

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka tentang penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian mendatang, khususnya terkait dengan pengembangan aplikasi untuk pembelajaran doa-doa Islami di sekolah disajikan dalam Tabel 2.1. Tabel ini mencakup referensi dan hasil temuan dari penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik yang sedang dibahas.

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Sebelumnya

No	Judul	Metode	Masalah dan Hasil
1	Rancang Bangun Pembelajaran Doa Sehari-hari Untuk Anak Kebutuhan Khusus Berbasis <i>Augmented Reality</i> . I. Bahronii dan A. Zakaria tahun 2020 [6].	MDLC, <i>Alpha Test</i> dan <i>Beta Test</i>	Siswa SLB N Cilacap, terutama tuna grahita dan down syndrome, mengalami kesulitan dalam menghafal bacaan doa sehari-hari karena keterbatasan konsentrasi dan kemampuan mengingat. Solusi <i>Augmented Reality Markerless</i> pada Android berhasil diterapkan. Pengujian beta menunjukkan 85% responden merasa aplikasi AR ini efektif dalam mempermudah pemahaman materi, mudah diterima, dan berkontribusi pada percepatan pembelajaran. Perbedaan terletak pada subjek penelitian, fitur aplikasi, dan teknologi yang dihasilkan.
2	Perancangan Aplikasi Interaktif Islami <i>Android</i> Doa Sehari-hari bersama Zio dan Aza. F. Isnaini dan M. A. Islam tahun 2021 [5].	<i>Design Thinking</i>	Memanfaatkan teknologi tersebut untuk memberikan pendidikan yang efektif. Hasilnya bahwa teknologi dapat dimanfaatkan untuk mengedukasi dan membiasakan anak-anak menerapkan doa-doa sehari-hari melalui aplikasi interaktif berbasis <i>Android</i> . Harapannya, aplikasi ini dapat membentuk karakter baik pada generasi penerus. Perbedaan terletak pada fitur yang terdapat pada aplikasi serta materi, cara penyampaiannya, dan metode pengembangan serta pengujian yang dilakukan.
3	Implementasi MDLC (Multimedia Development Life Cycle) dalam	MDLC dan <i>Black Box</i>	. Aplikasi ini berhasil dibuat melalui tahapan MDLC. Hasil pengujian menunjukkan fungsionalitas dan interaktifitas yang baik. Sebagai media pembelajaran, aplikasi ini

No	Judul	Metode	Masalah dan Hasil
	Pembuatan Multimedia Pembelajaran Kitab Safinah Sunda. D. Septian, Y. Fatman, dan S. Nur tahun 2021 [9].		mendukung pemahaman kitab Safinah di kalangan masyarakat. Perbedaan ada pada subjek, fitur aplikasi, dan teknologi yang digunakan.
4	Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Sekolah Dasar Menggunakan Metode <i>Multimedia Development Life Cycle</i> (MDLC). M. F. Febriansyah dan Y. Sumaryana tahun 2021 [10].	MDLC, <i>Black Box</i> dan Kuesioner	Mengembangkan solusi media pembelajaran berupa aplikasi untuk siswa sekolah. Tujuannya adalah meningkatkan efektivitas pembelajaran, terutama dalam menghadapi tema dan subtema tertentu. Penelitian ini menghasilkan aplikasi pembelajaran interaktif dan modern menggunakan metode MDLC untuk kelas 1 SD. Hasil pengujian menunjukkan aplikasi ini efektif dan membantu guru untuk mengajar. Perbedaan ada pada subjek, fitur aplikasi, dan teknologi yang digunakan.
5	Pengembangan <i>Game Classic</i> Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Hewan Berdasarkan Jenis Makanannya untuk Siswa Sekolah Dasar Berbasis <i>Android</i> . A. Latifah, E. Satria, dan A. Kamaludin tahun 2022 [11].	MDLC, <i>Black Box</i> dan Kuesioner	Dikembangkan media interaktif untuk pembelajaran tentang pengenalan hewan berdasarkan jenis makanannya dengan menggunakan teknologi multimedia yang efektif. Aplikasi ini dilengkapi dengan banyak fitur meliputi <i>puzzle</i> , kuis bergambar, dan audio visual, membuat menarik dan interaktif pembelajaran. Siswa terbantu dan dimudahkan dalam belajar. Perbedaan terletak pada subjek, fitur aplikasi, dan teknologi yang digunakan.
6	Analisis Usability Testing Menggunakan Metode System Usability Scale pada Aplikasi Open Data Kabupaten Cirebon. M. Azis, Martanto dan U. Hayati tahun 2023 [12].	<i>Usability Testing</i> dan SUS	Aplikasi Open Data sering menghadapi masalah seperti keterbatasan fungsionalitas, desain antarmuka yang kompleks, kecepatan aplikasi yang lambat atau respons yang buruk. Hasil yang diuraikan berdasarkan Rating Scale SUS Scores memperoleh skor 80,33 dengan Rating Adjective Good, yang menunjukkan bahwa aplikasi Open Data Kabupaten Cirebon dapat diterima.

Berdasarkan tabel diatas dalam berbagai macam metode penyampaian dan penggunaannya pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa pembelajaran doa-doa islami dengan pendekatan *multimedia* maupun aplikasi dapat memudahkan serta membantu sebagai sarana dalam edukasi serta meningkatkan inovasi kegiatan belajar mengajar untuk anak sekolah dasar [5], [6], [9], [10], [11], [12].

Pertama, penelitian yang dilakukan berkaitan dengan aplikasi berbasis teknologi *Augmented Reality*. Perancangan aplikasi bermetode MDLC dengan metode *alpha test* dan *beta test* sebagai pengujian. Penelitian ini mengangkat masalah dalam pembelajaran doa bagi siswa dengan kebutuhan khusus di SLB N Cilacap. Siswa Sekolah Luar Biasa (SLB) Negeri Cilacap adalah anak berkebutuhan khusus yang menghafal sangat sulit dan kurang fokus pada pelajaran. Salah satu kelasnya adalah mapel agama islam dengan materi doa sehari-hari. Metode pembelajaran konvensional yang melibatkan pengulangan bacaan doa dirasa kurang efektif dan menarik bagi siswa. Solusinya adalah mengadopsi teknologi *Augmented Reality* (AR) sebagai media pembelajaran. Dengan memanfaatkan AR, diharapkan dapat diciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif, membantu siswa mengingat bacaan doa dengan lebih baik, dan meningkatkan minat belajar mereka. Penelitian bertujuan mengembangkan aplikasi AR ponsel *Android* agar siswa dengan kebutuhan khusus terbantu dalam memahami dan mengingat doa-doa sehari-hari secara lebih menyenangkan dan efektif. Hasil pengujian beta menunjukkan bahwa 85% responden memilih aplikasi AR karena dapat mempermudah dan mempercepat pemahaman materi yang disampaikan, dan aplikasi tersebut dapat diterima dengan baik dan mudah oleh pengguna. [6].

Kedua, penelitian membahas permasalahan pengaruh teknologi informasi terhadap anak-anak generasi Alpha yang semakin cenderung menghabiskan waktu dengan gadget. Dalam konteks ini, penelitian berfokus pada pengembangan aplikasi interaktif berbasis *Android* yang bertujuan mengenalkan dan mendorong anak-anak usia 4-7 tahun untuk mengamalkan doa harian. Dengan memanfaatkan fitur multimedia dan interaktifitas, aplikasi

ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan kurangnya konsentrasi dan membantu membentuk pola pendidikan digital pada tahap awal pertumbuhan mereka. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa generasi Alpha, yang tumbuh dalam era teknologi digital, memiliki peluang besar untuk mendapatkan pendidikan melalui aplikasi edukatif. Tujuan utama dari aplikasi ini adalah mengajarkan nilai-nilai moral, terutama tentang pentingnya berdoa dalam kehidupan sehari-hari. Perancangan aplikasi bermetode *design thinking* dengan pengujian bersama validator terbukti sesuai. Aplikasi ini menggabungkan unsur dongeng sehari-hari bersama karakternya dengan doa-doa harian yang diucapkan melalui audio. Selain itu, aplikasi ini juga menyediakan permainan interaktif. Meskipun ada kelemahan dalam memerlukan pendampingan saat bercerita, harapannya adalah bahwa aplikasi ini dapat terus ditingkatkan untuk memberikan dampak positif pada anak-anak generasi Alpha, mendorong mereka untuk menerapkan kebiasaan berdoa dalam rutinitas harian mereka [5].

Penelitian ketiga mengangkat masalah mengenai bagaimana mengaplikasikan teknologi multimedia khususnya teknologi Android sebagai media edukasi untuk memudahkan pembacaan dan pemahaman terhadap kitab Safinah dalam konteks agama Islam. Dalam hal ini, terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi, seperti keterbatasan waktu dan perhatian anak-anak dalam proses belajar, serta bagaimana mengarahkan potensi rasa ingin tahu mereka ke arah nilai-nilai positif yang diakui oleh agama. Selain itu, penelitian juga mencoba untuk menjawab bagaimana pemanfaatan teknologi multimedia serta metode MDLC dapat diintegrasikan secara efektif untuk pengembangan aplikasi pembelajaran. Hasil penelitian tersebut adalah bahwa aplikasi berhasil dikembangkan dengan metode MDLC. Selain itu, hasil uji kelayakan aplikasi menunjukkan bahwa fungsi dan interaktifitas berjalan dengan sesuai. Sehingga dapat digunakan sebagai alat untuk mendorong pembelajaran kitab Safinah di masyarakat. [9].

Berikutnya penelitian yang keempat dengan masalah yang diamati mengenai mengembangkan sebuah solusi pembelajaran berbasis aplikasi

media edukasi untuk siswa sekolah yang berkaitan dengan kebutuhan untuk meningkatkan efektivitas proses pembelajaran. Penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi media edukasi berbasis multimedia untuk kelas satu sekolah dasar yang interaktif dan modern menggunakan metode MDLC. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa aplikasi dapat digunakan dengan baik dan diharapkan dapat membantu guru dalam menyampaikan materi pelajaran. [10].

Kelima terdapat penelitian dengan masalah teknologi mobile berkembang pesat yang memungkinkan pengguna dan pengembang merespons secara cerdas. Ponsel pintar tak hanya alat komunikasi tetapi juga sarana pembelajaran. Melalui perpaduan teknologi multimedia, game edukasi dapat memberikan informasi interaktif dan inovatif, seperti mengenali jenis hewan berdasarkan makanannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi media edukasi yang mengajarkan siswa sekolah dasar tentang hewan berdasarkan makanannya cocok untuk digunakan untuk belajar. Dengan fitur yang tersedia, permainan gambar dan video dapat digunakan dengan lebih menarik untuk menguji kemampuan siswa dalam materi yang telah disampaikan [11].

Dan keenam terdapat penelitian terdahulu dengan latar belakang memperbaiki dan mengatasi aplikasi *Open Data* sering menghadapi masalah, termasuk keterbatasan fungsionalitas, desain antarmuka yang kompleks, dan kinerja yang lambat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengujian aplikasi *Open Data* Kabupaten Cirebon yang telah diperbaiki dinyatakan dapat diterima karena hasil analisis berdasarkan *Rating Scale SUS Scores* memperoleh skor 80,33 dengan *Rating Adjective Good*.

Berdasarkan hal tersebut yang membedakan antara penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya terdapat pada keterbaruan penelitian dengan menggabungkan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) dan *Black Box* serta *System Usability Scalable* (SUS) sebagai metode pengujian dengan sistem teknologi yang akan dikembangkan menggunakan *Flutter* yang dikembangkan dari bahasa pemrograman *Dart* dengan didalamnya terdapat perbedaan dalam cara penyajian informasi dan visualisasi. Dengan kontribusi

penelitian yang akan dilakukan adalah rancang bangun aplikasi sesuai dengan tahapan yang terdapat pada metode MDLC.

2.2 Landasan Teori

Berikut merupakan penjelasan tentang teori yang akan digunakan sebagai dasar penelitian yang akan dilakukan:

2.2.1 Sekolah Dasar Islam Terpadu Harapan Bunda Purwokerto

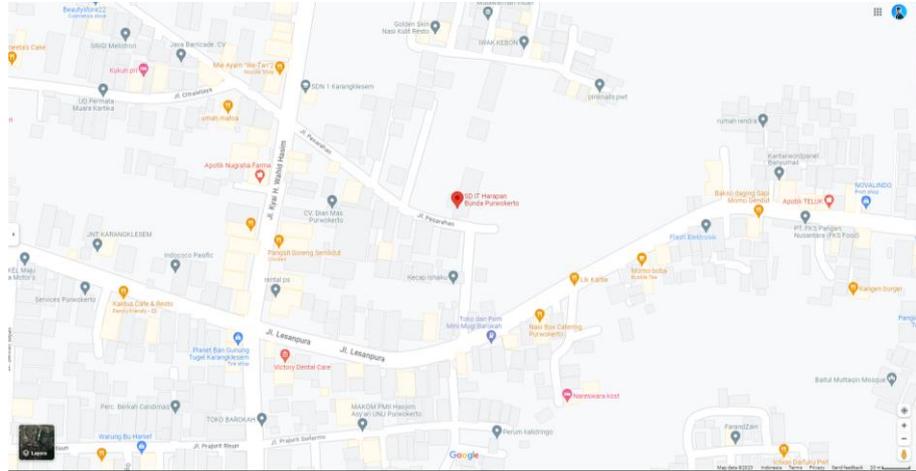


Gambar 2.1 Sekolah Dasar Islam Terpadu Harapan Bunda

Sekolah Dasar Islam Terpadu Harapan Bunda Purwokerto merupakan sekolah dasar swasta didirikan Yayasan Permata Hati Purwokerto dengan tujuan berdirinya adalah untuk mendukung inisiatif pemerintah dan meningkatkan kualitas pendidikan masyarakat [13]. Dengan visi yang dimiliki adalah diwujudkannya pendidikan dasar berbasis Al-Quran dan berorientasi pada Iptek. Beserta misi dibentuknya generasi penghafal Al-Quran, siswa dengan akhlaq qurani terbentuk, jiwa kepemimpinan dan tanggung jawab terpupuk, siswa dengan budaya ilmiah serta ketrampilan hidup terbekali, jiwa kewirausahaan ditumbuhkan serta kepedulian terhadap lingkungan hidup dan sesama terbangun [14].

Seperti yang ditunjukkan gambar 2.2, sekolah ini berada di Jalan Kyai Haji Wahid Hasyim Gg. Pesarean, RT.01 dan RW.01,

Karangklesem, Kecamatan Purwokerto Selatan, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah.



Gambar 2.2 Lokasi SDIT Harapan Bunda Purwokerto

2.2.2 Doa-doa

Dalam ajaran Islam, doa adalah salah satu cara berkomunikasi bagi seorang makhluk kepada Sang Khaliq. Dalam Al-Qur'an, doa banyak disebutkan dalam ayat yang ada di berbagai surat dan disebutkan di dalam hadis tentang doa-doa yang Nabi Muhammad SAW ajarkan sehingga manusia akan selalu berdoa. Bahwa Allah menciptakan kehidupan manusia untuk beribadah memenuhi perintah-Nya, dan doa adalah urgensi beribadah. Lalu, ikhtiar adalah bagian dari doa itu sendiri. Keduanya adalah satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan, karena doa berpotensi tidak dapat dikabulkan oleh Allah tanpa ikhtiar [8].

2.2.3 Pembelajaran

Pembelajaran merupakan proses interaksi siswa dengan guru dan sumber belajar di lingkungan belajar. Proses bantuan yang diberikan oleh pendidik kepada siswa untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan, membangun sikap dan kepercayaan. Dengan kata lain pembelajaran adalah proses membantu siswa berkembang [15]. Dengan tujuan untuk belajar, lingkungan harus dirancang guna

mengaktifkan, mendukung, dan mempertahankan proses dalam setiap peristiwa belajar [16].

2.2.4 **Media Pembelajaran**

Media pembelajaran adalah perangkat atau wadah yang dimanfaatkan guru untuk mengedukasikan pengetahuan kepada siswa dalam pembelajaran. Pembelajaran dapat menjadi lebih efektif dan efisien dengan dimanfaatkannya media [17]. Media pembelajaran membantu siswa belajar dan mendapatkan informasi dari guru, meningkatkan pembelajaran serta membentuk pengetahuan siswa. Media pembelajaran bermanfaat dalam beberapa hal. Pertama, memberikan pedoman bagi guru untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan menyusun materi secara sistematis dan menyajikannya dengan cara yang menarik, sehingga meningkatkan kualitas pembelajaran. Kedua, media pembelajaran dapat meningkatkan motivasi dan minat siswa untuk belajar, memberi mereka suasana belajar yang menyenangkan untuk berpikir dan menganalisis materi. [18].

Media pembelajaran dapat menambah minat, motivasi, mengembangkan psikologis dan rangsangan kegiatan belajar siswa dalam belajar. Hal hal yang bersifat abstrak dapat dibuat menjadi lebih nyata dengan dimanfaatkannya media pembelajaran. Pada dasarnya, media digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi berkomunikasi [19], [20]. Serta pemanfaatan media pembelajaran sangat penting dikarenakan dapat mempersingkat waktu dengan arti media dapat membuat pembelajaran menjadi lebih mudah. [21].

2.2.5 **Multimedia**

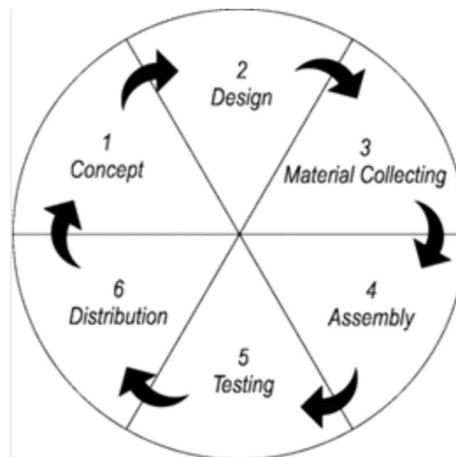
Multimedia adalah kombinasi lebih dari satu media meliputi gambar/visual, suara/audio, teks, animasi, grafik dan video yang dipresentasikan dalam media komputer sehingga tampilannya lebih dinamis dan interaktif. Multimedia dimanfaatkan untuk memudahkan menyampaikan informasi menjadi lebih jelas [22]. Multimedia

edukasi berarti penggunaan berbagai media secara bersamaan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Teknologi dapat dimanfaatkan untuk membuat multimedia interaktif [23].

Digunakannya multimedia sebagai media edukasi akan bermanfaat bagi pengguna dikarenakan dapat menambah beragam pengalaman. Selain itu, terdapatnya variasi penyajian informasi menyebabkan layak untuk kegiatan belajar secara mandiri sehingga menghilangkan kebosanan dan menambah pengalaman [24]. Multimedia dapat merangsang dan meningkatkan motivasi siswa dalam pembelajaran. Suasana dalam proses pembelajaran yang menyenangkan dapat diciptakan karena menggabungkan beberapa media [25].

2.2.6 *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*

Multimedia Development Life Cycle digunakan sebagai metode pengembangan aplikasi dengan enam tahap meliputi *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution* [10]. Gambar 2.3 merupakan rangkaian alur metode.



Gambar 2.3 Alur metode MDLC [10]

Deskripsi tahapan setiap alur dari metode MDLC adalah sebagai berikut:

2.2.6.1 Concept

Merupakan tahap untuk menentukan tujuan dan pengguna program. Tujuan dan pengguna program memengaruhi nuansa multimedia sebagai representasi untuk penyampaian informasi [10]. Contoh tahap ini dalam penelitian terdahulu meliputi [9]:

- a. Ditentukannya tujuan dan manfaat multimedia edukasi Kitab Safinah Sunda.
- b. Ditentukannya siapa pengguna multimedia edukasi Kitab Safinah Sunda.
- c. Dideskripsikannya konsep multimedia edukasi Kitab Safinah Sunda.

2.2.6.2 Design

Merupakan tahap merancang spesifikasi arsitektur, gaya, tampilan, kebutuhan material dan bahan program [10]. Contoh spesifikasi yang dirancang dalam penelitian terdahulu meliputi [9]:

- a. Materi.
- b. Diagram Use Case.
- c. Diagram Activity.
- d. Diagram Sequence.
- e. Struktur Navigasi.
- f. Storyboard.

2.2.6.3 Material Collecting (Pengumpulan Materi)

Merupakan tahap mengumpulkan bahan atau materi yang diperlukan untuk proyek. Gambar, animasi, video, suara, dan bahan lainnya dapat digunakan sesuai dengan rancangan [10]. Materi atau bahan yang dikumpulkan akan digunakan untuk pembangunan aplikasi pada tahap berikutnya [11].

2.2.6.4 Assembly (Pembuatan)

Merupakan tahap pembuatan program yang didasarkan pada tahap desain, seperti storyboard, flowchart, dan usecase [10]. Contoh dalam penelitian terdahulu adalah aplikasi game edukasi dibuat dengan menggabungkan semua bahan yang dikumpulkan pada tahap sebelumnya, dan mengembangkan program dengan aplikasi Adobe Flash CS6 menggunakan ActionScript 3.0 [11].

2.2.6.5 Testing (Pengujian)

Merupakan tahap pengujian program atau aplikasi diuji untuk memastikan tidak ada kesalahan [10]. Dengan menjalankan program yang telah selesai, tahap testing dapat dilakukan untuk memastikan bahwa hasilnya sesuai dengan harapan dan tidak ada kesalahan [9].

2.2.6.6 Distribution (Pendistribusian)

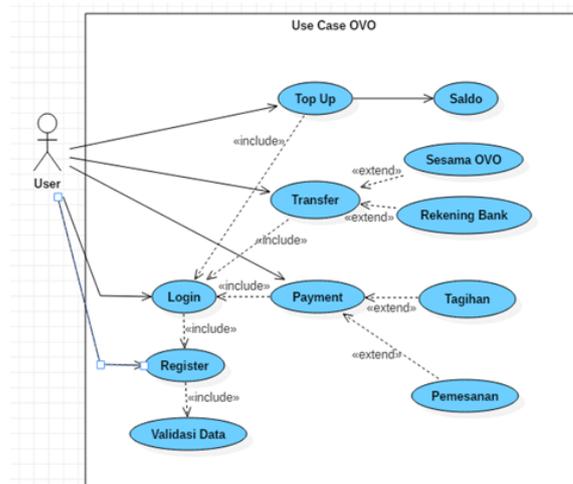
Tahap ini adalah tahap terakhir dalam siklus pengembangan *multimedia*. Pendistribusian dapat dilakukan setelah aplikasi dinyatakan layak pakai. Pada tahap ini, aplikasi akan disimpan dalam suatu media penyimpanan seperti CD, perangkat *mobile*, atau situs *website* [26].

2.2.7 Unified Modelling Language

Merupakan sebuah alat yang menggambarkan dan mendokumentasikan hasil analisis dan rancangan sistem berbentuk gambar struktur. UML merupakan kumpulan konvensi pemodelan yang memungkinkan para pengembang *software* untuk menentukan dan menggambarkan sistem secara terstruktur, terutama yang berhubungan dengan objek-objek dalam sistem. Dengan UML, para pengembang dapat memvisualisasikan struktur dan relasi antara elemen-elemen dalam sistem secara lebih mudah dan komprehensif [27].

2.2.7.1 Diagram *Use Case*

Merupakan rancangan gambar yang menunjukkan pemodelan kelakuan sistem informasi. Diagram mendeskripsikan interaktifitas antara pengguna dengan sistem melalui alur gambar yang merepresentasikan pengoperasian sistem [28]. Contoh diagram *use case* disajikan pada gambar 2.4.

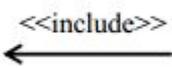
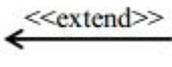


Gambar 2.4 Contoh Diagram *Use Case* [29]

Diagram *use case* memiliki bentuk simbol dan kegunaan yang berbeda dalam skenario. Simbol dan keterangan diagram use case disajikan dalam Tabel 2.2.

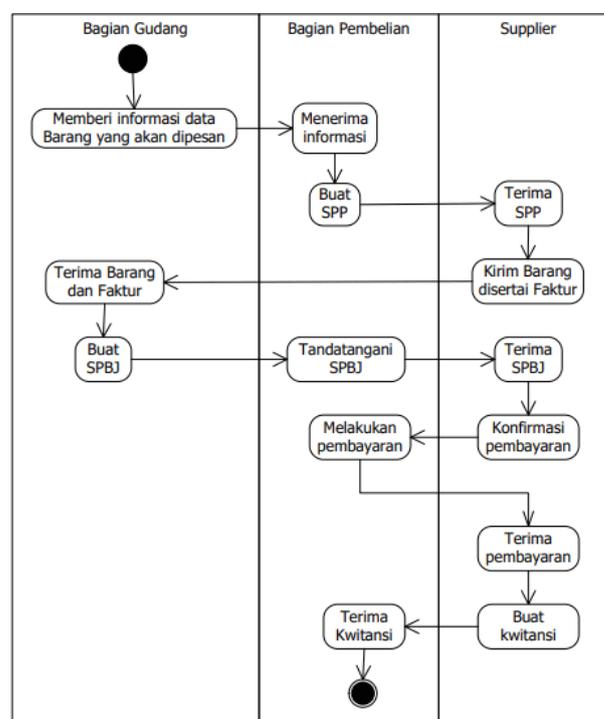
Tabel 2.2 Simbol Diagram *Use Case* [29]

Simbol	Keterangan
	Aktor merupakan representasi dari pengguna, sistem, atau alat lain.
	<i>Use case</i> merupakan interaksi dan abstraksi antara aktor dan sistem.
	<i>Association</i> merupakan representasi dari hubungan antara use case dan aktor.
	Generalisasi merepresentasikan spesialisasi aktor yang dapat berpartisipasi dalam use case.

Simbol	Keterangan
	<i>Include</i> merepresentasikan bahwa sebuah <i>use case</i> sepenuhnya merupakan bagian dari fungsionalitas <i>use case</i> lainnya.
	<i>Extend</i> merepresentasikan bahwa sebuah <i>use case</i> menambahkan fungsionalitas pada <i>use case</i> lain ketika kondisi tertentu terpenuhi.

2.2.7.2 Diagram Activity

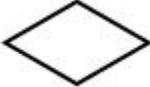
Merupakan representasi grafis yang menunjukkan alur aktivitas dalam suatu program perangkat lunak. Tujuan diagram *activity* memberikan skema gambaran tentang urutan prosedur atau aktivitas dalam interaksi sistem, serta alur logika dari satu aktivitas ke aktivitas lainnya [28]. Contoh diagram *activity* terdapat dalam gambar 2.5.



Gambar 2.5 Contoh Diagram Activity [30]

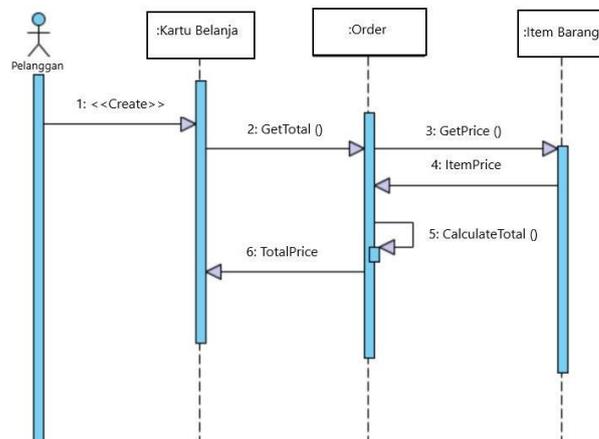
Simbol pada diagram *activity* memiliki bentuk dan kegunaan yang berbeda dalam skenario. Simbol dan keterangan disajikan dalam Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Simbol Diagram *Activity* [30]

Simbol	Nama	Keterangan
	Status Awal	Diagram aktivitas dimulai dengan sebuah status awal.
	Aktivitas	Aktivitas yang dilakukan sistem, umumnya diawali dengan kata kerja.
	Percabangan/ <i>Decision</i>	Percabangan terjadi saat terdapat lebih dari satu pilihan aktivitas.
	Penggabungan/ <i>Join</i>	Penggabungan terjadi ketika dua atau lebih aktivitas digabungkan menjadi satu.
	Status Akhir	Diagram aktivitas memiliki status akhir yang menunjukkan keadaan terakhir dari sistem setelah melakukan aktivitas.
	<i>Swimlane</i>	Organisasi bisnis yang bertanggung jawab atas aktivitas dipisahkan oleh <i>Swimlane</i> .

2.2.7.3 Diagram Sequence

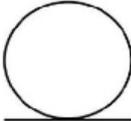
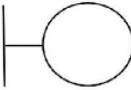
Sequence diagram merupakan rancangan gambar perilaku objek dalam *use case* dengan menunjukkan waktu hidup objek dan pesan terkirim dan diterima tiap objek. Untuk setiap *use case* yang memiliki proses tersendiri diperlukan diagram *sequence* dibuat, sehingga semua interaksi pesan dalam *use case* yang telah didefinisikan tercakup. Dengan demikian, semakin banyak *use case* yang didefinisikan, semakin banyak *sequence diagram* yang dirancang [28]. Contoh diagram *sequence* disajikan dalam gambar 2.6.

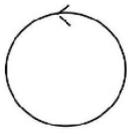
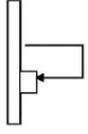


Gambar 2.6 Contoh *Sequence Diagram* [31]

Pada *sequence diagram*, simbol memiliki bentuk dan kegunaan yang berbeda dalam setiap skenario. Informasi mengenai simbol dan penjelasannya terdapat dalam Tabel 2.4.

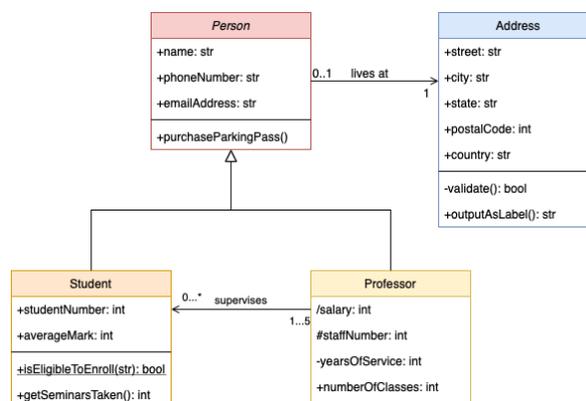
Tabel 2.4 Simbol *Sequence Diagram* [31]

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Entity Class</i>	Gambaran tentang sistem sebagai dasar untuk merancang basis data.
	<i>Boundary Class</i>	Mengelola komunikasi antara lingkup sistem.

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Control Class</i>	Bertanggungjawab atas kelas-kelas yang mengandung logika objek.
	<i>Recursive</i>	Pesan yang ditujukan untuk dirinya sendiri.
	<i>Activation</i>	Merepresentasikan durasi aktivasi suatu operasi.
	<i>Life Line</i>	Bagian yang dihubungkan dengan objek melalui garis putus.

2.2.7.4 Diagram Class

Class diagram adalah representasi struktur sistem yang melibatkan pendefinisian kelas-kelas yang dibutuhkan untuk membangun sistem. *Class diagram* mencakup atribut dan operasi untuk memungkinkan pengembang program membangun hubungan antara dokumentasi rancangan dan perangkat lunak sesuai [28]. Contoh diagram *class* tertera dalam gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Contoh Diagram *Class* [32]

Simbol pada diagram *class* memiliki bentuk dan kegunaan yang berbeda dalam setiap skenario. Informasi mengenai simbol dan penjelasannya tersedia dalam Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Simbol Diagram *Class* [32]

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Generalization</i>	Hubungan di mana objek turunan memiliki perilaku dan struktur data yang sama dengan objek di atasnya yang menjadi induk.
	<i>Nary Association</i>	Usaha untuk mengurangi jumlah asosiasi yang melibatkan lebih dari dua objek.
	<i>Class</i>	Kumpulan objek yang memiliki atribut dan operasi yang sama.
	<i>Collaboration</i>	Penjelasan tentang rangkaian tindakan yang dieksekusi oleh sistem untuk menghasilkan hasil yang dapat diukur bagi seorang aktor.
	<i>Realization</i>	Tindakan yang dilaksanakan secara nyata oleh suatu objek.
	<i>Dependency</i>	Hubungan di mana perubahan pada elemen yang bebas akan berdampak pada elemen yang tergantung padanya yang disebut sebagai elemen yang dependen.
	<i>Association</i>	Representasi dari hubungan antara satu objek dengan objek lain.

2.2.8 *Tools*

Penelitian ini menggunakan beberapa perangkat yang diperlukan untuk menunjang kesuksesan. Berikut adalah perangkat yang digunakan :

2.2.8.1 Figma

Figma adalah alat desain dan *prototyping* berbasis *cloud* yang digunakan untuk proyek digital. Tujuannya adalah untuk memungkinkan kolaborasi antar pengguna dalam proyek dan memfasilitasi kerja tim dari berbagai lokasi. Figma digunakan untuk membuat desain antarmuka aplikasi, dengan harapan perancangan sistem ini akan meningkatkan efektivitas dan efisiensi. Figma memungkinkan penghematan waktu dalam melakukan verifikasi desain karena memungkinkan kolaborasi, komentar, saran, dan perubahan desain secara *realtime* [33].

2.2.8.2 Visual Studio Code

Visual Studio Code (VSCode) merupakan sebuah editor teks atau kode sumber yang dibuat oleh Microsoft dan tersedia untuk Windows, Linux, dan Mac OS. Editor ini didukung banyak bahasa pemrograman yang menunjang penelitian yang dilakukan. VSCode secara langsung mendukung bahasa pemrograman seperti JavaScript, TypeScript, dan Node.js, serta bahasa pemrograman lainnya dapat ditambahkan melalui plugin yang dapat diunduh dari marketplace Visual Studio Code, seperti C++, C#, Python, Go, Java, dan lain-lain. Selain itu, VSCode adalah perangkat lunak sumber terbuka, yang berarti kode sumbernya dapat dilihat dan digunakan oleh siapa saja, serta kontribusi dari pengembang juga dapat diterima. Kode sumber VSCode dapat ditemukan di GitHub, sehingga para pengembang aplikasi dapat berpartisipasi dalam pengembangan masa depan VSCode. Hal ini menjadikan VSCode favorit bagi para pengembang aplikasi karena mereka dapat berkontribusi dalam pengembangannya. [34].

2.2.8.3 Dart

Dart merupakan bahasa pemrograman yang dibuat oleh Google guna memenuhi kebutuhan pada berbagai jenis aplikasi, seperti aplikasi Android atau mobile, frontend, website, IoT, backend, dan permainan. Dart mengadopsi pemrograman berorientasi objek (OOP), dengan *code* program dikelompokkan ke dalam kelas yang mengandung metode dan variabel. Bahasa pemrograman ini menggunakan sintaksis gaya bahasaC, dengan mekanis seperti Java, JavaScript, dan Swift [35].

2.2.8.4 Flutter

Flutter adalah sebuah SDK yang diperkenalkan oleh Google pada bulan Desember 2018. Berbeda dengan React Native yang dikembangkan oleh Facebook. Flutter digunakan dalam pengembangan aplikasi ponsel, *website*, serta desktop. Salah satu keunggulan Flutter adalah kemampuannya dalam membangun aplikasi untuk platform *Android* dan *iOS* dengan menggunakan bahasa pemrograman Dart. Dengan adanya Flutter dan Dart, pengembang dapat membuat aplikasi yang konsisten dan responsif di berbagai platform dengan menggunakan satu kode sumber [36].

2.2.8.5 Google Sheets

Salah satu layanan gratis dalam paket Google Dokumen adalah Google Spreadsheet. Aplikasi ini bisa diakses sebagai aplikasi web, aplikasi ponsel, serta aplikasi desktop. Google Spreadsheet memungkinkan pembuatan dan pengeditan file secara daring, dengan kolaborasi *realtime* dengan pengguna lainnya [37]. Google Spreadsheet memiliki fitur meliputi:

1. Editing

Dokumen dapat dibagikan, dibuka, dan diubah oleh beberapa pengguna pada waktu yang sama, dengan setiap pengguna dapat melihat perubahan yang dibuat sesama pengguna secara *realtime*. Dokumen tersimpan secara langsung di server Google.

2. Format file

Google Spreadsheet mendukung berbagai macam format file, sehingga hampir semua pengguna dapat menggunakannya. Format-format tersebut mencakup .xls, .xlsm, .xlt, .ods, .csv, .tsv, .txt, dan .tab.

3. Google Workspace

Umumnya aplikasi disediakan secara tidak berbayar untuk semua pengguna, tetapi juga terdapat layanan sebagai bagian dari Google Workspace. Langganan bulanan ditawarkan Google Workspace dengan fitur tambahan yang lebih sesuai untuk kebutuhan bisnis.

2.2.9 *Black Box Testing*

Peran penting dimiliki oleh pengujian *Black Box* dalam menguji perangkat lunak, yaitu untuk memverifikasi apakah seluruh fungsi sistem berfungsi dengan baik. Metode pengujian ini bersifat dinamis, di mana penguji tidak perlu memiliki pengetahuan tentang pemrograman atau struktur internal perangkat lunak. Penguji yang menggunakan metode *Black Box* tidak memiliki akses ke kode sumber atau arsitektur sistem, tetapi hanya berinteraksi melalui antarmuka dengan memberikan input dan memeriksa output tanpa mengetahui proses internal. *Black Box* diuji dengan menyusun skenario kasus pengujian dengan membandingkan dua kemungkinan hasil berhasil atau gagal [38]. Tabel 2.6 disajikan sebagai contoh pengujian metode ini.

Tabel 2.6 Contoh Pengujian *Black Box* [39]

Form Uji	Uji Keterbatasan	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji	
				Berhasil	Gagal
Menu Login	User Admin, User Guru dan Siswa yang sudah diaktifkan akunnya	Masukkan data Username dan password yang benar	Ketika masuk ke dalam menu login akan muncul form login dan ketika form login di isi dengan username dan password yang benar maka akan muncul notifikasi berhasil login lalu akan ke menu Dashboard.	✓	
	User Admin, Guru dan Siswa	Masukkan data Username dan password yang salah	Ketika masuk ke dalam menu login akan muncul form login dan ketika form login di isi dengan username dan password yang salah maka akan muncul notifikasi gagal login lalu akan kembali ke menu login.	✓	

2.2.10 System Usability Scale (SUS)

Merupakan salah satu pengujian yang berfokus dalam usability dengan menggambarkan persepsi atau pandangan pengguna terhadap kegunaan suatu aplikasi [40]. Metode SUS sering digunakan karena efisien untuk dikelola dan mudah digunakan. Metode SUS menggunakan bentuk kuisioner terdiri dari 10 pertanyaan dalam tabel 2.8. Pengguna akan memberikan penilaian dengan rentang skala 1 sampai 5 atau skala likert, dengan rincian dalam tabel 2.7 sebagai berikut:

Tabel 2.7 Skala Likert [41]

Jawaban	Skor	Kode
Sangat Tidak Setuju	1	STS
Tidak Setuju	2	TS
Ragu - ragu	3	R
Setuju	4	S
Sangat Setuju	5	SS

Tabel 2.8 Kuisisioner SUS [42]

No	Pertanyaan
1.	Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi
2.	Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan
3.	Saya merasa sistem ini mudah digunakan
4.	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini
5.	Saya merasa fitur - fitur sistem ini berjalan dengan semestinya
6.	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada sistem ini)
7.	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat
8.	Saya merasa sistem ini membingungkan
9.	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini
10.	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini

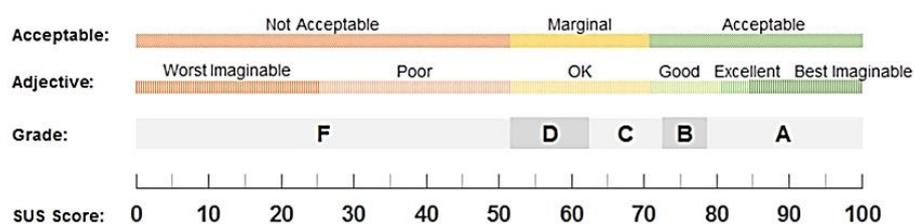
Sesudah pengguna mengisi 10 kuisisioner yang ada, kemudian dilakukan perhitungan skor dari setiap responden untuk kemudian didapatkan nilai rata-rata. Perhitungan skor dalam SUS memiliki beberapa aturan standar untuk mendapatkan hasil akhir/ nilai rata-rata dari SUS, sebagai rincian berikut [43] :

1. Pertanyaan dengan nomor ganjil, skor akhir akan dikurangi satu (skor jawaban pernyataan ganjil – 1)
2. Pernyataan dengan nomor genap, skor akhir didapatkan dengan cara mengurangi 5 dengan skor jawaban pernyataan dari pengguna (5 – skor jawaban pernyataan genap)
3. Hasil penjumlahan skor setiap pertanyaan kemudian dikalikan dengan 2,5 setiap responden.
4. Untuk mendapatkan nilai rata-rata/akhir (\bar{x}), hasil penjumlahan skor setiap responden dijumlahkan kemudian dibagi dengan jumlah responden, menggunakan rumus:

$$(\bar{x}) = \frac{\sum x}{n}$$

Selanjutnya interpretasi hasil perhitungan skor SUS berdasarkan tiga sudut pandang yaitu *acceptability*, *grade scale*, dan *adjective rating* seperti yang tertera dalam gambar 2.8 dan tabel 2.9. *Acceptability* digunakan untuk mengukur tingkat penerimaan pengguna terhadap perangkat lunak, dengan tiga kategori yaitu tidak dapat diterima (*not acceptable*), *marginal* (rendah dan tinggi), dan dapat diterima (*acceptable*). Skala penilaian (*grade scale*) menilai aplikasi dengan tingkatan A, B, C, D, dan F. Adapun penilaian deskriptif (*adjective rating*) terdiri dari kategori *worst imaginable*, *poor*, *ok*, *good*, *excellent*, dan *best imaginable* untuk menilai kualitas aplikasi yang dihasilkan. Prosedur lain dalam menentukan hasil penilaian yaitu dengan langkah *SUS score percentile rank*. Selain dengan tiga sudut pandang tersebut, interpretasi hasil perhitungan skor dengan *Score Percentile Rank* dengan ketentuan seperti dalam tabel 2.9.

Gambar 2.8 Interpretasi SUS [41]



Tabel 2.9 Percentile Range SUS [44]

Grade	SUS	Percentile range	Adjective	Acceptable
A +	84,1–100	96–100	Best Imaginable	Acceptable
A	80,8–84	90–95	Excellent	Acceptable
A -	78,9–80,7	85–89		Acceptable
B +	77,2–78,8	80–84		Acceptable
B	74,1–77,1	70–79	Good	Acceptable
B -	72,6–74	65–69		Acceptable
C +	71,1–72,5	60–64		Acceptable
C	65–71	41–59		Marginal
C -	62,7–64,9	35–40	Ok	Marginal
D	51,7–62,6	15–34		Marginal