

BAB II

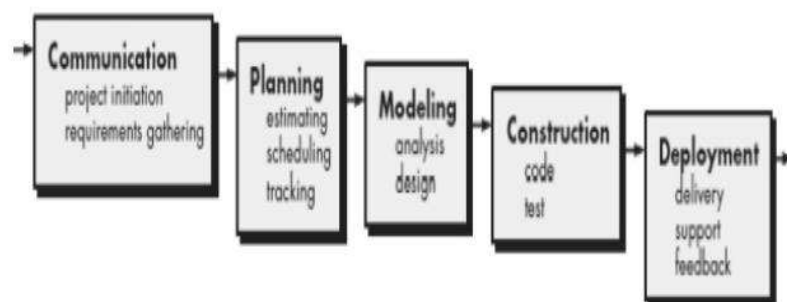
LANDASAN TEORI

2.1 Teori Dasar

2.1.1 *Software Deleopment*

Pengembangan perangkat lunak merupakan proses yang dijalankan secara sistematis yang bertujuan untuk memberikan luaran produk perangkat lunak yang berkualitas dan unggul. Secara sederhana, pengembangan perangkat lunak dapat disebut sebagai kolaborasi untuk perancangan program-program perangkat lunak yang melibatkan semua tahapan pengembangan sebuah sistem. Proses ini dikenal dalam literatur sebagai Siklus Hidup Pengembangan Perangkat Lunak (*Software Development Life Cycle*) (Harahap & Nasution, 2021), yang menuntut dilaksanakannya tahapan-tahapan yang relevan dan terstruktur dalam memproduksi atau mengembangkan sistem.

Gambar di bawah ini merupakan tahapan-tahapan yang relevan dilaksanakan saat melakukan pengembangan perangkat lunak.



Gambar 2. 1 Gambar Tahapan Pengembangan Perangkat Lunak
Sumber: (Tujni & Hutrianto, 2020)

Berdasarkan gambar tersebut, maka ada 5 tahapan penting yang harus dilakukan saat melakukan pengembangan perangkat lunak dimulai dari komunikasi, perencanaan, pemodelan, konstruksi, dan deploy. Tahapan-tahapan ini dijelaskan lebih lanjut sebagai berikut:

1. Komunikasi (*Communication*)

Tahapan awal yang dilakukan dalam pengembangan perangkat lunak atau sistem dengan melakukan analisis awal terhadap semua kebutuhan yang diperlukan selama proses pengembangan. Di tahapan ini juga dilakukan pengumpulan data baik itu dengan observasi maupun dengan studi pustaka.

2. Perencanaan (*Planning*)

Tahapan perencanaan merupakan tahap yang ditempuh setelah melaksanakan tahap komunikasi. Luaran dari tahap perencanaan adalah sebuah berkas perencanaan untuk melakukan pengembangan perangkat lunak.

3. Pemodelan (*Modelling*)

Tahapan pemodelan melakukan translasi kebutuhan-kebutuhan yang telah diinisialisasi pada tahap-tahap sebelumnya, kebutuhan-kebutuhan yang telah diinisialisasi diterjemahkan ke dalam proses pengkodean perangkat lunak. Tahapan ini akan berfokus pada perancangan struktur data, arsitektur perangkat lunak, antar muka yang digunakan, serta prosedur-prosedur yang harus ditempuh.

4. Konstruksi (*Construction*)

Tahap konstruksi dalam pengembangan perangkat lunak adalah fase krusial di SDLC. Pada tahap ini, desain perangkat lunak diimplementasikan menjadi

kode program menggunakan bahasa pemrograman yang ditentukan. Tim pengembang melakukan pengujian komponen untuk memastikan fungsionalitas masing-masing bagian. Setelah itu, dilakukan integrasi sistem untuk memastikan seluruh komponen berinteraksi secara harmonis. Pengujian sistem menyusul untuk memeriksa fungsionalitas keseluruhan perangkat lunak. Jika terdapat masalah, tim akan melakukan perbaikan dan penyempurnaan. Tahap konstruksi juga memerlukan dokumentasi yang komprehensif untuk memudahkan pemahaman dan pemeliharaan di masa depan.

5. Deploy

Tahap deploy dalam pengembangan perangkat lunak adalah tahap akhir dari Siklus Hidup Pengembangan Perangkat Lunak (SDLC). Pada tahap ini, perangkat lunak yang telah selesai dikonstruksi dan diuji, diimplementasikan ke lingkungan produksi. Proses ini mencakup persiapan rilis, pengujian akhir, pelatihan pengguna, dan peluncuran resmi. Setelah diluncurkan, perangkat lunak terus dipantau dan didukung untuk memastikan kinerjanya berjalan baik. Tahap deploy memastikan perangkat lunak siap digunakan oleh pengguna dan berfungsi sesuai dengan tujuan pengembangannya.

2.1.2 Mobile Application

Aplikasi *mobile* ialah perangkat lunak yang bekerja pada perangkat *mobile* seperti *handphone*, *smartphone*, dan *iPad*. Konsep "*mobile application*" terdiri dari dua kata, yakni "*mobile*" yang merujuk pada perangkat pintar yang terhubung melalui jaringan dan internet, dan "*application*" adalah perangkat lunak yang

diinovasikan untuk sistem tertentu dan bisa dioperasikan sesuai perintah yang telah dirancang. Kini, akses ke aplikasi mobile dapat diperoleh melalui *platform online* seperti *Playstore* dan *App Store*. Populeritas aplikasi *mobile* meningkat karena berbagai manfaatnya dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk untuk pekerjaan, berbelanja, bepergian, bermain game, dan proses pembelajaran. Kelebihan utama dari aplikasi *mobile* adalah kemampuannya untuk diakses secara fleksibel selama perangkat terhubung ke jaringan internet (Firly, 2019)

2.1.3 Digital Imaging

Digital imaging adalah teknologi yang memproses citra ke dalam komputer dan menggabungkannya dalam tiga warna utama, yaitu RGB (*Red, Green, Blue*). Hal ini menghasilkan gambar yang terlihat hidup dan tampak nyata.

Digitalisasi adalah proses konversi data atau informasi menjadi format digital yang dapat diakses dan diolah melalui komputer atau perangkat elektronik lainnya. Digitalisasi mencakup berbagai jenis data, seperti teks, gambar, suara, dan video, yang diubah menjadi kode biner agar dapat disimpan, ditransmisikan, dan diproses dengan mudah oleh perangkat digital. Proses digitalisasi memungkinkan data yang sebelumnya hanya dapat diakses secara tradisional menjadi lebih mudah diakses, dicari, dan dibagikan secara luas melalui jaringan internet. Ini telah mengubah cara kita mengakses dan menggunakan informasi serta memberikan banyak manfaat dalam efisiensi, aksesibilitas, dan kolaborasi (Wicaksana & Pangaribuan, 2020)

Saat ini, digital imaging telah banyak digunakan dalam bidang fotografi dan desain. Dengan menggunakan teknologi digital, digital imaging memungkinkan

objek untuk diedit sesuai dengan konsep yang diinginkan dan disimpan dalam bentuk digital.

2.1.4 *Android*

Android merupakan sistem operasi *mobile* yang mengizinkan aplikasi inti dan aplikasi pihak ketiga untuk berjalan tanpa perbedaan. Dengan menyediakan *Application Programming Interface* (API), *Android* menyediakan akses ke berbagai fitur perangkat keras, data ponsel, dan data sistem, memungkinkan aplikasi untuk berinteraksi dengan komponen perangkat secara menyeluruh (Wicaksana & Pangaribuan, 2020)

Android memberikan solusi secara keseluruhan dalam proses pengembangan aplikasi. Ini berarti satu aplikasi *Android* yang dibuat bisa berfungsi dengan baik pada berbagai perangkat yang menggunakan sistem operasi *Android*, termasuk *smartphone*, *smartwatch*, *tablet*, dan perangkat lainnya. Pertumbuhan teknologi *Android* yang sangat cepat tidak lepas dari proyek *Android Open Source Project* (AOSP), yaitu proyek pengembangan sistem operasi *Android* yang diawasi langsung oleh Google (Suardi & Djemedi, 2020).



Gambar 2. 2 Logo Android
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

2.2 Teori Khusus

2.2.1 *Augmented Reality* (AR)

AR (*Augmented Reality*) adalah suatu pendekatan yang memungkinkan kombinasi antara dunia nyata dan dunia maya, dengan AR objek virtual dapat ditampilkan secara bersamaan dengan objek nyata. Perkembangan teknologi AR telah mengalami kemajuan pesat dan telah diterapkan dalam berbagai aspek kehidupan. Dengan menggunakan AR, objek yang pada dasarnya tidak memiliki kehidupan dapat dihadirkan melalui kamera yang dapat diakses melalui komputer atau smartphone. Marker digunakan sebagai referensi fokus kamera, sehingga pengguna dapat melihat objek dua dimensi atau tiga dimensi dalam tampilan layar (Ismayani, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Karisman dan rekannya pada tahun 2019, prinsip kerja *augmented reality* dapat dijelaskan sebagai berikut: Setelah melakukan kalibrasi terhadap kamera, sistem *augmented reality* akan mendeteksi *marker* yang telah ditetapkan sebelumnya. Kemudian, pola dari *marker* tersebut diidentifikasi oleh perangkat. Selanjutnya, dilakukan perhitungan oleh *webcam* untuk memverifikasi kesesuaian *marker* dengan database yang dimilikinya. Jika tidak terdapat kesesuaian, informasi yang terkandung dalam *marker* tidak akan diproses lebih lanjut. Namun, apabila terdapat kesesuaian antara *marker* dan database, informasi dari *marker* akan dipakai untuk melakukan proses render dan memvisualisasikan objek 3D atau animasi yang sudah disiapkan sebelumnya.

Teknologi *Augmented Reality* (AR) dan *Virtual Reality* (VR) memiliki prinsip yang hampir serupa, yaitu keduanya berbasis *realtime* dan interaktif. Namun, perbedaan mendasar terletak pada cara penggabungan objek. Pada VR, objek nyata dimasukkan ke dalam lingkungan virtual, sementara pada AR, objek virtual ditambahkan ke dalam lingkungan nyata. Kekhasan ini membuat AR menjadi pilihan yang lebih ekonomis dan lebih mudah untuk dikembangkan. AR telah banyak diaplikasikan dalam berbagai bidang, termasuk kesehatan, militer, pendidikan, pariwisata, seni, iklan, arsitektur, dan berbagai bidang lainnya. Prinsip kerja AR melibatkan penambahan objek virtual ke dalam lingkungan nyata, menciptakan pengalaman gabungan yang unik.



Gambar 2. 3 Gambaran Cara Kerja AR
(Sumber: Data Penelitian, 2023)

Berlandaskan pada gambar di atas maka cara kerja AR dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Perangkat Input (Kamera) merekam video dan mengirimkan ke prosesor *smartphone*.

2. Prosesor melakukan pemrosesan dengan memerintahkan aplikasi yang telah ditentukan untuk mencari pola yang dapat dikenali.
3. Aplikasi melakukan perhitungan posisi pola dan melakukan pencocokan terhadap informasi yang telah tersedia di dalam aplikasi.
4. Ditambahkannya objek virtual yang sesuai berdasarkan hasil pencocokan informasi yang dilakukan atau berdasarkan posisi yang telah di kalkulasi sebelumnya.
5. Objek virtual divisualisasikan lewat aplikasi.

2.2.2 *Markless Tracking*

Metode tanpa penanda, yang juga dikenal sebagai *markerless*, merupakan sebuah pendekatan dalam realitas augmentasi yang tidak memerlukan penanda khusus untuk menampilkan objek virtual tiga dimensi. Metode ini bergantung pada lingkungan sekitarnya sebagai referensi. Dalam metode tanpa penanda ini, objek virtual diperoleh melalui pelacakan (*tracking*) objek dan pengenalan serta deteksi gerakan objek tersebut (Arief et al., 2019).



Gambar 2. 4 Contoh dari *Template Marker*
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

2.2.3 Aksara

Aksara atau sistem penulisan mengacu pada rangkaian simbol visual yang digunakan untuk menulis di berbagai media seperti kertas, batu, kayu, kain, dan lainnya, guna menyampaikan unsur-unsur ekspresif dalam suatu bahasa. Sistem penulisan juga dikenal sebagai sistem tulisan. Namun, perlu ditegaskan bahwa istilah "alfabet" dan "abjad" memiliki perbedaan dalam klasifikasi fungsional dari jenis aksara. Di dalam suatu sistem penulisan, terdapat komponen-komponen yang lebih kecil, seperti grafem, huruf, diakritik, tanda baca, dan sejenisnya. Setiap unit aksara ini disebut glif (Roza, 2017).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Roza pada tahun 2017, disebutkan bahwa aksara berfungsi sebagai alat komunikasi, baik dalam bentuk lisan maupun tulisan. Melalui penggunaan aksara, manusia mampu memahami tentang lingkungan sekitarnya tanpa harus mengalami secara langsung. Bahkan, kemampuan aksara memungkinkan manusia untuk mengetahui peristiwa-peristiwa masa lalu, meskipun peristiwa tersebut telah terjadi pada waktu yang jauh di masa lampau.

2.2.4 Aksara Arab Melayu

Aksara Arab-Melayu ialah bentuk aksara Arab yang telah mengalami adaptasi untuk digunakan bersama bahasa Melayu dengan berbagai penyesuaian dan tambahan abjad (Roza, 2017). Aksara Arab yang diadopsi oleh masyarakat Melayu sebagai sarana untuk menulis dalam bahasa mereka, mencerminkan kreativitas dari orang Melayu pada masa lalu. Selain dikenal sebagai Arab-Melayu,

aksara ini juga sering disebut dengan sebutan aksara Jawi. Meskipun demikian, hingga kini, tidak diketahui dengan pasti siapa yang memperkenalkan istilah "Jawi."

Aksara Arab Melayu, sesuai dengan namanya, menggunakan huruf Arab Hijaiyah. Meskipun begitu, tidak semua huruf Arab Hijaiyah digunakan dalam aksara Arab Melayu karena harus disesuaikan dengan bahasa Melayu. Ada perbedaan dalam penggunaan tanda baca di antara keduanya. Jika dalam huruf Arab Hijaiyah terdapat tanda baca, terutama yang ditemukan dalam Alquran, maka dalam aksara Arab Melayu, tanda baca tersebut tidak digunakan (Rahmadhi et al., 2020).

2.2.5 *Unified Modelling Language (UML)*

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa standar yang digunakan untuk mendokumentasikan, merancang, dan memodelkan perangkat lunak berorientasi objek. Landasan teori UML berakar pada konsep pemodelan berorientasi objek yang memanfaatkan objek sebagai unit dasar untuk merepresentasikan data dan perilaku dalam sistem. Konsep ini mengandalkan pemrograman berorientasi objek (OOP), di mana objek adalah instansi dari kelas yang memiliki atribut (data) dan metode (perilaku) (Rusmawan, 2020). UML menyediakan berbagai notasi dan diagram untuk mewakili berbagai aspek sistem. Beberapa diagram umum yang digunakan dalam UML antara lain diagram kelas, diagram use case, diagram aktivitas, dan diagram sekuen. Diagram kelas menggambarkan struktur kelas, atribut, dan relasi antar kelas dalam sistem. Diagram use case membantu memahami kebutuhan fungsional sistem dari perspektif pengguna. Diagram aktivitas digunakan untuk menggambarkan aliran


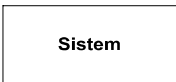



kerja atau proses bisnis dalam sistem, sementara diagram sekuen menunjukkan interaksi antara objek-objek dalam sistem sepanjang waktu. Dengan landasan teori UML, para pengembang perangkat lunak dapat berkomunikasi dan memahami sistem perangkat lunak secara lebih terstruktur dan jelas. UML telah menjadi bahasa standar yang banyak digunakan dalam industri perangkat lunak, membantu meningkatkan efisiensi dan kualitas dalam proses pengembangan perangkat lunak. Dalam penelitian ini digunakan beberapa diagram yang telah disediakan oleh UML yaitu sebagai berikut:

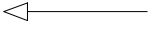
1. *Use Case Diagram*.

Use Case Diagram berfokus pada analisis kebutuhan fungsional dalam pengembangan sistem perangkat lunak. Diagram *Use Case* merupakan salah satu alat visual dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang membantu menggambarkan interaksi antara sistem dan aktor (entitas luar). *Use Case Diagram* memperlihatkan fungsi-fungsi atau aksi-aksi yang dapat dilakukan oleh sistem (*Use Case*) dan bagaimana aktor berinteraksi dengan sistem untuk mencapai tujuan tertentu. Setiap *Use Case* mengandung skenario langkah-langkah yang mengilustrasikan interaksi antara sistem dan aktor. Hubungan antara *Use Case* dan aktor digambarkan melalui asosiasi yang menunjukkan peran aktor dalam menggunakan sistem. Selain itu, konsep *include* dan *extend* juga digunakan untuk menggambarkan bagaimana *Use Case* dapat saling terhubung dan memperluas fungsionalitas sistem. *Generalization* merupakan hubungan hierarkis antara *Use Case* yang menggambarkan tingkat spesifik dan umumnya suatu *Use Case* (Rusmawan, 2020). Melalui landasan teori *Use Case Diagram* ini, para

pengembang perangkat lunak dapat dengan lebih efektif dan terstruktur dalam mengidentifikasi, menggambarkan, dan memahami kebutuhan fungsional sistem yang akan dikembangkan. Berikut ini adalah notasi yang digunakan dalam *Use Case Diagram*.

Tabel 2. 1 Notasi Dalam *Use Case Diagram*

Simbol	Keterangan
	<p><i>UseCase</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Umumnya, dalam use case, penamaan dilakukan dengan cara menyusun label atau kata kerja diikuti oleh kata benda. ▪ Sistem memiliki batas yang ditempatkan di dalamnya. ▪ Mencakup sebagian besar secara fungsi.
	<p><i>System Boundary</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nama sistem terletak di bagian atas dari batas sistem. ▪ Menjelaskan cakupan sistem.
	<p><i>Asosiasi Boundary</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan aktor dengan use case yang terlibat dalam interaksi.
<p><<include>></p> 	<p><i>Include</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hubungan yang mengindikasikan bahwa sebuah use case (sub use case) harus mengeksekusi use case lain (main use case) sebelum dapat beroperasi. ▪ Panah menunjuk ke main use case. .
<p><<extend>></p> 	<p><i>EXTEND</i></p>




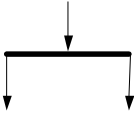
	<ul style="list-style-type: none"> • Sebuah use case menggambarkan hubungannya dengan main use case terlebih dahulu dan dapat berdiri sendiri tanpa dijalankan. .
	<p>GENERALISASI / <i>GENERALIZATION</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan <i>use case</i> generik dengan <i>use case</i> khusus.

Sumber: (Data Penelitian, 2023)

2. *Activity Diagram*

Landasan teori *Activity Diagram* berfokus pada representasi visual alur atau urutan aktivitas dalam proses atau sistem perangkat lunak. *Activity Diagram*, sebagai bagian dari *Unified Modeling Language* (UML), membantu menggambarkan aliran kerja, proses bisnis, atau aktivitas dalam sistem dengan notasi grafis yang mudah dipahami. Aktivitas dalam diagram mencerminkan tindakan atau langkah dalam proses, dan garis aliran menghubungkan aktivitas-aktivitas dalam urutan eksekusi yang jelas. Selain itu, konsep keputusan dan penggabungan digunakan untuk menunjukkan percabangan dalam alur proses, sementara garis paralel menunjukkan aktivitas yang bisa berjalan bersamaan (Rusmawan, 2020). Notasi sinkronisasi digunakan untuk menunjukkan koordinasi aktivitas paralel yang harus menunggu hingga semua aktivitas selesai sebelum melanjutkan ke aktivitas berikutnya. Dengan landasan teori *Activity Diagram* ini, para pengembang perangkat lunak dapat dengan lebih mudah memahami dan menggambarkan alur kerja atau proses bisnis dalam sistem, serta mengidentifikasi dan menganalisis proses dengan lebih terstruktur dan efisien.

Tabel 2. 2 Notasi *Activity Diagram*

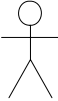



Simbol	Keterangan
	<p><i>Start poin</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Titik awal dari penelusuran. ▪ Titik awal (<i>starting point</i>) yang selalu digunakan untuk memulai sebuah aktivitas. ▪ Hanya satu simbol titik awal (<i>start point</i>) yang diizinkan dalam sebuah aktivitas.
	<p><i>End Poin</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Titik akhir dari penelusuran. ▪ Sebuah diagram aktivitas diakhiri dengan <i>end poin</i>. ▪ Hanya boleh ada satu simbol <i>end point</i>.
	<p><i>Activities</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Penelusuran berakhir ▪ Berbagai kata kerja yang bisa dipergunakan untuk menggambarkan berbagai aktivitas. ▪ Suatu aktivitas memiliki satu pintu masuk dan satu pintu keluar.
	<p><i>Fork</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Percabangan ▪ Melakukan dua atau lebih tugas secara simultan karena dipengaruhi oleh aliran yang sama.



Sumber: (Data Penelitian, 2023)

3. *Sequence Diagram*

Tujuan dari *Sequence Diagram* adalah untuk memberikan pemahaman visual yang jelas tentang bagaimana objek-objek berinteraksi satu sama lain dalam suatu proses atau skenario tertentu. Diagram ini sering digunakan untuk menggambarkan alur eksekusi dalam pengembangan perangkat lunak dan memfasilitasi komunikasi antara tim pengembang dan pemangku kepentingan lainnya. *Sequence Diagram* sangat berguna dalam analisis dan perancangan sistem yang kompleks karena membantu menggambarkan interaksi objek secara berurutan dan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang alur sistem (Rusmawan, 2020).

Tabel 2. 3 Notasi *Sequence Diagram*

Simbol	Keterangan
	<p><i>Actor</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Seseorang, dalam hal ini, berarti individu yang berinteraksi dengan sistem.
	<p><i>Boundary</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sebagai perantara antara aktor dan sistem.
	<p><i>Control</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistem memiliki alur kerja yang dikendalikan dan mengatur perilaku sistem tersebut.
	<p><i>Entity</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sebuah sistem yang memuat atau menyimpan suatu informasi. ▪ Suatu sistem yang digambarkan oleh struktur data berupa entitas. .




	<p><i>Activation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Objek yang kondisi interaksinya digambarkan. ▪ Sebuah operasi yang durasi aktifnya berhubungan secara proporsional dengan panjang simbol.
	<p><i>Message</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Urutan kejadian yang dicatat melalui pertukaran pesan antara objek.

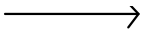



Sumber: (Data Penelitian, 2023)

4. *Class Diagram*

Class Diagram (Diagram Kelas) adalah salah satu jenis diagram yang digunakan dalam UML (*Unified Modeling Language*) untuk merepresentasikan struktur statis suatu sistem. Class Diagram digunakan untuk menggambarkan kelas-kelas dalam sistem, hubungan antara kelas-kelas tersebut, atribut-atribut kelas, dan metode-metode yang dimiliki oleh kelas-kelas tersebut.

Tabel 2. 4 Notasi *Class Diagram*

Simbol	Deskripsi
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Struktur sistem yang ada dalam kelas.
<p>Antarmuka / <i>interface</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemrograman berorientasi objek yang berfokus pada konsep interface.
<p>Asosiasi / <i>association</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asosiasi biasanya memiliki makna umum dengan relasi antar kelas dan sering disertai dengan multiplicity.

<p>Asosiasi berarah / <i>directed association</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> Relasi antara kelas satu dengan kelas lainnya dapat dimaknai sebagai asosiasi, dan biasanya asosiasi ini juga mencakup <i>multiplicity</i>.
<p>generalisasi</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Relasi antar kelas yang dikenal sebagai generalisasi-spesialisasi (umum khusus).
<p>Kebergantungan/ <i>dependency</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> Relasi antar kelas yang dikenal sebagai generalisasi-spesialisasi (umum khusus).
<p>Agregasi / <i>aggregation</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> Makna relasi antar kelas yang melibatkan semua-bagian (<i>whole-part</i>).

Sumber: (Data Penelitian, 2023)

2.3 *Software Pendukung*

Dalam pembuatan aplikasi augmented reality Aksara Arab Melayu, diperlukan sejumlah software pendukung. Beberapa aplikasi yang digunakan meliputi *Unity 3D*, *Vuforia SDK*, *Blender 3D*, dan *Adobe Photoshop*. Berikut adalah penjelasan mengenai masing-masing *software* yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi tersebut:

2.3.1 *Unity 3D*

Unity 3D merupakan sebuah perangkat lunak yang bisa dimanfaatkan untuk menciptakan permainan berjenis 3D. Dengan beragam fitur canggih yang dimilikinya, *Unity* mampu menghasilkan permainan 2D atau 3D yang dapat dijalankan pada platform seperti *Android*, *Linux*, *Windows*, dan *iPhone*. Setelah

selesai, permainan tersebut dapat diunggah ke *platform* publik seperti *Google Play*, *Android Market*, dan sejenisnya untuk dinikmati oleh pengguna (Arief et al., 2019).



Gambar 2. 5 Logo *Unity 3D*
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

2.3.2 Blender

Blender ialah jenis perangkat lunak animasi 3D yang tersedia secara gratis untuk digunakan oleh masyarakat. *Software* ini dapat dioperasikan pada berbagai sistem operasi seperti *Windows*, *Solaris*, *Machintos*, dan *Linux*. *Blender* memiliki beragam fungsi yang sangat berguna dalam menciptakan kualitas arsitektur 3D yang tinggi, dan menyediakan berbagai alat lengkap seperti *UV mapping*, *Compositing*, *skinning*, *rigging*, *modeling*, dan simulasi lainnya. Banyak orang menganggap *Blender* sebagai perangkat lunak yang gratis dan sangat penting bagi para desainer (Baenchler & Greer, 2020).



Gambar 2. 6 Logo *Blender*
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

2.3.3 *Vuforia*

Vuforia adalah sebuah perpustakaan perangkat lunak yang mendukung teknologi *Augmented Reality* untuk pengembangan *software* tambahan. Perpustakaan ini menyediakan fitur-fitur yang mudah digunakan untuk mempermudah pengembangan teknologi *Augmented Reality* yang berguna dalam pengenalan dan pembacaan objek. Salah satu teknik yang diandalkan oleh *Augmented Reality* adalah menggunakan *marker*, dan fitur *Vuforia* memastikan kamera dapat dengan tepat mendeteksi *marker* tersebut untuk menampilkan objek yang sesuai .



Gambar 2. 7 Logo *Vuforia*
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

2.3.4 *Adobe Photoshop*

Adobe Photoshop adalah sebuah perangkat lunak yang difungsikan sebagai editor gambar buatan yang khusus dirancang untuk mengedit foto dan menciptakan efek visual. Software ini sangat populer di kalangan fotografer digital dan perusahaan periklanan. *Adobe Photoshop* memiliki berbagai versi, salah satunya adalah *Adobe Photoshop (Creative Cloud)* (Fadli & Isha1, 2019).



Gambar 2.8 Logo *Adobe Photoshop*
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

2.4 Skala Pengukuran

Menurut (Sugiyono, 2016) skala pengukuran merupakan kesepakatan yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan panjang pendeknya interval yang ada dalam alat ukur, sehingga alat ukur tersebut bila digunakan dalam pengukuran akan menghasilkan data kuantitatif. Penulis dalam melakukan skala pengukuran yaitu diukur menggunakan skala Likert. Menurut (Sugiyono, 2016) skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seorang atau kelompok orang tentang fenomena sosial. Dengan skala likert, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan.

2.5 Penelitian Terdahulu

Dalam melakukan penelitian, pastinya diperlukan sejumlah referensi sebagai bahan pembahasan dan perbandingan. Berikut disajikan beberapa jurnal penelitian sebelumnya:

1. (Kristian et al., 2020), *Implementation of Augmented Reality for Introduction to Android Based Mammalian Animals Using the Marker Based Tracking Method*, ISSN 2614-8404. Penelitian yang dilakukan terhadap Augmented Reality bertujuan untuk mengembangkan teknologi yang memungkinkan interaksi antara dunia nyata dengan komputer. Melalui *Augmented Reality*, pengguna diberi kesempatan untuk mengamati objek virtual dalam format dua atau tiga dimensi yang diproyeksikan di lingkungan sekitar mereka. Teknologi AR ini memungkinkan penggabungan objek tertentu ke dalam dunia tidak nyata (maya) dan memvisualisasi di dunia nyata dengan memanfaatkan perangkat seperti webcam, komputer, ponsel Android, dan kacamata khusus.
2. (Maharani et al., 2019) **Penerapan *Augmented Realit* Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Aksara Korea (Hangul)**, ISSN 2303-0755. Dalam rangka menguji kualitas aplikasi, penulis telah melakukan proses distribusi dan pengisian angket dengan tujuan untuk mengevaluasi tingkat kecukupan sistem yang telah dipersiapkan. Langkah ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kesesuaian aplikasi Pengenalan Aksara Korea (Hangul). Penelitian kelayakan ini dilaksanakan di Komunitas Bengkulu Korean Fan Club (BKFC) dan melibatkan partisipasi dari 20 anggota sebagai responden. Dari hasil analisis respons yang diberikan oleh anggota BKFC terhadap penggunaan media pembelajaran untuk memahami aksara Korea (Hangul), ditemukan kecenderungan respon yang positif.

3. (Kusumastuti & Waluyo, 2019) **Penerapan Teknologi *Augmented Reality* Berbasis *Android* sebagai Media Pembelajaran Aksara Jawa di SDN 1 Sidorejo Ponorogo**, ISSN 2614-0977. Aplikasi *Augmented Reality* yang dikembangkan oleh peneliti memiliki tujuan untuk memberikan bantuan kepada pengguna, khususnya siswa-siswi dari SDN 1 Sidorejo Sukorejo Ponorogo, dalam memahami secara visual bentuk aksara Jawa. Selain itu, aplikasi ini juga bertujuan untuk membantu guru dalam memanfaatkan teknologi berbasis IT dalam proses pembelajaran.
4. (Karisman et al., 2019) **Aplikasi Media Pembelajaran *Augmented Reality* Pada Perangkat Keras Komputer Berbasis *Android***, ISSN 2407-4322. Keseluruhan proses perancangan hingga implementasi aplikasi berjalan sejalan dengan harapan dan tujuan yang telah ditetapkan. Hasil pengujian aplikasi yang dilakukan dengan metode black box menunjukkan bahwa aplikasi berfungsi dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya. Selain itu, tahap evaluasi dilakukan melalui penyampaian angket atau kuesioner kepada para responden, dan hasilnya menunjukkan bahwa sebanyak 90% responden menyatakan bahwa aplikasi ini berhasil menyajikan informasi tentang perangkat keras komputer secara efektif.

Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran ini menawarkan tingkat interaktivitas yang tinggi dan kemudahan penggunaan. Dengan demikian, aplikasi media pembelajaran ini dicanangkan mampu memberikan kontribusi yang berarti dalam

meningkatkan kualitas proses pengajaran, membuatnya lebih menarik, dan memudahkan pemahaman materi oleh para peserta didik. Oleh karena itu, aplikasi ini berpotensi menjadi sarana yang berharga dalam mendukung pendidikan yang lebih efektif dan efisien.

5. (Ismawan et al., 2020) **Penerapan Teknologi *Augmented Reality* (AR) Sebagai Media Pembelajaran Aksara Sunda**, ISSN: 2442-5826. Berdasarkan hasil pengujian yang melibatkan pengguna, diperoleh skor sebesar 78.2%. Hal ini menempatkan aplikasi *Augmented Reality* (AR) menjadi salah satu media pembelajaran aksara Sunda dalam kategori efektif, sehingga dapat dianggap berhasil dan layak untuk digunakan.

2.6 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran yang digunakan dalam penelitian ini ditampilkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. 9 Kerangka Pemikiran yang Digunakan
Sumber: (Data Penelitian, 2023)

Berdasarkan gambar di atas maka dapat dijabarkan bahwa dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan utama yaitu:

1. Tahapan *Input*. Tahapan menggambarkan cakupan materi berupa gambaran huruf Arab Melayu, yang akan disertai dengan audio pelafalan untuk setiap hurufnya.
2. Tahapan Proses. Bagan ini mengindikasikan potensi penggunaan peluang pada perangkat smartphone berbasis *Android*. *Android* ialah sistem operasi yang umumnya digunakan dalam berbagai *smartphone*. Peluang ini menjadi sangat menjanjikan karena sistem operasi tersebut mendukung penerapan teknologi augmented reality. Selain itu, UML (*Unified Modeling Language*) digunakan sebagai langkah awal dalam merancang sebuah sistem, sehingga mempermudah para developer dalam menyusun perancangan sistem tersebut.
3. Tahapan *Output*. Hasil akhir atau luaran akhir dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi media pembelajaran yang interaktif untuk melakukan pengenalan aksara Arab Melayu. Aplikasi tersebut dirancang dengan menggunakan teknologi AR sebagai basis utama teknologi yang digunakan.