

BAB II **LANDASAN TEORI**

2.1 Tinjauan Pustaka

Berikut ini adalah lima tinjauan pustaka (*literature review*) dari penelitian yang dilakukan sebelumnya untuk digunakan dalam mendukung penelitian.

Literatur 1 : (Solfiah et al., 2021), dengan judul penelitian “Games Edukatif Berbasis Android untuk Meningkatkan Kemampuan Mengenal Angka Anak Usia Dini”, dengan latar belakang masalah kurangnya kemampuan guru, fasilitas dan kesempatan untuk berlatih dan meningkatkan kemampuan mengenal angka pada anak usia dini. Terlebih lagi konsep angka yang abstrak membuat anak cepat bosan belajar, dan rendahnya rata-rata kemampuan matematika anak di Indonesia dibandingkan negara lain di Asia Tenggara. Pada penelitian ini digunakan metode *research and development (R & D)*, *software adobe photoshop* dan *adobe illustrator* dalam merancang aplikasi *game* edukatif tersebut. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi *game* edukatif berbasis android untuk anak usia dini yang dapat meningkatkan kemampuan mengenal angka melalui cara yang menyenangkan karena memanfaatkan kemajuan teknologi informasi untuk bermain sambil belajar.

Literatur 2 : (Efendi & Annisa, 2020), meneliti tentang “Penerapan Media Pembelajaran Game Berbasis Android Untuk Pengenalan Abjad (Studi Kasus: Tk Aisyiyah 2 Kec. Pinggir)”. Latar belakang yang mendasari penelitian ini adalah pentingnya pendidikan di taman kanak-kanak untuk anak karena sebagai modal dalam menghadapi perkembangan selanjutnya, kemudian cara belajar yang belum menggunakan metode yang menarik, sehingga anak lebih cepat bosan dan tidak

sedikit yang mengalami kesulitan dalam proses mengenal huruf abjad. Metode yang digunakan adalah *research and development* dengan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development Of Production, Implementation Or Delivery And Evaluation*) dan dalam pembuatan *game* edukasi berbasis android ini dirancang dengan bantuan aplikasi Adobe Flash CS6, Corel Draw, Adobe Photoshop dan Android Studio. Penelitian ini menghasilkan sebuah media pembelajaran *game* edukasi yang unik dan menarik berbasis android untuk meningkatkan minat anak dalam belajar abjad.

Literatur 3 : (Saputri et al., 2021), dengan judul “Perancangan Game Edukasi Marbel Mengenal Huruf Hijaiyah Menggunakan Metode t-Test”. Dalam agama islam belajar membaca Al-Quran wajib hukumnya. Untuk dapat membaca Al-Quran dibutuhkan ilmu dasar terlebih dahulu, yaitu mempelajari huruf Hijaiyah. Pada tingkat pendidikan anak usia dini ingatan mereka masih sangat bagus, hal ini baik untuk mengenalkan hal-hal dasar sebelum belajar ke tingkat selanjutnya. Namun, bagaimana caranya menarik perhatian minat belajar anak jika metode pembelajarannya kurang menarik dan anak akan merasa cepat bosan. Penelitian ini bertujuan untuk menarik perhatian dan minat belajar huruf hijaiyah pada anak menjadi lebih efektif. Hasil penelitian ini adalah sebuah *game* edukasi MARBEL (Mari Belajar) dan mengenal huruf hijaiyah dengan menggunakan metode kualitatif, metode OOAD (*Object Oriented Analysis and Design*), dan dibuat menggunakan Construct 2 dan software CorelDraw.

Literatur 4 : (Novianto & Siahaan, 2021), meneliti tentang “Aplikasi Pengenalan Huruf, Angka, Warna Dan Gambar Menggunakan Construct 2 Untuk Anak Usia Dini Berbasis Android”. Latar belakang yang mendasari penelitian ini adalah

pentingnya pendidikan dasar bagi anak usia dini untuk mempersiapkan jenjang pendidikan selanjutnya. Anak usia dini akan sulit untuk diberikan sebuah pendidikan formal dikarenakan anak pada usia tersebut lebih senang bermain daripada belajar. Cara pembelajaran konvensional yang sering digunakan saat ini akan membuat anak cepat bosan dan hilang minat belajar. Maka dibutuhkan media pembelajaran tambahan yang menarik dan penuh tantangan. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) dan dibangun menggunakan *software Construct 2*. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi *game* sebagai media belajar anak usia dini untuk bermain dan belajar berbasis android, dan kualitas *game* standar ISO 9126 dengan poin sebesar 100% untuk aspek *Functionality* dan 85% untuk aspek *Usability*.

Literatur 5 : (Syaifulloh et al., 2021), dengan judul penelitian “Perancangan Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Mobile Menggunakan Algoritma Fisher-Yates Dan Flood Fill”. Teknologi komputer banyak mengalami perubahan seiring dengan berkembangnya zaman, banyak kemudahan yang bisa manusia dapatkan dengan kecanggihan teknologi saat ini, seperti dapat membuat sebuah *game*. Pemanfaatan *game* tidak hanya sekedar untuk media hiburan saja, namun dapat digunakan sebagai media pembelajaran, salah satunya pada anak usia dini. Pada usia dini, anak cenderung akan merasa cepat hilang ketertarikan dan stres jika dalam proses belajarnya terdapat unsur pemaksaan, dan metode yang digunakan kurang menarik. Maka dibutuhkan media pembelajaran yang dapat meningkatkan kreativitas anak pada saat belajar dengan cara menggunakan sebuah permainan yang sudah menggunakan teknologi, seperti *game* berbasis android. Pada penelitian ini menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) dan

dibuat menggunakan App Inventor untuk merancang dan mengembangkan aplikasi *game* edukasi berbasis android. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi *game* berbasis android bertema edukasi sebagai media pembelajaran untuk belajar mengenal angka, buah, huruf, hewan, sayur dan warna dengan tampilan yang menarik dan interaktif agar anak tidak cepat merasa bosan saat belajar dan dapat membuat otak anak lebih kreatif dan aktif.

Literasi 6 : (Harun & Fauzan, 2019), dengan judul penelitian “Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pembelajaran oleh Guru Pendidikan Agama Islam”. Latar belakang yang mendasari penelitian tersebut adalah adanya sebuah perubahan yang disebabkan oleh pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, salah satunya pada aspek pendidikan. Para tenaga pendidik, peserta didik atau penyelenggara pendidikan akan terbantu dan mudah dalam melaksanakan kegiatan pendidikan dengan adanya kemajuan TIK. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Hasil dari penelitian ini mendapatkan kesimpulan pertama, sebesar 63,19% pada penggunaan TIK dalam proses pembelajaran pendidikan agama islam. Kedua, penggunaan TIK dalam pembelajaran terdapat perbedaan yang signifikan berdasarkan pendidikan guru, tetapi tidak ada perbedaan penggunaan TIK berdasarkan jenis kelamin, sertifikat pendidikan, pengalaman mengajar, status pekerjaan dan status sekolah. Ketiga, keterampilan guru PAI dalam menggunakan TIK masih kurang, tayangan televisi lebih banyak bersifat hiburan dan kurang menyangkan yang berkaitan dengan PAI, kurangnya alat-alat TIK di sekolah dibandingkan jumlah guru yang ada menjadi hambatan penggunaan TIK dalam proses pembelajaran.

Literasi 7 : (Maghfiroh & Suryana, 2021), meneliti tentang “Media Pembelajaran untuk Anak Usia Dini di Pendidikan Anak Usia Dini”. Pendidikan anak usia dini memiliki peran membantu menumbuhkan, membentuk, dan mengembangkan kemampuan anak usia dini sehingga dapat membentuk karakter dan kemampuan dasar sesuai dengan tahap perkembangannya. Tenaga pendidik harus memberikan contoh yang baik dikarenakan anak usia dini pada dasarnya adalah peniru, apa yang mereka lihat & dengar akan mereka lakukan. Agar proses pembelajaran tidak monoton karena media yang digunakan masih konvensional, anak lebih fokus dalam pembelajaran, pendidik mudah dalam menyampaikan ide, pesan dalam membimbing anak maka diperlukan media pembelajaran interaktif untuk menunjang pembelajaran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *descriptive content analysis study*. Hasil dari penelitian ini adalah dampak positif yang dihasilkan dari penggunaan media teknologi atau pemanfaatan multimedia dan animasi sebagai sarana pembelajaran.

2.2 Game Edukatif

Game berasal dari bahasa Inggris yang dalam kamus bahasa Indonesia artinya “Permainan”. Jenis *game* sangat bervariasi dan setiap peraturan dalam game berbeda-beda. Game dapat diartikan sebagai kegiatan pemecahan masalah yang disikapi dengan sikap yang menyenangkan, dalam sebuah permainan akan memberikan kesenangan pada pemainnya (Nasyiah, 2022). Berikut beberapa tujuan umum dari bermain game:

- a. Hiburan: Tujuan utama dari banyak game adalah untuk memberikan hiburan dan kesenangan kepada pemain. Ini bisa berupa pengalaman yang menyenangkan, tantangan, atau narasi yang menarik.

- b. Edukasi: Beberapa game dirancang untuk memberikan pemain pengalaman pembelajaran. Mereka dapat mengajarkan konsep-konsep tertentu, keterampilan, atau informasi dalam sebuah konteks yang interaktif.
- c. Keterampilan dan Peningkatan: Banyak game, terutama yang berfokus pada olahraga atau permainan strategi, bertujuan untuk membantu pemain meningkatkan keterampilan mereka dalam bidang tertentu. Ini bisa berupa peningkatan keterampilan fisik, seperti bermain sepak bola, atau keterampilan mental, seperti pemikiran strategis.
- d. Sosialisasi: Game sering digunakan sebagai sarana untuk berinteraksi dengan orang lain. Ini bisa dalam bentuk game daring (online) yang memungkinkan pemain bermain dengan teman atau pemain lain dari seluruh dunia.
- e. Relaksasi dan Stres Relief: Beberapa orang bermain game sebagai cara untuk melepaskan stres dan bersantai. Game dapat memberikan pelarian dari kehidupan sehari-hari.
- f. Simulasi: Dalam beberapa kasus, game bertujuan untuk mensimulasikan situasi nyata atau situasi tertentu untuk memberikan pemain pengalaman yang lebih mendalam atau latihan dalam menghadapi situasi tersebut.
- g. Motivasi dan Pencapaian: Game sering menggunakan sistem pencapaian dan motivasi untuk mendorong pemain untuk mencapai tujuan tertentu dalam permainan. Ini bisa berupa mencapai level tertinggi, mengumpulkan item, atau menyelesaikan misi tertentu.

- h. Kreativitas: Beberapa game memberikan pemain alat dan sumber daya untuk berkreasi. Ini bisa berupa game pembangunan dunia, game desain, atau game kreatif lainnya.
- i. Kompetisi: Banyak game kompetitif bertujuan untuk menentukan pemenang di antara pemain yang berpartisipasi. Kompetisi ini dapat berupa pertandingan olahraga, balapan, atau pertarungan dalam permainan video.
- j. Kolaborasi: Beberapa game mendorong kolaborasi antara pemain untuk mencapai tujuan bersama. Ini bisa berupa permainan kooperatif di mana pemain harus bekerja sama, seperti dalam game tim.

Peminat game terdiri atas anak-anak hingga orang dewasa, dimana kebanyakan orang bermain game karena untuk menghilangkan stress, namun jika dimainkan cukup sering ini akan menimbulkan dampak negatif. Peminat game terdiri atas anak-anak hingga orang dewasa, dimana kebanyakan orang bermain game karena untuk menghilangkan stress, namun jika dimainkan cukup sering ini akan menimbulkan dampak negatif. Secara umum game memiliki manfaat sebagai media hiburan, namun manfaat lain dari sebuah game adalah sebagai media pembelajaran atau dinamakan *game* edukatif.

Game edukatif merupakan *game* yang dirancang dengan tujuan untuk mendukung pendidikan dan sebagai media pembelajaran yang dapat menarik minat siswa dalam belajar. Dalam pembuatan *game* edukatif harus seimbang antara aspek hiburan dan pendidikan. Tujuan utama dari perancangan sebuah *game* edukatif adalah sebagai media dan sumber suatu proses pembelajaran. *Game* edukatif dapat dijadikan fasilitas tambahan yang dapat diterapkan oleh para tenaga pendidik di

jenjang pendidikan usia dini untuk menghidupkan suasana di dalam kelas saat belajar agar tidak menimbulkan ketegangan.

2.3 Media Pembelajaran

Agar materi yang diajarkan dapat sampai ke peserta didik tanpa adanya hambatan dan gangguan, maka diperlukan adanya sebuah perantara yaitu media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan sarana pembelajaran yang dapat membantu guru memperkaya pemahaman siswa (Muhammad Arif Julyananda et al., 2022). Saat ini media pembelajaran memiliki peran dan fungsi yang cukup penting dalam penyampaian materi pembelajaran di tengah pesatnya perkembangan teknologi komunikasi dan informasi. Berikut merupakan fungsi dalam penggunaan media pembelajaran :

a. Fungsi Komunikatif

Penggunaan media pembelajaran untuk mempermudah komunikasi antara pengirim dan penerima pesan.

b. Fungsi Motivasi

Memberikan motivasi kepada siswa dalam proses pembelajaran. Dengan adanya pengembangan media ajar tidak hanya mengandung unsur seni, tetapi juga memfasilitasi pembelajaran siswa untuk meningkatkan semangat belajar siswa.

c. Fungsi Kebermaknaan

Penggunaan media pembelajaran dapat lebih berarti, karena belajar tidak hanya memperluas pengetahuan, tetapi juga dapat meningkatkan keterampilan analisis dan desain siswa.

d. Fungsi Penyesuaian Persepsi

Persepsi setiap siswa dapat diseimbangkan sehingga memiliki pandangan yang sama terhadap informasi yang disampaikan.

e. Fungsi Individualitas

Media pembelajaran dapat memenuhi kebutuhan setiap orang dengan minat dan gaya belajar yang berbeda, meskipun dengan latar belakang berbeda yang dimiliki siswa, baik itu pengalaman, gaya belajar, ataupun kemampuan siswa.

2.4 Teknologi Pembelajaran

Teknologi pembelajaran merupakan alat atau sarana yang digunakan untuk menunjang kegiatan belajar mengajar. Hal ini dapat membantu tenaga pendidikan dalam menyampaikan materi pembelajaran ke anak didiknya dan dapat meningkatkan kualitas dan efektivitas pembelajaran. Teknologi pembelajaran hanya sebatas pada kegiatan belajar mengajar di dalam kelas (Dr.Evi Fatimatur Rusydiyah, 2019). Tidak semua proses dan produk teknologi dapat digunakan untuk pendidikan terlebih lagi untuk proses dan hasil pembelajaran. Seperti halnya produk bioteknologi, mikroteknologi dan material tidak digunakan secara langsung sebagai alat dan bahan untuk pembelajaran. Jadi, teknologi harus disesuaikan kembali dengan makna pembelajaran itu sendiri agar menjadi relevan.

Definisi teknologi pembelajaran mengalami proses penyempurnaan dari waktu ke waktu. Terdapat teknologi pembelajaran yang tersedia, diantaranya:

1. *Learning management system* (LMS) yaitu sistem pengelolaan pembelajaran seperti platform yang memberikan fasilitas kelas online, tugas dan materi pembelajaran dimana guru dan siswa dapat mengaksesnya.

2. *Virtual reality* (VR) dan *Augmented reality* (AR), dimana siswa dapat belajar dengan lebih interaktif dengan menggunakan kacamata VR atau aplikasi AR yang sudah terinstall di ponsel atau tablet.
3. *Adaptive Learning* merupakan sistem pembelajaran dimana materi pelajarannya disesuaikan dengan kemampuan dan kecepatan belajar dari masing-masing siswa.
4. *Game-based learning* yaitu penggunaan *game* dalam pembelajaran sebagai media untuk menyampaikan konsep dan prinsip tertentu kepada siswa.
5. *Learning analytics*, teknologi ini mengumpulkan data bagaimana siswa belajar dan menggunakan data yang disediakan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran.

2.5 Android

Perusahaan Android, Inc. didirikan oleh Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears dan Chris White pada tahun 2003. Kemudian pada tahun 2005 Google mengakuisisi perusahaan tersebut dan meluncurkan sistem operasi Android pada tahun 2007. Android merupakan platform sistem operasi yang sangat populer karena sifatnya yang open source, sebab itu memungkinkan adanya sebuah pengembangan dari penggunaannya. Android adalah platform seluler berbasis Linux generasi baru yang terdiri dari sistem operasi, middleware, dan aplikasi (Pratama et al., 2022). Sistem operasi android digunakan di berbagai perangkat seperti ponsel, televisi, tablet, bahkan beberapa kendaraan. Berikut merupakan arsitektur android:

- a. Applications dan Widgets: layer (lapisan) dimana pengguna hanya berhubungan dengan aplikasi saja.

- b. Applications Framework: lapisan dimana para pengembang melakukan pembuatan aplikasi yang akan dijalankan di sistem operasi Android dengan komponen-komponennya meliputi views, contents provider, resource manager, notification manager, activity manager.
- c. Libraries: lapisan dimana fitur-fitur android berada yang berada diatas kernel meliputi library C/C++ inti seperti Libc dan SSL.
- d. Android Run Time: lapisan yang membuat aplikasi Android dapat dijalankan dimana dalam prosesnya menggunakan implementasi Linux yang terbagi menjadi dua bagian yaitu Core Libraries dan Dalvik virtual Machine.
- e. Linux Kernel: Layer yang berisi file-file system untuk mengatur processing, memory, resource, driver, dan sistem operasi android lainnya.

Ponsel android rilis pertama kali pada tahun 2008 yaitu T-Mobile G1 atau HTC Dream. Sejak saat itu android banyak diminati dan terus berkembang setiap tahunnya beriringan dengan perubahan, perbaikan fitur agar performa android lebih optimal. Oleh sebab itu banyak developer yang mengembangkan atau merancang sistem android Android *development* menggunakan software ataupun tools yang support terhadap android, salah satunya ialah perangkat lunak construct2.

2.6 Construct 2

Construct 2 merupakan *software* untuk membuat *game* yang dikembangkan oleh Scirra Ltd. Dimana awal dirilis sebagai mesin *game* DirectX 9 berlisensi GPL untuk Microsoft Windows dengan pemrograman Python pada 27 Oktober 2007. Construct 2 memungkinkan penggunaanya dapat membuat permainan dua dimensi (2D) yang menarik tanpa perlu menulis code secara manual. Construct 2 mendukung ekspor permainan ke berbagai platform, diantaranya yaitu Windows,

macOS, Android, iOS, dan peramban web, sehingga para pengembang dapat menjangkau audiens yang lebih luas.

2.7 Huruf Hijaiyah

Huruf hijaiyah digunakan sebagai huruf alfabet untuk menulis bahasa Arab, Urdu, Persia dan beberapa bahasa yang terkait di negara Timur Tengah dan Asia Selatan. Berbeda dengan Indonesia yang menggunakan alfabet latin. Dalam agama islam, huruf hijaiyah digunakan sebagai pembelajaran paling dasar untuk membaca Al-Qur'an. Huruf hijaiyah merupakan huruf Bahasa Arab yang bentuknya masih terpisah-pisah dan maknanya belum dapat dipahami.

Huruf hijaiyah tersusun atas dua bentuk yaitu *mufrad* atau tunggal dan *muzdawij* atau berangkai. Cara membaca dan menulis huruf hijaiyah yaitu dari kanan ke kiri, berbeda dengan cara penulisan alfabet latin yaitu dari kiri ke kanan. Huruf hijaiyah bentuknya berbeda-beda, jika bentuknya sama ada pembeda di bagian letak dan jumlah titiknya. Jadi, dapat ditarik kesimpulan bahwa huruf hijaiyah merupakan sekumpulan huruf ejaan bahasa Arab yang digunakan sebagai bahasa asli Al-Qur'an atau huruf yang digunakan untuk membaca Al-Qur'an dalam bahasa Arab.

2.8 Buku Ajar

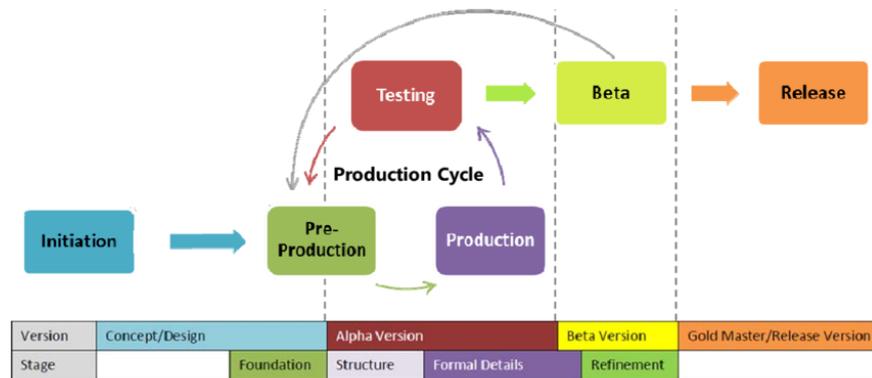
Buku ajar digunakan untuk membantu proses kegiatan belajar mengajar di sekolah atau universitas. Dimana buku ajar ini berisi materi pelajaran atau informasi suatu bidang yang disusun oleh satu atau lebih ahli di bidangnya secara sistematis ditujukan untuk tujuan pendidikan. Terdapat tiga tahap dalam proses penyusunan buku ajar yaitu tahap perencanaan, pelaksanaan dan pemantapan.

Menurut (Widyaningsih, 2019) buku ajar merupakan buku pedoman yang digunakan guru maupun siswa dalam proses pembelajaran, dimana dalam buku tersebut berisi bahan ajar yang telah direncanakan dalam kurikulum. R.A Al-Basyari Sendang Mulyo merupakan salah satu lembaga pendidikan tingkat usia dini yang menggunakan buku sebagai salah satu media pembelajaran untuk pengenalan huruf hijaiyah. Buku ajar yang digunakan merupakan buku ajar dengan kurikulum 2013 yang berisi lembar kerja menulis dan membaca untuk siswa. Selain menggunakan buku ajar lembar kerja untuk belajar mengenal dan membaca huruf hijaiyah, R.A Al-Basyari Sendang Mulyo juga menggunakan buku IQRO.

2.9 Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem merupakan proses menciptakan, merancang, menguji dan menerapkan sistem baru atau memperbaharui/mengembangkan sistem yang sudah ada sebelumnya. Dalam penelitian ini digunakan metode perancangan *Arnold Hendrick's* pada tahun 2009 yaitu *Game Development Life Cycle*. *Game Development Life Cycle* merupakan salah satu metodologi pengembangan aplikasi berbasis *game* yang menerakan pendekatan interaktif.

Game Development Life Cycle merupakan serangkaian metode dalam pengembangan permainan video yang terdiri dari enam tahapan diantaranya *initiation, pre-production, production, testing, beta dan Release*. Untuk tahapan pada *Game Development Life Cycle* dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut ini.



Gambar 2.1 Tahapan *Game Development Life Cycle*

2.10 Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) merupakan bahasa pemodelan standar untuk memodelkan sebuah sistem atau perangkat lunak berbasis objek. UML berfungsi untuk menspesifikasi, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan sebuah sistem perangkat lunak (Pratama et al., 2022). Dalam bahasa pemodelan UML terdapat tiga kategori yaitu *structur diagrams*, *behavior diagram* dan *interactions diagrams*. Dalam penelitian ini penulis menggunakan bahasa pemodelan UML kategori behavior diagram yaitu *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram*.

Berikut penjelasan dari masing-masing diagram pada UML yang akan digunakan:

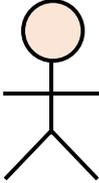
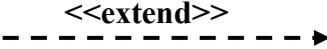
a. *Use Case Diagram*

Use case diagram merupakan tahap awal dari pemodelan UML yang menjelaskan bagaimana menggunakan sistem tersebut. *Use case diagram* menggambarkan sebuah interaksi antara pengguna *system* (aktor) dan sistem itu sendiri (*use case*) untuk mencapai tujuan tertentu. *Use case diagram*

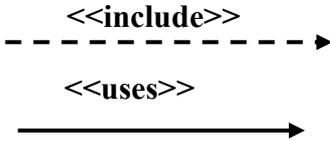
merupakan bentuk diagram yang memvisualisasikan fungsi-fungsi yang diharapkan dari sebuah sistem yang dikembangkan.

Use case diagram mempunyai beberapa simbol untuk memperjelas interaksi tersebut. Berikut merupakan simbol yang ada pada *use case*:

Tabel 2. 1 Simbol *Use Case Diagram*

No	Simbol	Keterangan
1	<p><i>Use Case</i></p> 	<i>Use case</i> memvisualisasikan fungsional sistem yang tersedia sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antara unit atau aktor.
2	<p>Aktor / <i>actor</i></p> 	Aktor adalah orang, proses, atau sistem lain yang berhubungan dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi.
3	<p>Asosiasi / <i>association</i></p> 	Asosiasi berguna untuk komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor. Untuk menghubungkan antara Aktor dengan <i>use case</i> digambarkan dengan sebuah garis.
4	<p>Ekstensi / <i>extend</i></p> 	Ekstensi merupakan relasi tambahan pada <i>use case</i> , dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri meskipun tanpa <i>use case</i> tambahan.
5	<p>Generalisasi / <i>generalization</i></p> 	Untuk membuat aktor dan <i>use case</i> yang lebih spesifik digunakanlah <i>generalization</i> . Hubungan generalisasi dan spesialisasi antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu lebih umum dari yang lainnya

Tabel 2. 2 Simbol Use Case Diagram (*lanjutan*)

No	Simbol	Keterangan
6	Menggunakan / <i>include</i> / <i>uses</i> 	Hubungan <i>use case</i> tambahan kepada sebuah <i>use case</i> yang dimana <i>use case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>use case</i> ini untuk menjalankan fungsinya atau syarat untuk menjalankan <i>use case</i> ini. Tujuan dari <i>include</i> adalah jika ada langkah-langkah yang sama dalam beberapa <i>use case</i> lebih baik dijadikan dalam satu <i>use case</i> . Untuk menghemat dan agar sistem lebih efektif dan efisien.

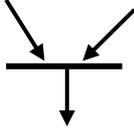
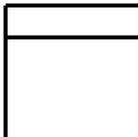
b. *Activity Diagram*

Activity diagram menggambarkan aliran aktivitas dalam sebuah *use case*. *Activity diagram* juga bisa digunakan untuk menggambarkan proses paralel maupun aktivitas yang berjalan secara bersamaan. Setiap skenario *use case* dijelaskan lebih jelas dalam *activity diagram*. Diagram ini merupakan model yang menggambarkan sistem kerja dalam suatu objek atau sistem, dan *activity diagram* digambarkan sebagai alur terstruktur dari proses kerja dalam *use case* yang ditangani dari titik awal hingga titik akhir, di mana setiap aktivitas dijelaskan, termasuk notasi fungsional (Wilianti Aliman, 2021). Berikut merupakan simbol-simbol dari *activity diagram*:

Tabel 2. 3 Simbol *Activity Diagram*

No	Simbol	Keterangan
1.	Status Awal/ <i>Start Point</i> 	Menandakan status awal keadaan dari sistem/awal aktivitas, diletakan di pojok kiri.

Tabel 2.4 Simbol *Activity Diagram* (lanjutan)

No	Simbol	Keterangan
2.	Status Akhir/ <i>End Point</i> 	Menandakan status akhir aktivitas yang dilakukan sistem.
3.	Aktivitas/ <i>Activities</i> 	Mendeskripsikan suatu proses/kegiatan bisnis, biasanya dimulai dengan kata kerja.
4.	Percabangan/ <i>Fork</i> 	Untuk mendefinisikan proses yang dieksekusi secara paralel atau menggabungkan dua proses paralel menjadi satu.
5.	Penggabungan/ <i>Join/Ra ke</i> 	Digunakan untuk menunjukkan dekomposisi/menggabungkan kegiatan yang berjalan bersamaan.
6.	Percabangan/ <i>Decision</i> 	Menjelaskan pilihan untuk pengambilan keputusan, <i>True</i> dan <i>False</i> .
7.	<i>Swimline</i> 	Pemisahan <i>activity diagram</i> yang menunjukkan siapa melakukan apa.

2.11 Pengujian ISO 9126

Pengujian dapat merujuk pada proses penentuan apakah suatu perangkat lunak yang dihasilkan dapat berjalan sesuai standar tertentu. Definisi pengujian perangkat lunak adalah proses penemuan kesalahan atas setiap item perangkat lunak, mencatat hasil dan mengevaluasi semua aspek dari setiap komponen sistem dan semua fasilitas perangkat lunak yang dikembangkan.

International Organization for Standardization (ISO) dan *International Electrotechnical Commission (IEC)* menerbitkan salah satu *framework* untuk menilai kualitas perangkat lunak yang memiliki standar internasional yaitu ISO 9126 (Ratna, 2021). Terdapat 6 karakteristik yang terdapat pada pengukuran ISO 9126 yakni karakteristik *functionality*, *usability*, *reliability*, *efficiency*, *portability* dan *maintainability*. Berikut merupakan penjelasan dari keenam karakteristik model ISO 9126 antara lain:

1. *Functionality* (Fungsionalitas) merupakan kemampuan dari perangkat lunak untuk menyediakan fungsi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.
2. *Efficiency* (Efisiensi) merupakan kesanggupan perangkat lunak untuk memberikan performa yang sesuai terkait dengan jumlah sumber daya yang digunakan pada saat itu. Efisiensi merupakan aspek yang berhubungan dengan respon, waktu proses, dan pemanfaatan sumber daya, yang merujuk kepada sumber daya material (*memory*, CPU, koneksi jaringan) yang digunakan aplikasi.
3. *Usability* (Kebergunaan) berkaitan dengan apakah setelah digunakan, produk dapat memperoleh tujuan tertentu secara efektif, efisien dan memuaskan dari konteks penggunaan. Aspek kebergunaan dapat dinilai dengan menggunakan instrumen berupa kuisioner.
4. *Portability* (Portabilitas) berhubungan dengan kemampuan suatu perangkat lunak yang dapat bekerja atau berjalan meskipun dalam lingkungan yang berbeda.

5. *Reliability* (Kehandalan) merupakan keterampilan perangkat lunak dalam mempertahankan performanya pada kondisi tertentu yang telah ditetapkan pada kurun waktu yang ditentukan.

Maintainability (Pemeliharaan) berkaitan dengan kemampuan untuk melakukan perbaikan yang mungkin dilakukan pada perangkat lunak. Aspek *Maintainability* meliputi pemeriksaan, perbaikan, dan penyesuaian dengan perubahan lingkungan.