pembahasan tentang media pembelajaran. Hal ini menjadi dasar pada dunia pendidikan, disebabkan karena media pembelajaran yang inovatif dapat menunjang kegiatan belajar yang lebih menarik. Media pembelajaran telah merambah kearah penggunaan teknologi. *Augmented Reality* salah satu pemanfaatan teknologi berkembang untuk menjadi media pembelajaran yang

interaktif. Teknologi AR bisa dipakai dan relevan digunakan menjadi media pembelajaran disekolah tanpa mengesampingkan peran media buku.

3. (Mustika et al, 2015) **Implementasi *Aufmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Interaktif**, ISSN: 2460-4259. *Augmented Reality* merupakan suatu teknologi yang memiliki konsep terhadap perpaduan antara dunia virtual dengan dunia nyata. Pembaharuan teknologi AR menjadi cara alami untuk mengeksplorasi data dan objek 3D. Penggunaan AR pada kegiatan mengajar akan disajikan dalam bentuk virtual dengan objek 3D. Dimana yang akan ditampilkan adalah bagian-bagian perangkat keras dengan masing-masing fungsi. Sebelumnya bagian perangkat keras itu sudah diubah menjadi bentuk 3D yang menyerupai bentuk aslinya.
4. (Dedy Atmaja, 2017) **Implementasi *Augmented Reality* untuk Pembelajaran Interaktif**, ISSN: 2548-7779. Penggunaan teknologi AR yaitu sentesis perumpamaan nyata dan maya. AR adalah konsep perangkat lunak yang menggabungkan objek nyata dengan dunia maya, dengan tetap menjaga keaslian dari objek nyata tersebut. Kegiatan belajar dengan menggunakan teknologi akan menarik fokus dan minat siswa. Memanfaatkan teknologi untuk memberikan informasi bertumpuh pada suatu objek yang diambil. Sebagai objek penelitian meliputi pengenalan hewan dan buah-buahan.
5. (Septanto & Harya, 2020) **Perancangan Media Pembelajaran Pengenalan Hewan Berbasis Animasi Multimedia untuk Anak-Anak TK**, ISSN: 2716-4233. Multimedia pada ilmu pengetahuan sendiri memiliki beberapa aspek yang saling terintegrasi dengan memuat teks, grafik, gambar statis,

suara, gambar bergerak (video animasi dan film). Model dari aplikasi multimedia berupa pemilihan gambar jenis hewan. Ketika aplikasinya dijalankan lalu dimulai aksi dari pengguna terhadap masukan gambar hewan, maka akan muncul suara dari hewan tersebut. Penerapan aplikasi multimedia dengan memadukan materi pembelajaran bertujuan untuk pengenalan jenis hewan menjadi lebih menarik.

6. (Henri & Marselino, 2020) **Aplikasi Media Evaluasi Pembelajaran Pelajaran TIK berbasis Animasi Multimedia untuk Anak-Anak Kelas 1 SD**, ISSN: 2356-4393. Teknologi multimedia termasuk teknologi informasi dan komunikasi, yang mempengaruhi kegiatan belajar mengajar untuk diupayakan agar siswa lebih memahami materi yang disampaikan. Penggunaan teks akan lebih menarik jika dijadikan sebuah aplikasi animasi bergerak. Aplikasi evaluasi berbasis multimedia ini dibuat berupa soal pilihan berganda yang berbasis gambar. Pada menu pertanyaan akan ada sebuah gambar dilengkapi dengan soal dengan pilihan nama dari gambar itu, sehingga memudahkan siswa dalam mengerjakan soal-soal evaluasi.
7. (Aldi Apriansyah et al, 2017) **Aplikasi Pengenalan Hewan dengan Teknologi *Markerless Augmented Reality* Berbasis Android**, ISSN: 2579-5317. *Augmented Reality* hanya menambah dan melengkapi kenyataan pada realitas maya yang menggantikan kenyataan nyata. *Markerless* menjadi suatu alat pada AR untuk mengenali karakteristik sebuah objek. Teknik *Markerless* memungkinkan objek dengan citra tiga dimensi dan dua dimensi akan

ditampilkan pada layar *smartphone* yang ditangkap dengan menggunakan kamera.

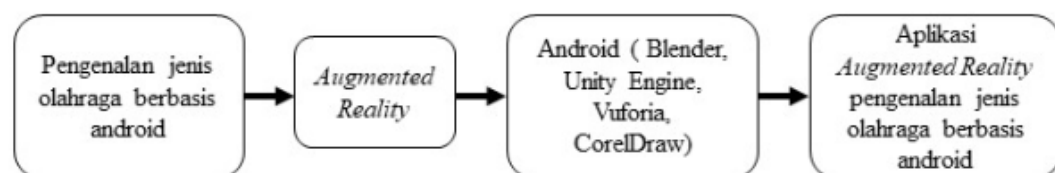
8. (Gusti Agung et al, 2017) **Pengembangan Aplikasi *Augmented Reality Markerless* Pengenalan dan Teknik Dasar Bola Basket**, ISSN: 2252-9063. *Markerless* merupakan pembaharuan dari *marker book* yang dimana pada saat digunakan maka harus dibuat dulu tanda pendeteksiannya. Hal ini menjadi kendala pada penggunaan aplikasi yang memanfaatkan *marker book*. *Markerless* memiliki teknik *User Defined Target* (UDT) akan menemukan dan menampilkan objek 3D dari gerakan teknik dasar bola basket diatas suatu objek yang telah dideteksi, dilengkapi dengan suara dan kumpulan gerakan dasar teknik bola basket.
9. (Dimas Tri Pamungkas, 2020) **Design Of Covid-19 Learning Media Based On 2D Video Using 3D Unity**, ISSN: 2685-4236. Animasi merupakan gambar bergerak yang berasal dari kumpulan berbagai objek yang disusun sedemikian rupa untuk bergerak sesuai dengan jalur yang telah ditentukan di setiap hitungan waktu. Pembuatan animasi tentunya membutuhkan media perangkat lunak. *Software* yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi ini adalah Adobe Premier Pro untuk pembuatan video, animasi vuforia untuk pembuatan gambar dan menargetkan gambar Unity 3D untuk pemrograman dan proses pengkodean. Media ini disimpan dalam format .apk dan kemudian diinstal di *smartphone* sehingga bisa digunakan kapan saja. Aplikasi tersebut dapat menampilkan video animasi 2D dengan desain yang menarik. Pengguna

bisa lebih memahami arti dari virus ini dan bisa mempelajarinya melalui video animasi 2D di dalamnya.

2.5 Kerangka Pemikiran

Metode kerangka pemikiran merupakan model penerapan teori tentang bagaimana berbagai faktor dengan mendefinisikan sebagai masalah yang penting. Proses mengidentifikasi kerangka pemikiran dalam pengenalan jenis olahraga pada umumnya menggunakan buku yang sudah di tetapkan dari pihak sekolah namun kurang menarik dan perlu adanya media pendukung dalam belajar terutama pengenalan jenis olahraga secara menarik seperti menggunakan *smartphone* yang kemudian dipasang aplikasi pengenalan jenis olahraga menggunakan teknologi *Augmented Reality* dalam bentuk tiga dimensi dan dapat dilihat seolah-olah realistik atau nyata melalui layar *smartphone*.

Berikut adalah bagan dari kerangka pemikiran:



Gambar 2.33 Kerangka pemikiran

Sumber : (Data penelitian, 2021)

Kerangka pemikiran diuraikan sebagai berikut :

1. Pada kerangka pemikiran dapat digambarkan yaitu dengan mencari beberapa sumber pustaka seperti buku dan jurnal ilmiah dari beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan, selain itu penulis juga langsung melakukan

observasi dimana tempat penelitian akan dilakukan yaitu di Madrasah Ibtidaiyah Miftahul ‘Ulum Batam dan langsung menemui salah satu guru yang mengajar langsung pada mata pelajaran penjasorkes pada Kelas IV.

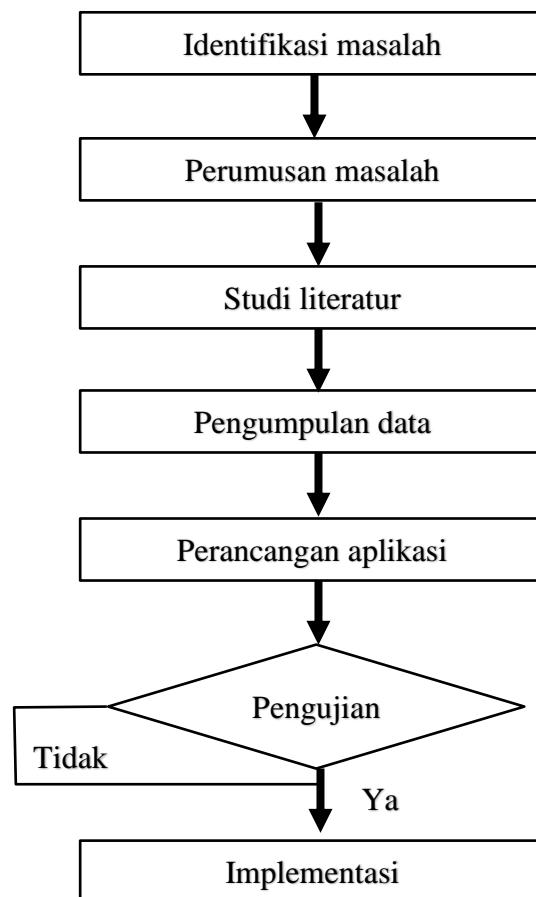
2. Perancangan aplikasi menggunakan beberapa *software* seperti Unity 3D sebagai proses membangun aplikasi *Augmented Reality*, *Vuforia* sebagai library atau database pendukung untuk menampilkan jenis olahraga dalam bentuk tiga dimensi, dan blender sebagai aplikasi pengolah desain jenis olahraga dalam bentuk tiga dimensi.
3. Aplikasi yang dihasilkan yaitu sebuah aplikasi *Augmented Reality* untuk menampilkan jenis olahraga dalam bentuk tiga dimensi yang menarik diaplikasikan terhadap siswa Madrasah Ibtidaiyah Miftahul ‘Ulum Batam maupun umum.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Tahapan desain penelitian adalah akan dilakukan perancangan tampilan dari aplikasi yang nantinya dibuat. Terbentuknya aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna maka dibutuhkan beberapa langkah perancangan dari mulai pengumpulan data, tahapan perancangan sistem, desain rancangan dan lokasi penelitian.



Gambar 3.1 Desain penelitian
Sumber : (Data penelitian, 2021)

1. Identifikasi masalah

Identifikasi masalah yang diambil berupa metode pembelajaran disekolah yang diterima oleh siswa masih menggunakan buku dan gambar berwarna sehingga kurang menariknya proses belajar siswa, pada mata pembelajaran penjasorkes khususnya olahraga, jenis-jenis olahraga yang dikenalkan akan mendukung untuk pengembangan gerak dasar menuju kesiapan gerak spesifik, pengembangan kebugaran jasmani, dan cara penerapan gaya hidup sehat. Perlunya sarana teknologi terkini yang mendukung proses pengenalan jenis olahraga seperti teknologi *Augmented Reality* yang akan berupa alat peraga yang bisa dipakai secara *rell time* untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

2. Perumusan masalah

Perumusan masalah yaitu bagaimana caranya membuat pengenalan jenis olahraga yang menarik untuk siswa sekolah dasar.

3. Studi literatur

Studi literatur yang dilakukan meliputi beberapa komponen pendukung seperti menggunakan refeensi dari Buku, Ebook, Jurnal dan lain-lain yang ada kaitannya dengan *Augmented Reality*.

4. Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data adalah wawancara, dengan melakukan pengumpulan data melalui wawancara maka data yang didapatkan akan secara akurat dan lebih spesifik. Wawancara yang dilakukan secara langsung ke salah satu sekolah yaitu Madrasah Ibtidaiyah Miftahul ‘Ulum Bengkong dengan narasumber

Bpk. Jalil selaku guru kelas IV yang mengajar mata pelajaran penjasorkes sesuai kurikulum 2013.

5. Perancangan aplikasi

Perancangan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan maka dibutuhkan beberapa perangkat lunak pendukung, seperti Unity 3D yang berperan sebagai perangkat lunak utama yang digunakan untuk mengolah dan melakukan *coding* untuk membangun aplikasi *Augmented Reality*, dibutuhkan juga aplikasi *vuforia* sebagai *library* atau database untuk menampilkan gambar 3D dan blender sebagai desain dari jenis olahraga agar lebih menarik.

6. Uji coba

Aplikasi yang telah dihasilkan haruslah adanya dilakukan uji coba untuk mengetahui kesiapan aplikasi yang telah dibangun dan supaya aplikasi yang telah dibangun berjalan sesuai dengan rencana. Tahap pengujian dilakukan guna untuk melihat apa-apa kinerja dari aplikasi yang dibangun yang belum sesuai target sehingga akan dilakukan perbaikan baik pada desain dan kode program pada aplikasi.

7. Implementasi

Setelah proses perancangan, akan dilakukan pembangunan, selanjutnya perlu dilakukan implementasi. Proses ini untuk membiasakan pengguna kepada sistem baru yang akan digunakannya. Implementasi dilakukan kepada pengguna yang sebelumnya telah ditentukan agar aplikasi tersebut dapat digunakan terutama kepada siswa sekolah dasar dan secara luas untuk masyarakat umum.

3.2 Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data ada dua metode yang digunakan yaitu studi pustaka dan wawancara. Metode itu dirangkum sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Studi Pustaka memberikan gambaran tentang beberapa sumber data yang diperoleh dalam penelitian ini guna mendukung dari rancangan aplikasi.

a. Buku referensi

Buku yang digunakan yaitu terkait tentang buku pembelajaran kurikulum 13, *Augmented Reality*, *Virtual Reality* dan buku yang menyangkut juga tentang android.

b. Jurnal Ilmiah

Jurnal ilmiah yang digunakan adalah yang memiliki ISSN atau E-ISSN serta terindex oleh Google Scholar, Scopus/DOAJ dan SINTA yang berkaitan dengan materi tentang *Augmented Reality* dan aplikasi android.

2. Wawancara

Wawancara yang dilakukan oleh penulis ada tiga tahap yaitu wawancara dengan guru pengajar adalah kepada Bpk. Abdul Jalil salah satu guru selaku pengajar mata pelajaran penjasorkes di Madrasah Ibtidaiyah Miftahul ‘Ulum Bengkong. Dari hasil wawancara yang diperoleh adalah proses pembelajaran terutama proses pengenalan jenis olahraga yang terdapat beberapa gambar untuk pengenalan jenis olahraga yang sesuai dengan tahap perkembangan siswa. Pengenalan jenis olahraga juga masih kurang dari segi penunjang seperti tidak ada

alat peraga berupa bentuk dan gambar yang lebih menarik terkait dengan pengenalan jenis olahraga.

Wawancara kedua yaitu jenis olahraga apa saja yang mendukung tumbuh kembang anak-anak Siswa Kelas IV Madrasah Ibtidaiyah Miftahul ‘Ulum Bengkong. Wawancara yang terakhir yaitu bagaimana mengimplementasi untuk dilakukan kepada anak-anak Siswa Kelas IV Madrasah Ibtidaiyah Miftahul ‘Ulum Bengkong secara langsung pada saat mata pelajaran olahraga.

3.3 Metode Perancangan Sistem

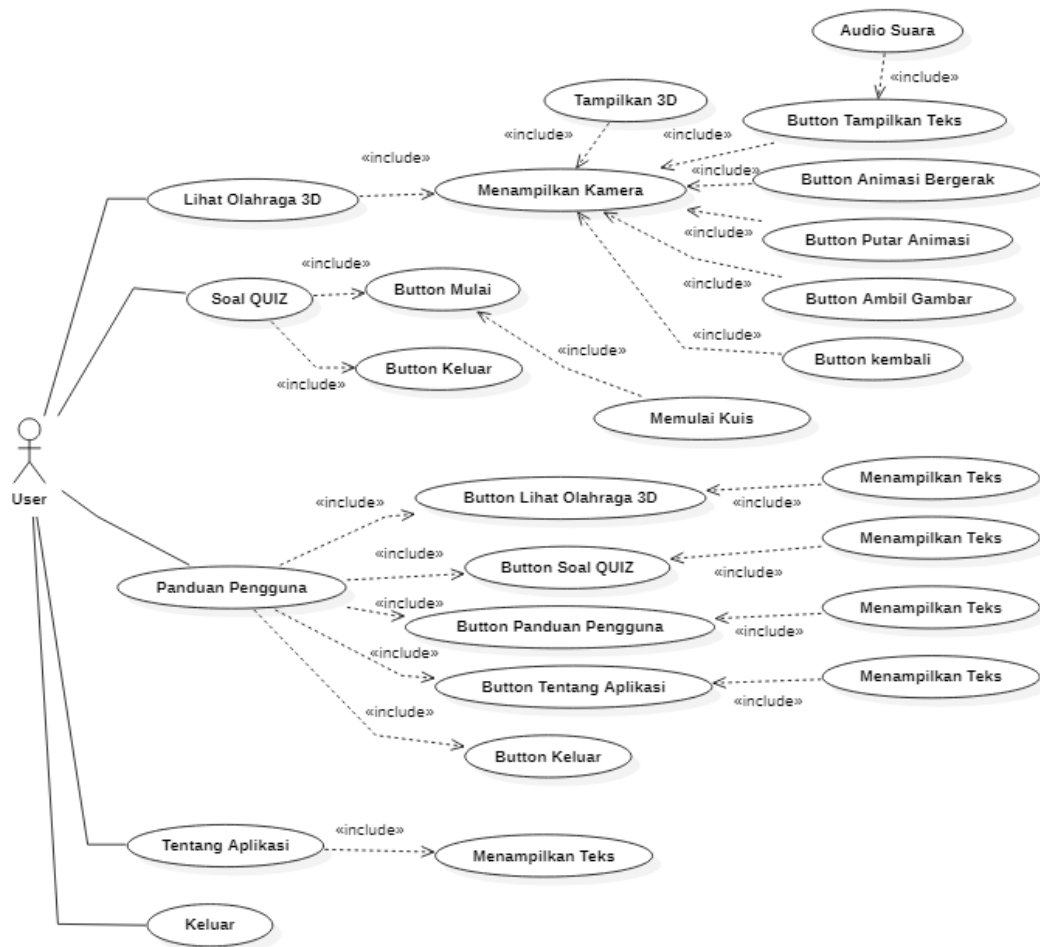
Perancangan sistem pada penelitian ini menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) yang termasuk seperti *Use case diagram*, *Activity diagram*, *Sequence diagram*, dan *Class diagram* yang digunakan untuk metode perancangan sistem melibatkan beberapa algoritma.

3.3.1 *Unified Modeling Language* (UML)

Unified Modeling Language (UML) mempunyai hubungan erat pada penggunaan dan perancangan perangkat lunak yang berorientasi objek.

1. *Use case*

Berikut adalah gambaran alur *Use case* dari aplikasi *Sports AR*:



Gambar 3.2 Use case diagram
Sumber : (Data penelitian, 2021)

Use case diatas menjelaskan pengguna yang sedang menggunakan aplikasi.

Berikut merupakan keterangan use case diatas:

1. Scan AR pada *smartphone* atau tablet pengguna akan membuka kamera sambil diarahkan pada *marker* yang telah ada dan akan muncul tampilan 3D beserta pilihan *Button* yaitu Tampilkan teks, Animasi bergerak, Putar animasi, Ambil gambar dan kembali.
2. Soal QUIZ ketika diklik maka akan muncul *button* Mulai dan Keluar, setelah menekan *button* mulai maka akan otomatis akan memulai kuis.

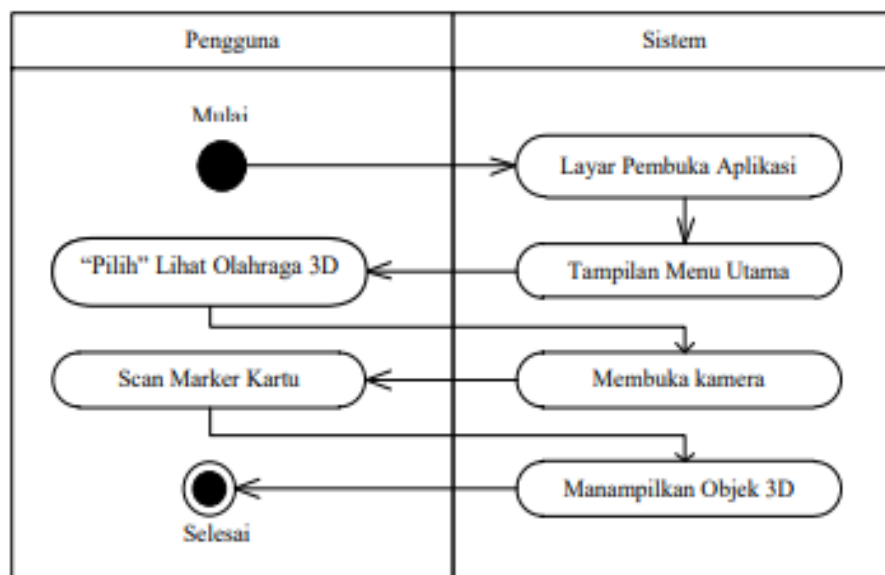
3. Panduan Pengguna berisi langkah-langkah dalam menggunakan dan mempelajari aplikasi *Sports AR*. Setelah menekan *Button* pengguna maka akan muncul beberapa *Button* lihat Olahraga 3D, Soal QUIZ, Panduan Pengguna, Tentang Aplikasi dan Keluar.
4. Tentang Aplikasi guna menampilkan informasi terkait versi dari aplikasi *Sports AR*.
5. Keluar untuk mengakhiri dan menutup aplikasi.

2. Activity diagram

Berikut adalah uraian dari *Activity diagram* pada aplikasi *Sports AR* berbasis *Augmented Reality*.

a) Menu lihat Olahraga 3D

Berikut adalah gambaran alur pada diagram aktivitas di menu Lihat Olahraga 3D:



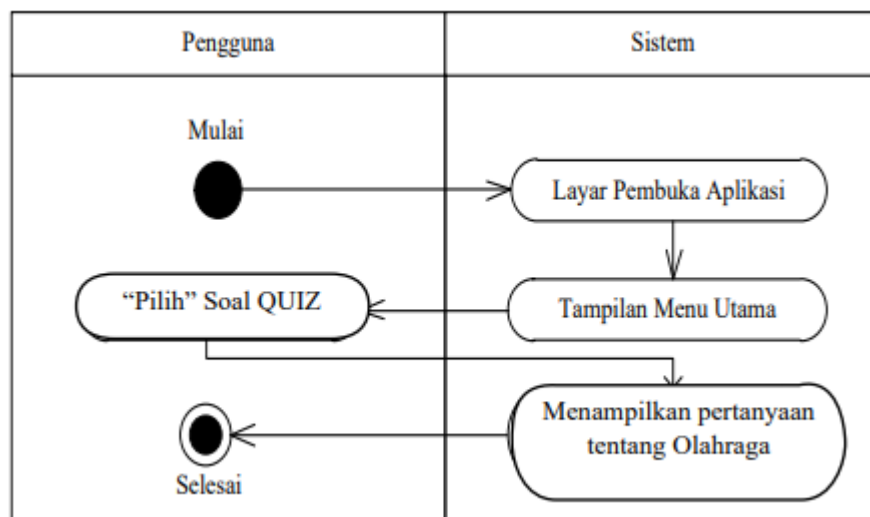
Gambar 3.3 Activity diagram Lihat Olahraga 3D

Sumber : (Data penelitian, 2021)

1. Pengguna membuka aplikasi *Sports AR* akan ditampilkan layar pembuka dari aplikasi dan menampilkan menu utama.
2. Pengguna membuka dengan menekan tombol *Scan AR* kamera akan terbuka.
3. Pengguna akan mengarahkan kamera ke *marker* yang telah dicetak.
4. kamera yang terdapat pada aplikasi akan menampilkan objek jenis olahraga dalam bentuk animasi tiga dimensi.
5. Selesai

b) Menu Soal QUIZ

Berikut adalah sebuah gambaran alur pada diagram aktivitas di menu Soal QUIZ :



Gambar 3.4 Activity diagram menu Soal QUIZ

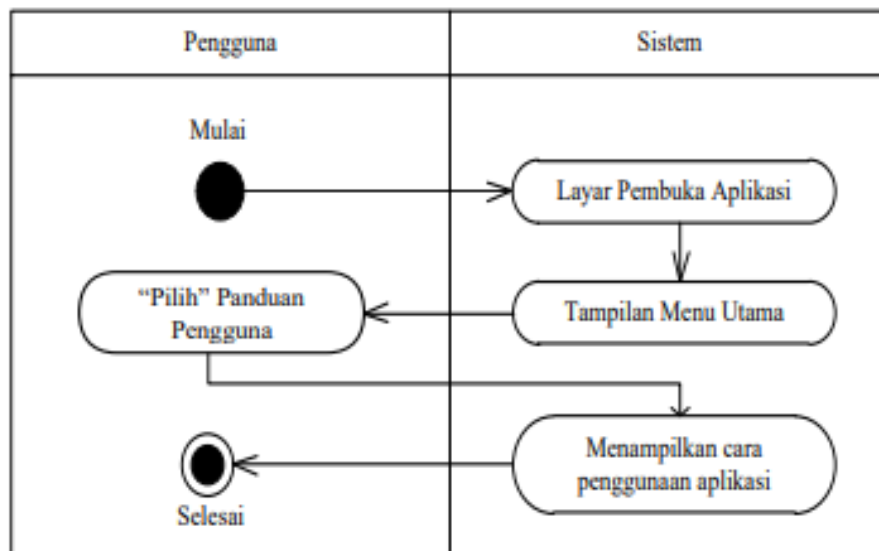
Sumber : (Data penelitian, 2021)

1. Pengguna membuka aplikasi *Sports AR* akan ditampilkan layar pembuka dari aplikasi dan menampilkan menu utama.
2. Pengguna membuka dengan menekan tombol Soal QUIZ lalu akan muncul tombol mulai, maka akan muncul pertanyaan.
3. Pengguna dapat belajar secara langsung dengan menjawab pertanyaan yang ada tentang olahraga.
4. Selesai

c) Menu Panduan Pengguna

Berikut adalah sebuah gambaran alur pada diagram aktivitas di menu Cara

Pakai:



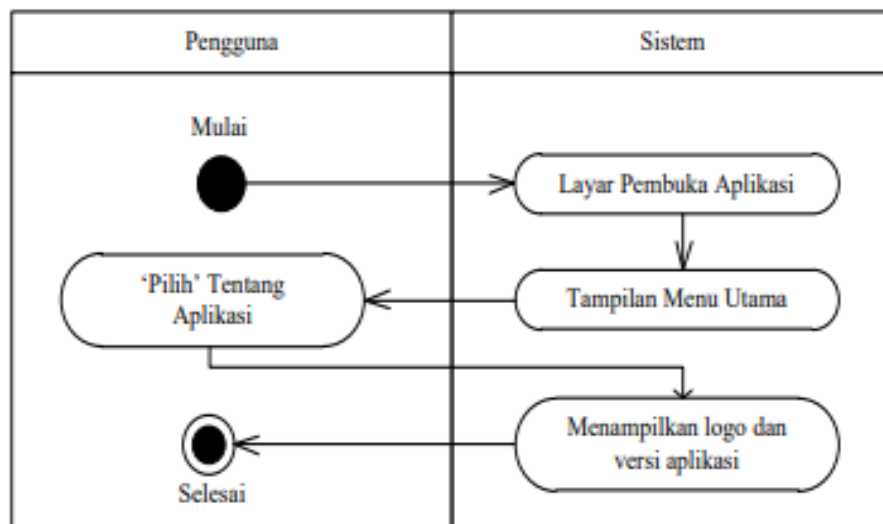
Gambar 3.5 Activity diagram menu Panduan Pengguna

Sumber : (Data penelitian, 2021)

1. Pengguna membuka aplikasi *Sports AR* akan ditampilkan layar pembuka dari aplikasi dan menampilkan menu utama.
2. Pengguna membuka dengan menekan tombol Panduan Pengguna lalu akan ditampilkan informasi terhadap fungsi-fungsi setiap menu pada aplikasi *Augmented Reality*.
3. Pengguna akan paham dan dapat mengetahui cara menggunakan aplikasi *Sports 3D*.
4. Selesai

d) Menu Tentang Aplikasi

Berikut adalah gambaran alur pada diagram aktivitas di menu Tentang Aplikasi:



Gambar 3.6 Activity diagram menu Tentang Aplikasi

Sumber : (Data penelitian, 2021)

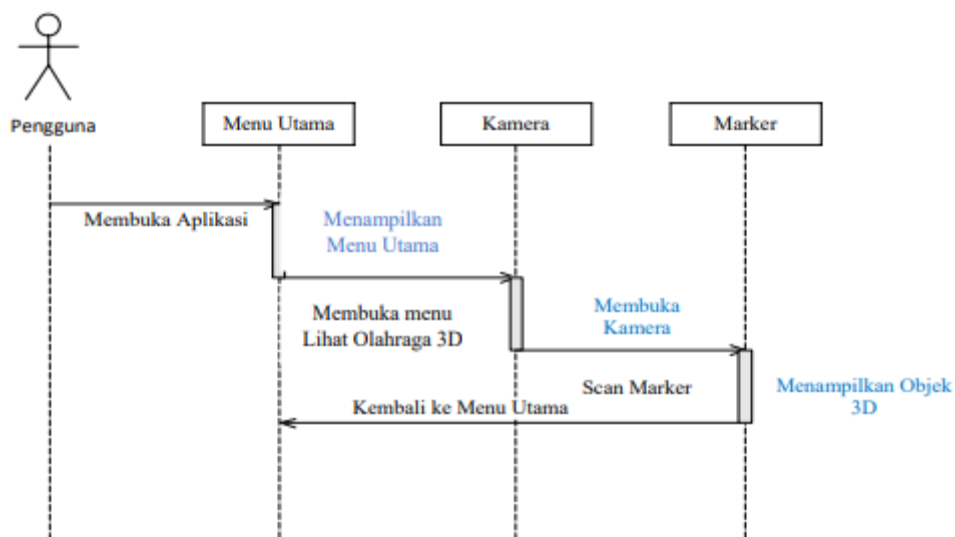
1. Pengguna membuka aplikasi *Sports AR* akan ditampilkan layar pembuka dari aplikasi dan menampilkan menu utama.
2. Pengguna membuka dengan menekan tombol Tentang Aplikasi lalu informasi mengenai aplikasi akan terbuka
3. Pengguna dapat melihat informasi mengenai versi aplikasi
4. Selesai

3. *Sequence diagram*

Berikut adalah uraian dari *Sequence diagram* pada aplikasi *Sports AR* berbasis *Augmented Reality*.

a) Menu Lihat Olahraga 3D

Berikut adalah gambaran alur pada diagram sekuensial di menu Lihat Olahraga 3D:



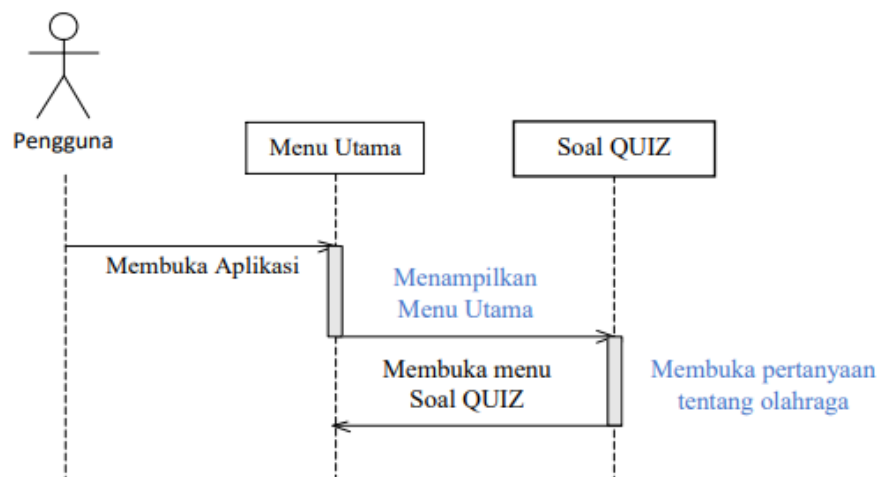
Gambar 3.7 *Sequence diagram* menu Lihat Olahraga 3D

Sumber : (Data penelitian, 2021)

1. Pengguna membuka aplikasi *Sports AR* akan ditampilkan layar pembuka dari aplikasi dan menampilkan menu utama.
2. Pengguna membuka dengan menekan tombol Lihat Olahraga 3D lalu kamera akan terbuka
3. Pengguna akan mengarahkan kamera ke *marker* yang telah dicetak.
4. Kamera yang terdapat pada aplikasi akan menampilkan objek jenis olahraga dalam bentuk animasi tiga dimensi.
5. Selesai

b) Menu Soal QUIZ

Berikut adalah sebuah gambaran alur pada diagram sekuensial di menu Soal QUIZ:



Gambar 3.8 Sequence diagram menu Soal QUIZ

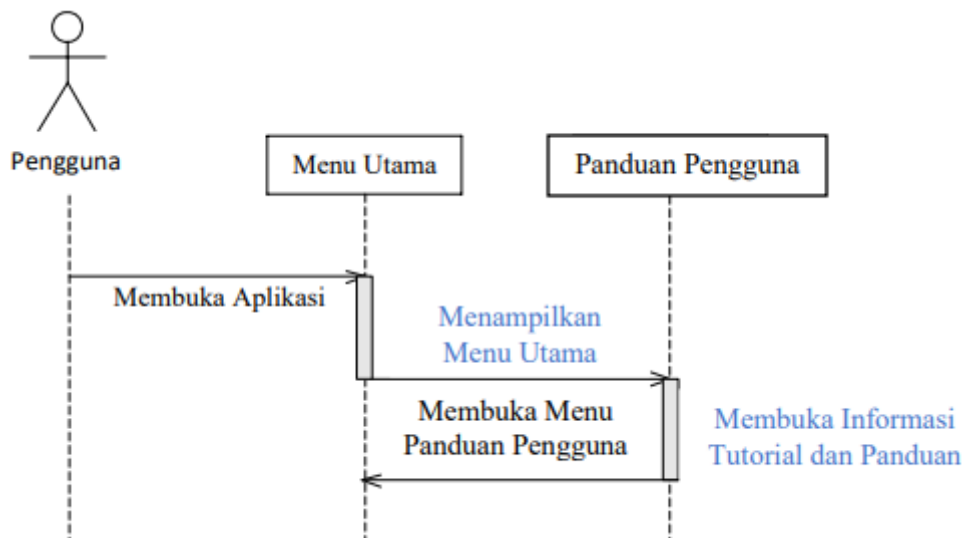
Sumber : (Data penelitian, 2021)

1. Pengguna membuka aplikasi *Sports AR* akan ditampilkan layar pembuka dari aplikasi dan menampilkan menu utama.
2. Pengguna membuka dengan menekan tombol Soal QUIZ lalu akan muncul pertanyaan
3. Pengguna dapat belajar secara langsung dengan menjawab pertanyaan tentang olahraga.
4. Selesai

c) Menu Panduan Pengguna

Berikut adalah gambaran alur pada diagram aktivitas di menu Panduan

Pengguna:

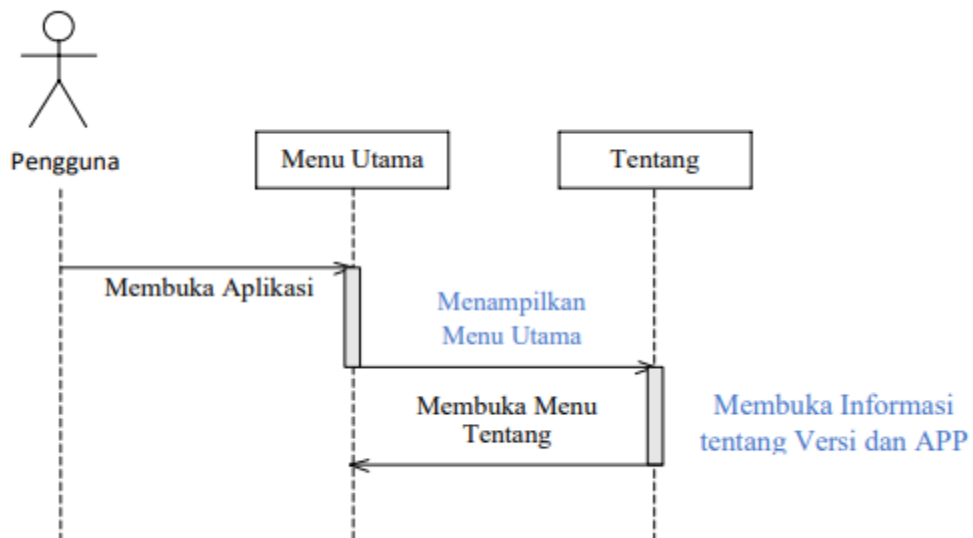


Gambar 3.9 *Sequence diagram* menu Panduan Pengguna

Sumber : (Data penelitian, 2021)

1. Pengguna membuka aplikasi *Sports AR* akan ditampilkan layar pembuka dari aplikasi dan menampilkan menu utama.
 2. Pengguna membuka dengan menekan tombol Paduan Pengguna lalu akan ditampilkan informasi terhadap fungsi-fungsi setiap menu pada aplikasi *Augmented Reality*.
 3. Pengguna akan paham dan dapat mengetahui cara menggunakan aplikasi *Sports 3D*.
 4. Selesai
- d) Menu Tentang Aplikasi

Berikut adalah gambaran alur pada diagram aktivitas di menu Tentang Aplikasi:



Gambar 3.10 Sequence diagram menu Tentang Aplikasi

Sumber : (Data penelitian, 2021)

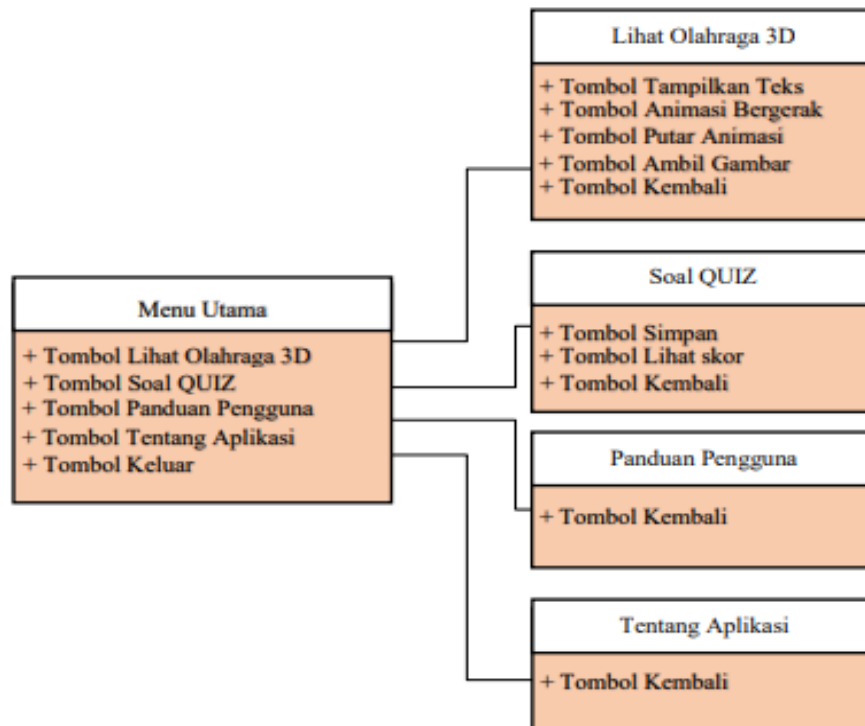
1. Pengguna membuka aplikasi *Sports AR* akan ditampilkan layar pembuka dari aplikasi dan menampilkan menu utama.
2. Pengguna membuka dengan menekan tombol Tentang Aplikasi lalu informasi mengenai aplikasi akan terbuka
3. Pengguna dapat melihat informasi mengenai versi aplikasi
4. Selesai

4. *Class diagram*

Berikut adalah uraian dari *Class diagram* pada aplikasi *Sports AR* berbasis *Augmented Reality*.

a) Menu *scan* kartu

Berikut adalah gambaran alur pada diagram kelas dapat dilihat dalam gambar berikut:



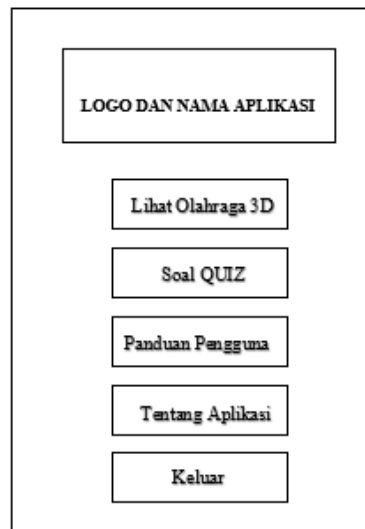
Gambar 3.11 *Class diagram*
Sumber : (Data penelitian, 2021)

1. Antar muka kepada pengguna di menu utama tersedia beberapa menu pilihan berupa Lihat Olahraga 3D, Soal QUIZ, Panduan Pengguna, Tentang Aplikasi, dan Keluar.
2. Antar muka pada menu Lihat Olahraga 3D tersedia beberapa menu pilihan berupa tombol tampilkan teks, animasi bergerak, putar animasi, ambil gambar dan tombol kembali.
3. Antar muka pada menu Soal QUIZ seperti tombol Mulai, Lihat skor dan tombol kembali.
4. Antar muka pada menu Panduan Pengguna tersedia tombol fungsi dari setiap menu beserta cara penggunaan dan tombol kembali.
5. Antar muka pada menu Tentang Aplikasi tersedia tombol kembali.

3.3.2 Desain Rancangan (*Story Board*)

Desain rancangan atau *Story Board* suatu rancangan kasar yang dibuat untuk memudahkan dalam membuat dan mengembangkan aplikasi, berikut rancangan tersebut adalah:

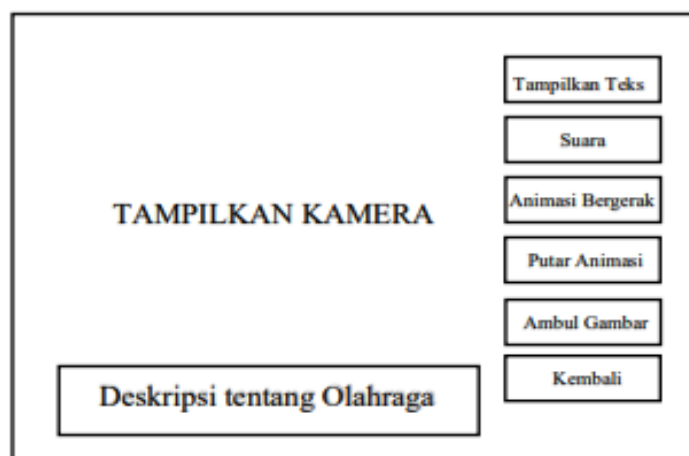
- 1) Rancangan tampilan aplikasi menu utama



Gambar 3.12 Rancangan aplikasi Menu Utama

Sumber : (Data penelitian, 2021)

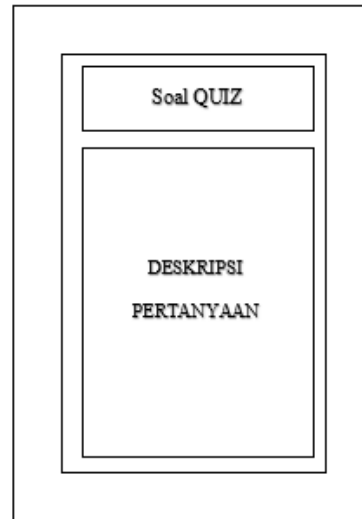
- 2) Rancangan tampilan aplikasi menu Lihat Olahraga 3D



Gambar 3.13 Rancangan aplikasi Menu Lihat Olahraga 3D

Sumber : (Data penelitian, 2021)

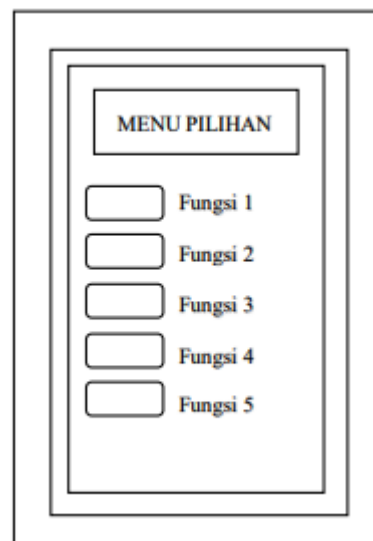
3) Rancangan tampilan aplikasi menu Soal QUIZ



Gambar 3.14 Rancangan aplikasi Menu Soal QUIZ

Sumber : (Data penelitian, 2021)

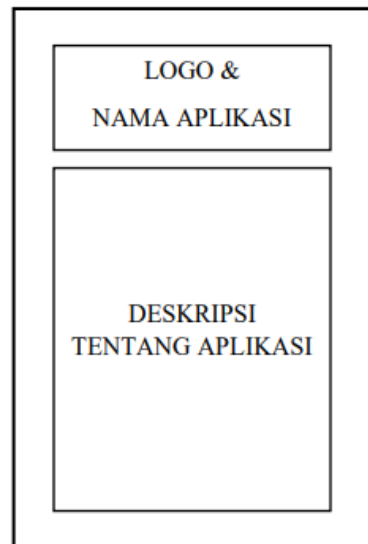
4) Rancangan tampilan aplikasi Panduan Pengguna



Gambar 3.15 Rancangan aplikasi Menu Panduan Pengguna

Sumber : (Data penelitian, 2021)

5) Rancangan tampilan aplikasi Menu Tentang Aplikasi



Gambar 3.16 Rancangan aplikasi Menu Tentang Aplikasi
Sumber: (Data penelitian, 2021)

3.3.3 Perancangan Model 3D

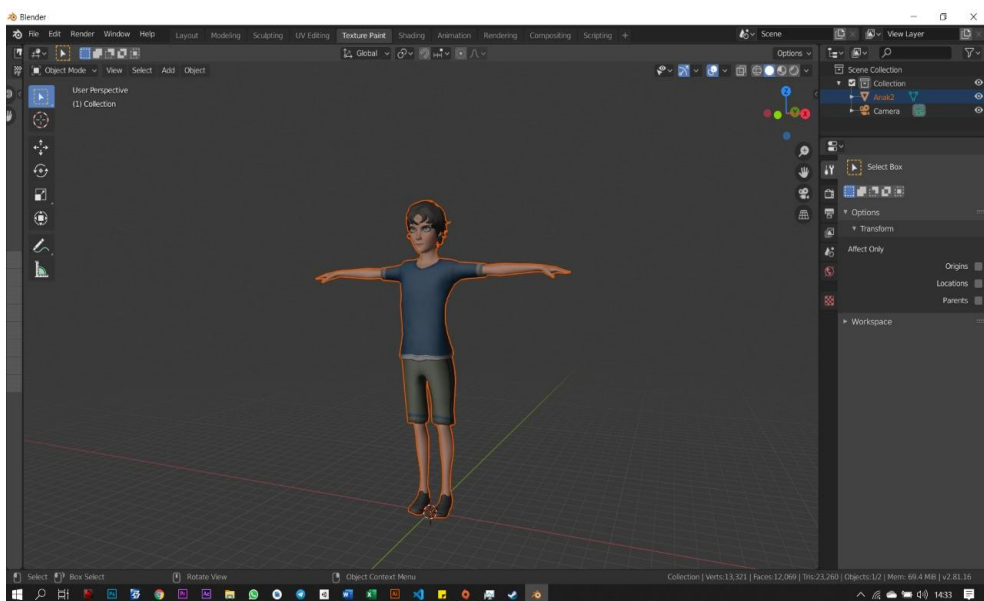
Penulis memasukan beberapa jenis olahraga kedalam aplikasi ini yaitu sepak bola, bola voli, bola basket, bola kasti, atletik (jalan cepat, lari, lompat jauh, dan lempar cakram), pencak silat, senam dan renang. Adapun untuk perancangan penulis memanfaatkan aplikasi Blender untuk pembuatan animasi dan pewarnaan model tiga dimensi. Dibawah ini merupakan hasil *modeling* tiga dimensi yang telah dibuat:

1. Rancang 3D Blender



Gambar 3.17 Rancang 3D di Blender

Sumber : (Data penelitian, 2021)



Gambar 3.18 Rancang 3D di Blender

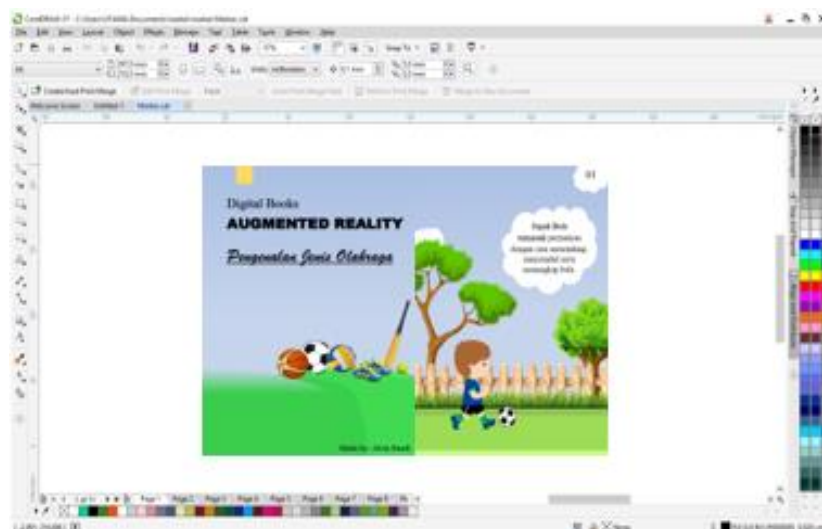
Sumber : (Data penelitian, 2021)

3.3.4 Desain *Flash Card/Markerless*

Media *Flashcard* adalah termasuk kedalam salah satu bentuk media pembelajaran yang menggunakan teks dan kartu bergambar, teks guna untuk memberikan penjelasan dari gambar dan gambar sebagai sumber informasi yang disajikan dalam media *flashcard*.

1. Pembuatan Grafis

Pada proses pembuatan *marker* maka dibutuhkan perangkat lunak pengolah desain grafis yaitu CorelDraw X7 yang nantinya akan membuat *marker* yang menarik, *fullcolor* dan berkualitas. *Marker* ini berfungsi sebagai pola atau penanda pada saat menjalankan aplikasi *Augmented Reality* supaya berfungsi dengan baik.

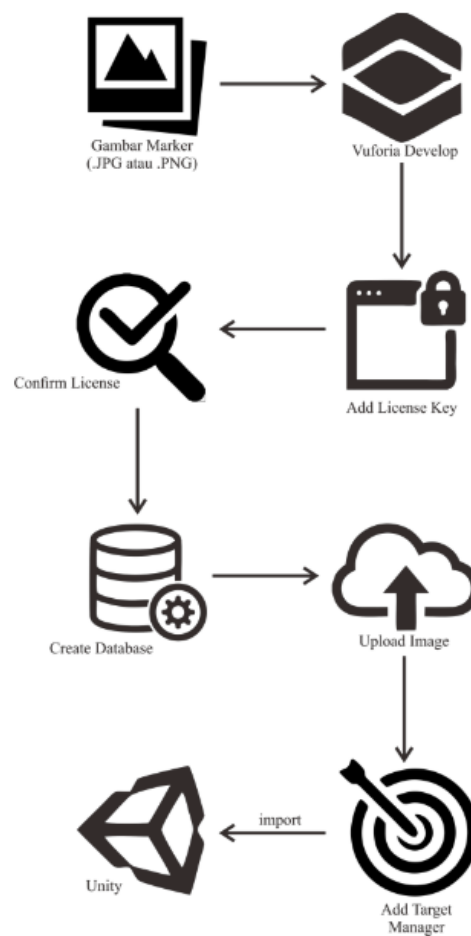


Gambar 3.19 Desain *Marker/Flashcard*
Sumber : (Data penelitian, 2021)

Pengolahan gambar *marker* selesai, maka akan digunakan sebagai database pada library Vuforia dengan bentuk tipe file .jpg atau .png agar dapat dimasukkan kedalam database Vuforia untuk nanti bisa diakses secara langsung di *website* Vuforia, kemudian *flashcard* dibuat juga dalam bentuk cetakan.

2. Pembuatan *Marker*

Gambar *marker* yang sudah ada dan disimpan kedalam format .jpg atau .png akan menjadi *marker* yang digunakan untuk melakukan pelacakan dari desain olahraga-olahraga yang telah dibuat dan kemudian dijadikan sebagai database di unity 3D.



Gambar 3.20 Struktur dalam membuat database Unity 3D

Sumber : (Data penelitian, 2021)

Database berupa gambar *marker* akan memanfaatkan perangkat lunak pengolah ruang yaitu Vuforia yang sebagai library. Ketika mengakses Vuforia SDK maka perangkat harus terhubung ke internet karena ini dapat diakses saat perangkat berada pada mode online melalui halaman *website* <https://developer.vuforia.com/>. Proses mengunggah *marker* baru membutuhkan database yang nanti akan di isi pola *marker*. “Add Target: pada saat aplikasi vuforia dibuka akan tampil empat pilihan pada *marker* yaitu cuboid, cylinder, 3D, dan single image. Penelitian ini menggunakan pilihan single image, kemudian akan muncul kotak dialog pilih “choose file” dan pilih *marker* mana yang ingin diunggah.

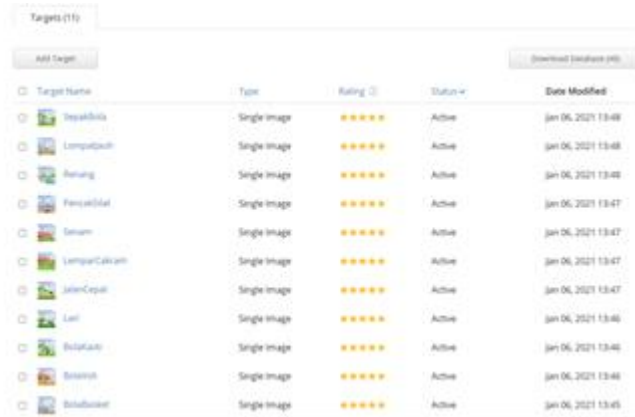
File *marker* haruslah diunggah secara satu persatu dan hanya satu pola. Pilih “Width” untuk memasukan panjang *marker* dan pilih “Name” untuk nama *marker* kemudian tekan Add, maka secara otomatis *marker* akan ditambahkan kedalam library. Pada Vuforia dapat mengetahui status dan tanggal penggunaan dari *marker*, terlebih lagi bisa melihat rating *marker* tersebut guna untuk melihat tingkat kualitas *marker* tersebut, dimana *marker* yang mempunyai rating yang tinggi maka semakin bagus untuk digunakan sebagai *marker* pada saat melakukan deteksi target.



Gambar 3.21 *Flashcard/Markerless*

Sumber : (Data penelitian, 2021)

Rating *marker* ditandai dengan pola bintang dihitung dari bintang kesatu sampai bintang kelima. Terdapat rating pada *website* Vofuria sebagai berikut:



Target Name	Type	Rating	Status	Date Modified
Sepelebola	Single Image	★★★★★	Active	Jan 06, 2021 13:48
Lompatbaki	Single Image	★★★★★	Active	Jan 06, 2021 13:48
Renang	Single Image	★★★★★	Active	Jan 06, 2021 13:48
PencakSilat	Single Image	★★★★★	Active	Jan 06, 2021 13:47
Senam	Single Image	★★★★★	Active	Jan 06, 2021 13:47
LompatGalas	Single Image	★★★★★	Active	Jan 06, 2021 13:47
JalanCepak	Single Image	★★★★★	Active	Jan 06, 2021 13:47
Lari	Single Image	★★★★★	Active	Jan 06, 2021 13:46
Estafeta	Single Image	★★★★★	Active	Jan 06, 2021 13:46
Senam	Single Image	★★★★★	Active	Jan 06, 2021 13:46
Estafeta	Single Image	★★★★★	Active	Jan 06, 2021 13:45

Gambar 3.22 Hasil rating *marker* di Vofuria
Sumber : (Data penelitian, 2021)

3. Priting *Flashcard*

Material yang digunakan untuk *flashcard* adalah kertas art paper yang mempunyai ketebalan 260gram. Art paper termasuk jenis kertas coated paper, kertas dengan daya serap rendah dan memiliki permukaan licin dan halus. *Flashcard* dicetak dengan kertas A4 ukuran (105mmx148mm). Dibawah ini hasil cetak dari *flashcard* sebagai berikut:



Gambar 3.23 Hasil *Flashcard* yang dicetak
Sumber : (Data penelitian, 2021)

3.4 Lokasi dan Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilakukan dan diterapkan di sekolah dasar kelas IV di Madrasah Ibtidaiyah Miftahul ‘Ulum Bengkong, Kota Batam, Kepulauan Riau. Waktu penelitian dilakukan selama lima bulan, adapun jadwal kegiatan penelitian sebagai berikut:

Tabel 3.1 Jadwal penelitian

Kegiatan	Waktu kegiatan																							
	Agustus 2020				September 2020				Oktober 2020				November 2020				Desember 2020				Januari 2021			
	Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pengajuan judul																								
Penyusunan BAB I																								
Penyusunan BAB II																								
Penyusunan BAB III																								
Penyusunan BAB IV																								
Penyusunan BAB I-V																								
Pengumpulan skripsi																								

Sumber: (Data penelitian, 2021)