

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini sangat pesat dan telah merambah ke berbagai bidang, termasuk dunia pendidikan. Salah satu teknologi yang mulai banyak diterapkan dalam dunia pendidikan adalah Augmented Reality (AR). Teknologi ini mampu menggabungkan dunia nyata dengan elemen virtual secara real-time sehingga dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik. Dengan keunggulan tersebut, AR memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai media informasi dan pembelajaran yang inovatif.

Sekolah Dasar Negeri (SDN) 095212 N. Bayu, yang terletak di Negeri Bayu Muslimin, Kecamatan Tapian Dolok, Kabupaten Simalungun, merupakan salah satu institusi pendidikan yang terus berupaya meningkatkan kualitas layanan pendidikan. Namun, masih banyak kendala dalam hal penyampaian informasi, khususnya yang berkaitan dengan pengenalan sarana dan prasarana sekolah kepada siswa, orang tua, maupun masyarakat umum. Informasi yang selama ini disampaikan masih bersifat konvensional, terbatas, dan kurang menarik sehingga belum mampu menyampaikan pesan secara optimal.

Pengenalan sarana dan prasarana sekolah secara visual dan interaktif dapat memberikan pemahaman yang lebih baik kepada pengguna informasi. Oleh karena itu, dibutuhkan media informasi yang lebih efektif, efisien, dan interaktif untuk memperkenalkan fasilitas-fasilitas yang dimiliki oleh sekolah. Teknologi Augmented Reality hadir sebagai solusi alternatif yang dapat menampilkan

informasi sarana dan prasarana dalam bentuk visualisasi 3D yang menarik dan dapat diakses melalui perangkat mobile.

Dengan mengimplementasikan teknologi AR, pengguna dapat melihat objek-objek sarana dan prasarana secara virtual melalui kamera smartphone dengan pengalaman yang mendekati kenyataan. Hal ini tentunya dapat meningkatkan daya tarik, pemahaman, dan keterlibatan siswa maupun pengunjung sekolah dalam mengenal lingkungan sekolah secara menyeluruh.

Penelitian mengenai implementasi teknologi Augmented Reality (AR) sebagai media informasi sarana dan prasarana telah banyak dikembangkan dalam beberapa tahun terakhir. Salah satu studi dilakukan pada tahun 2022 yang mengembangkan aplikasi AR untuk menampilkan denah kampus, sehingga mempermudah mahasiswa dan pengunjung dalam mencari lokasi ruangan dan fasilitas. Penelitian ini menunjukkan bahwa AR mampu menggantikan metode manual berupa peta cetak atau penunjuk arah konvensional dengan visualisasi interaktif yang lebih menarik dan informatif. Penelitian lainnya, yang dilakukan pada tahun 2021, mengangkat tema pengenalan alat olahraga seperti hoki menggunakan aplikasi AR berbasis Android. Tujuannya adalah untuk memberikan informasi tentang bentuk dan fungsi alat sebagai bagian dari sarana dan prasarana olahraga secara visual dalam bentuk 3D, sehingga siswa lebih mudah memahami penggunaannya. Studi-studi ini menunjukkan bahwa teknologi AR mampu memberikan nilai tambah dalam menyampaikan informasi mengenai sarana dan prasarana secara interaktif, efisien, dan edukatif (Latifah, A., Satria, 2022).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **"Implementasi Teknologi Augmented Reality sebagai**

**Media Informasi Sarana dan Prasarana pada SDN 095212 N. Bayu, Negeri Bayu Muslimin, Kec. Tapian Dolok, Kab. Simalungun".** Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam memanfaatkan teknologi digital untuk mendukung proses informasi dan promosi fasilitas sekolah secara lebih modern dan interaktif.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan teknologi *Augmented Reality* untuk memberikan informasi tentang ruangan di SDN 095212 N. Bayu?
2. Sejauh mana sistem berbasis *Augmented Reality* dan QR-Code dengan visualisasi video ini menampilkan lingkungan yang berada disekolah berupa ruangan siswa dan guru dan kamar mandi.

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus, maka ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem yang dikembangkan hanya difokuskan untuk memberikan informasi mengenai ruang kelas, ruang guru dan wc. di SDN 095212 N. Bayu.
2. Teknologi yang digunakan dalam sistem ini terbatas pada penggunaan *QR-Code* sebagai pemicu (*trigger*) dan *Augmented Reality* sebagai media visualisasi informasi.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk merancang dan mengembangkan sistem informasi ruangan berbasis teknologi *Augmented Reality* di SDN 095212 N. Bayu.
2. Untuk menggunakan teknologi *Augmented Reality* dan *QR-Code* sebagai pemicu tampilan informasi digital mengenai ruangan-ruangan di lingkungan sekolah.
3. Pengenalan lingkungan sekolah dengan AR dan QR Code dapat membantu pihak masyarakat terutama orang tua dan siswa untuk mendapatkan gambaran visualisasi video sekolah dan prasarana.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membantu sekolah dalam menyampaikan informasi sarana dan prasarana dengan cara yang lebih menarik dan mudah dipahami.
2. Memberikan pengalaman baru bagi siswa dan pengunjung dengan melihat fasilitas sekolah melalui teknologi *Augmented Reality*.
3. Menjadi contoh penggunaan teknologi AR dalam dunia pendidikan, khususnya di tingkat sekolah dasar.

#### **1.6 Sistem Penulisan**

Pada sistematika penulisan skripsi terbagi menjadi beberapa bab untuk mempermudah penjelasan mengenai penelitian yang dilakukan kepada pembaca.

Berikut ini merupakan sistematika penulisan diantaranya adalah:

**BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini, berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan pada penelitian ini.

**BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisi tentang teori yang referensi dari para ahli yang menjadi informasi pendukung pada penelitian ini.

**BAB III : METODE PENELITIAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang objek dan metode yang digunakan dalam penelitian, sehingga penelitian lebih terstruktur saat pengerjaan dilakukan.

**BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini merupakan pemaparan hasil dari penelitian serta pembahasan terkait penelitian yang telah dilakukan serta implementasinya.

**BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini merupakan akhir dari penelitian dimana keseluruhan isi dan capaian yang didapat diuraikan pada kesimpulan dan saran yang dapat diajukan untuk penelitian lebih lanjut.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Sistem**

Sistem yaitu suatu sistem dapat diartikan sebagai suatu kumpulan atau himpunan dari unsur, komponen, atau variable yang terorganisir, saling berinteraksi, saling tergantung satu sama lain dan terpadu. Definisi yang lain sistem yaitu sistem merupakan serangkaian bagian yang tersusun dari sub-sub sistem yang lebih kecil dan juga saling tergantung dan bekerjasama untuk mencapai tujuan tertentu. Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa sistem adalah suatu jaringan kerja yang terdiri dari komponen-komponen yang saling berinteraksi melalui tahapan-tahapan instruksi untuk menyelesaikan suatu tujuan tertentu (Hendrawan et al., 2020).

Sistem Informasi dapat merupakan kombinasi teratur apapun dari orang-orang, *hardware*, *software*, jaringan komunikasi, dan sumber daya data yang mengumpulkan, mengubah, dan menyebarkan informasi dalam sebuah organisasi. Sistem informasi dapat didefinisikan sebagai suatu sistem yang terdiri dari pengumpulan, pengelolaan, penyimpanan data, dan penyajian informasi. Sistem informasi terdiri dari kerjasama antar manusia, alat bantu, media informasi, dan prosedur. Dalam konteks ini yang dimaksud alat bantu adalah komputer beserta perangkat penunjangnya. Sistem informasi tidak berdiri sendiri, namun merupakan bagian dari organisasi dalam upayanya merealisasikan tujuan organisasi membuat keuntungan perusahaan (Sahi, 2020).

## 2.2 Sistem Informasi

Sistem Informasi merupakan suatu kombinasi dari teknologi informasi dan aktivitas manusia yang menggunakan prosedur tertentu untuk menghasilkan, mengelola, menyimpan, dan menyebarkan informasi yang relevan guna mendukung proses pengambilan keputusan dalam sebuah organisasi. Sistem ini terdiri dari berbagai komponen utama seperti perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), basis data, jaringan komunikasi, serta sumber daya manusia yang saling berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu. Fungsi utama dari sistem informasi adalah mengumpulkan data, mengolahnya menjadi informasi yang bernilai, menyimpannya dengan aman, dan menyajikannya dalam bentuk yang dapat dimengerti dan dimanfaatkan oleh pengguna (Puspita Sari et al., 2020).

Sistem informasi memiliki peran strategis dalam mendukung kegiatan operasional sehari-hari, mempercepat proses bisnis, serta meningkatkan efisiensi dan efektivitas organisasi. Dalam praktiknya, sistem informasi dapat diterapkan dalam berbagai bentuk seperti sistem informasi akuntansi, sistem informasi manajemen, sistem informasi sumber daya manusia, hingga sistem informasi berbasis web. Perkembangan teknologi digital juga telah mendorong lahirnya sistem informasi modern yang berbasis cloud, mobile, dan kecerdasan buatan. Selain itu, keamanan dan integritas data menjadi aspek penting dalam perancangan dan pengelolaan sistem informasi, mengingat pentingnya menjaga kerahasiaan dan keakuratan data bagi kelangsungan organisasi. Dengan demikian, sistem informasi bukan hanya alat bantu teknis, melainkan komponen penting

dalam pengambilan keputusan yang berbasis data dan mendukung keunggulan kompetitif organisasi (Iqbal et al., 2020).

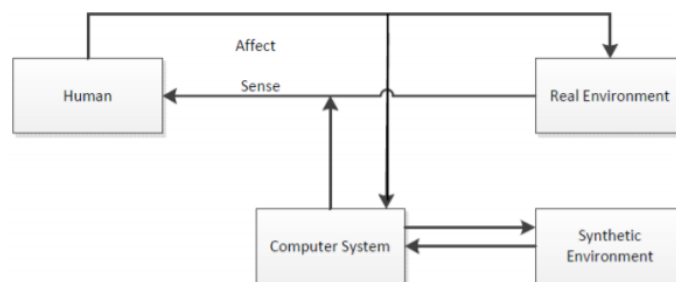
### **2.3 Augmented Reality**

Augmented Reality (AR) adalah sebuah variasi dari lingkungan virtual atau lebih sering disebut dengan Virtual Reality (VR). Teknologi VR benar-benar membuat pengguna tenggelam dalam sebuah lingkungan sintetik. Ketika pengguna tenggelam dalam lingkungan tersebut, pengguna tidak bisa melihat dunia nyata. Sebaliknya, teknologi AR pengguna dapat melihat dunia nyata, dengan objek-objek virtual yang ditambahkan ke dunia nyata. Jadi, pengguna melihat objek-objek virtual dan objek-objek nyata berada pada suatu tempat yang sama (Sungkono et al., 2022).

Pada saat ini Augmented Reality semakin berkembang dan mulai banyak juga aplikasi maupun library yang digunakan untuk mengembangkan Augmented Reality. Misalnya ARToolkit, Flartoolkit, Goblin, dan lain-lain. Augmented reality membutuhkan video streaming dengan kamera yang digunakan sebagai sumber masukan gambar, kemudian melacak dan mendeteksi marker (penanda). Setelah marker terdeteksi maka akan muncul model 3D dari suatu barang. Model 3D ini dibuat dengan menggunakan perangkat lunak untuk desain 3D, misalnya 3DS Max, Blender dan lain-lain. Augmented reality telah diterapkan pada berbagai bidang, seperti kedokteran, hiburan, militer, desain, robotik, dan lain-lain. Augmented reality juga telah diaplikasikan dalam perangkat-perangkat yang digunakan oleh banyak orang seperti pada ponsel.

Augmented Reality (AR) merupakan salah satu bagian dari Virtual Environment (VE) atau yang biasa dikenal dengan Virtual Reality (VR). AR memberikan gambaran kepada pengguna tentang penggabungan dunia nyata dengan dunia maya dilihat dari tempat yang sama. AR memiliki tiga karakteristik yaitu bersifat interaktif (meningkatkan interaksi dan persepsi pengguna dengan dunia nyata), menurut waktu nyata (real time) dan berbentuk 3 dimensi.

Augmented Reality (AR) merupakan suatu konsep yang menggabungkan informasi digital (gambar, video, audio, teks) ke dalam lingkungan maya dan ditampilkan secara waktu nyata. Teknologi augmented reality menggunakan objek sebagai marker untuk menampilkan gambar, video, audio, teks, dan visual 3D, sehingga teknologi ini mampu menampilkan alat dan bahan praktikum secara virtual 3D bahkan video simulasi dalam pembelajaran. Marker yang diperlukan teknologi augmented reality dapat berupa kartu atau kertas, jadi dapat ditanamkan kedalam job sheet yang sudah ada. Kemampuan inilah yang nanti akan memberikan peranan yang besar pada media pembelajaran (Wiliyanti et al., 2024).



Gambar 2. 1 Augmented Reality

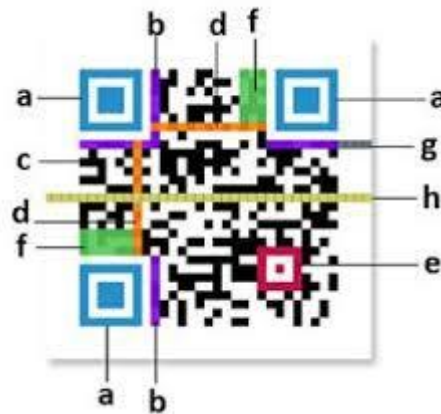
(Sumber : Wiliyanti et al., 2024)

Augmented Reality merupakan sebuah istilah yang digunakan dalam penyebutan sebuah teknologi penggabungan dunia nyata dan dunia maya secara langsung atau real-time. Salah satunya dari aplikasi AR pertama kali adalah saat penanda warna kuning muncul di saat pertandingan bola pada tahun 1998. AR (Augmented Reality) telah memasuki banyak bidang, dari industry, marketing hingga pendidikan yang sebagai salah satu pengembangan media pembelajaran. Tampilan AR memiliki tampilan 3D (3 dimensi) yang menampilkan gambar secara virtual dan ditumpangkan pada lingkungan nyata dengan akurat jelasnya menurut. Secara umum yang dikutip dari artikel Nandyansyah pada tahun 2019 menjelaskan secara garis besar AR adalah suatu usaha yang menggabungkan dunia nyata dengan dunia maya yang dibuat melalui komputer sehingga batas antar keduanya sangat tipis. Penggunaan AR sendiri bisa dilakukan langsung mengaplikasikannya dengan 3D dengan bantuan kamera smartphone (Yusup, A et al., 2023).

## **2.4 QR-CODE**

QR code adalah suatu QR barcode dua dimensi yang didalamnya berisi berbagai jenis informasi secara langsung. Untuk membuka QR code ini, diperlukan scan ataupun pemindaian dengan menggunakan smartphone. Umumnya, QR code mampu menyimpan 2089 digit atau 4289 karakter, termasuk tanda baca ataupun karakter spesial di dalamnya. Dengan keunggulan tersebut, maka QR code mampu menampilkan berbagai teks, membuka URL, menyimpan kontak pada buku telepon, dll. QR code sendiri dinilai lebih praktis daripada pendahulunya, yaitu QR barcode. Kenapa? Karena QR code mampu menyimpan

data yang lebih banyak daripada QR barcode. QR code terdiri dari berbagai titik-titik dan suatu spasi yang sudah disusun kedalam bentuk kotak, dan setiap elemen di dalamnya juga memiliki arti masing-masing. Karena adanya elemen tersebut, maka membuat QR code lebih mudah untuk di scan oleh smartphone dan mampu menampilkan berbagai data ataupun informasi yang dimuat di dalamnya.



Gambar 2. 2 QR Code

(Sumber : Ariyandi & Handayani, 2022).

QR code merupakan kode dengan bentuk dua dimensi yang dapat dipindai menggunakan smartphone dan dapat mengakses informasi yang ada didalamnya. QR code dapat digunakan untuk berbagai tujuan, seperti pembayaran digital, pendaftaran kegiatan, pencarian dari informasi produk, dan lainnya. Penggunaan QR Code dalam transformasi society 5.0 banyak memiliki manfaat namun dalam penggunaannya, QR Code juga memiliki tantangan, terutama minimnya pengetahuan masyarakat, dan juga terkait keamanan data dan privasi. Berdasarkan data dari halaman website QRIS.id, bahwa penggunaan QR Code saat ini di indonesia telah mencapai 180,248 merchant yang bergabung memanfaatkan QR Code terkhusus penggunaan sistem pembayaran secara online yaitu QRIS yang telah menyebar di 416 kabupaten dan 98 kota. Hal ini diharapkan memberikan

manfaat efektivitas dan efisien dalam kehidupan masyarakat (Ariyandi & Handayani, 2022).

Meskipun penggunaan QR code memberikan manfaat efektivitas dan efisien yang signifikan dalam kehidupan masyarakat, namun dibalik penggunaannya tersebut juga memiliki beberapa tantangan dan masalah dalam penerapannya. Berdasarkan hasil data survei APJII yang dilansir dalam halaman website Kementerian Komunikasi dan informatika diketahui bahwa tingkat penggunaan internet tahun 2020 telah mencapai 73,7 persen dari penduduk Indonesia, dan survey yang dikutip dari kata data bahwa tingkat literasi digital nasional dalam sub indeks kemampuan teknologi masih belum mendapat skor baik (4.00) masih dalam kategori sedang (3.66). Maka bisa dilihat berdasarkan data tersebut bahwa masih banyak didapati bahwa masyarakat dengan pengetahuan minim terhadap teknologi. Hal tersebut menjadi salah satu hambatan tantangan terhadap implementasi QR Code (Intan & Putri, 2024).

## **2.5 Multimedia**

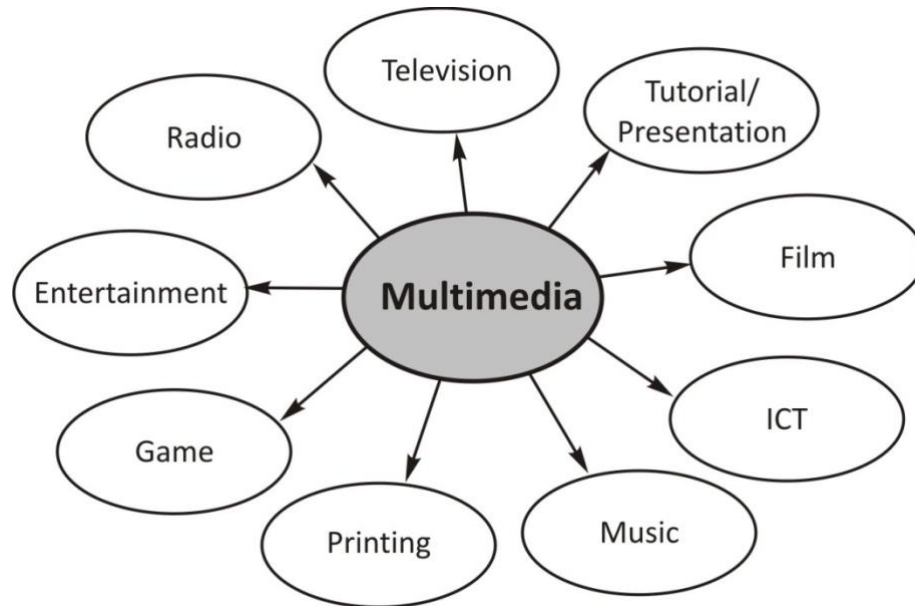
Multimedia diartikan sebagai suatu penggunaan gabungan beberapa media dalam menyampaikan informasi yang berupa teks, grafik atau animasi grafis, movie, video, dan audio. Multimedia meliputi hypermediadan hypertext. Hypermediayaitu suatu format presentasi multimedia yang meliputi teks, grafis diam atau animasi, bentuk movie, video dan audio. Hypertextyaitu bentuk teks, diagram statis, gambar dan tabel yang ditayangkan dan disusun secara tidak linier.

Multimedia merupakan penggabungan digital teks (tertulis), grafik (tampilan program), animasi, audio (dialog, cerita, efek suara), gambar diam (gambar dan

penarik perhatian visual) dan video yang bergerak. Melalui gabungan media-media ini pengalaman belajar menjadi sesuatu yang interaktif yang mencerminkan suatu pengalaman dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Budi Sutedjo Dharma Oetomo (2002: 109), secara umum multimedia diartikan sebagai kombinasi teks, gambar, seni grafik, animasi, suara dan video. Aneka media tersebut digabungkan menjadi satu kesatuan kerja yang akan menghasilkan suatu informasi yang memiliki nilai komunikasi yang sangat tinggi. Artinya, informasi bahkan tidak hanya dapat dilihat sebagai hasil cetakan, melainkan juga dapat didengar, membentuk simulasi dan animasi yang dapat membangkitkan minat dan memiliki nilai seni grafis yang tinggi dalam penyajiannya.

Dari ketiga definisi tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa multimedia merupakan suatu gabungan antara teks, gambar, grafis, animasi, audio dan video, serta cara penyampaian interaktif yang dapat membuat suatu pengalaman belajar bagi siswa seperti dalam kehidupan nyata di sekitarnya.

Multimedia terbagi menjadi dua kategori, yaitu multimedia linier dan multimedia interaktif. Multimedia linier adalah suatu multimedia yang tidak dilengkapi dengan alat pengontrol apapun yang dapat dioperasikan oleh pengguna. Multimedia ini berjalan sekuensial (berurutan), contohnya TV dan film. Multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Contoh multimedia interaktif adalah multimedia pembelajaran interaktif, aplikasi game, dan sebagainya (Manurung, 2021).



Gambar 2. 3 Komponen Multimedia

.(Sumber : Manurung, 2021)

Menurut beberapa para ahli multimedia artinya Kombinasi dari paling sedikit dua media input atau output. Media ini dapat berupa audio (suara, musik), animasi, video, teks, grafik dan gambar.(Saprudin et al., 2020). Ada juga yang mendefinisikan alat yang dapat menciptakan presentasi yang dinamis dan interaktif yang mengkombinasikan teks, grafik, animasi, audio dan video. Dalam konteks komputer adalah pemanfaatan computer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, video, dengan menggunakan tool yang memungkinkan pemakai berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi.

## 2.6 Multimedia Development Life Cycle (MDLC)

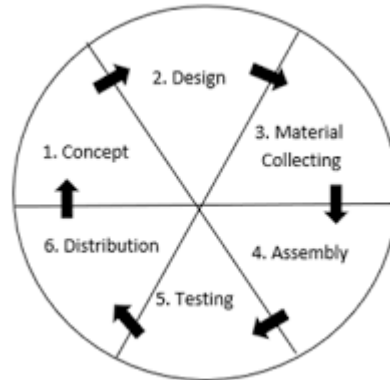
Multimedia Development Life Cycle (MDLC) merupakan siklus pengembangan produk multimedia yang diawali dengan tahap analisis produk, pengembangan produk, dan peluncuran. Meskipun memiliki akar pengembangan yang sama dengan Software Development Life Cycle (SDLC), MDLC memiliki

karakteristik unik yang berkaitan dengan pengembangan dan penggunaan elemen multimedia. Perkembangan teknologi, khususnya multimedia interaktif, semakin meningkat. Akan tetapi, kajian pustaka tentang MDLC belum mengalami kemajuan. Tulisan ini bertujuan untuk menghasilkan versi baru MDLC yang mencoba menutupi beberapa kelemahan pada versi MDLC sebelumnya. Selain itu, model ini juga dapat digunakan sebagai bahan referensi dan kajian lanjutan dalam pembahasan metode pengembangan produk multimedia interaktif.

Animasi "Short Animation: Dampak Kekerasan Fisik Terhadap Anak" menggunakan pendekatan MDLC (Multimedia Development Life Cycle) dalam proses pembuatannya. MDLC adalah metode yang terdiri dari 6 tahapan, yaitu konsep (concept), desain (design), pengumpulan materi (material collecting), pembuatan (assembly), pengujian (testing), dan distribusi (distribution). Meskipun ada fleksibilitas dalam urutan pelaksanaan setiap tahap, namun tahap konsep merupakan langkah awal yang krusial dan harus dijalankan terlebih dahulu. Model ini dipilih karena setiap langkahnya cocok dengan pengembangan video animasi ini, dan juga karena memiliki beberapa alasan mendukung, seperti kemampuan model ini untuk digunakan secara luas dalam pengembangan perangkat lunak, fokus pada pengembangan multimedia, struktur tahap yang singkat dan jelas, serta pengaturan tahap yang terorganisir dengan baik yang dapat membimbing proses penelitian dengan efektif (Syazili, 2023).

Model Pengembangan ini menggunakan model Multimedia Development Life Cycle. Menurut versi Luther dalam Sutopo model pengembangan Multimedia Development Life Cycle memiliki 6 tahapan, yaitu concept (konsep), design (perancangan), material collecting (pengumpulan materi), assembly (pembuatan),

testing (pengujian), dan distribution (distribusi). Berdasarkan 6 tahapan tersebut dapat dipahami melalui gambar dibawah ini :



Gambar 2. 4 Model Pengembangan Multimedia Development Life Cycle

Tahapan-tahapan pada metode pengembangan Multimedia Development Life Cycle sebagai berikut:

1. Konsep (Concept) Tahap konsep adalah tahapan awal dalam model pengembangan MDLC, untuk menentukan tujuan pembuatan aplikasi dan menentukan siapa saja pengguna aplikasi tersebut. Pada tahapan pengonsepan ini, memiliki tujuan dari pembuatan aplikasi media pembelajaran interaktif rumus matematika kelas IV SD dengan judul rumus keliling luas bangun datar untuk membuat aplikasi yang mudah dipahami oleh siswa dan membantu proses pembelajaran agar lebih interaktif. Sasaran terhadap pengguna aplikasi yaitu guru kelas IV dan siswa.
2. Perancangan (Design) Tahap perancangan adalah tahapan dalam membuat spesifikasi secara rinci seperti tampilan dari aplikasi dan kebutuhan material program agar perancangan lebih tersusun secara rapih. Pada tahapan perancangan ini menggunakan Storyboard untuk membuat gambaran deskripsi setiap scene aplikasi media pembelajaran interaktif rumus

matematika kelas IV SD serta perancangan UML (Use Case, Skenario dan Activity Diagram).

3. Pengumpulan Bahan (Material Collecting) Tahap pengumpulan bahan adalah tahapan untuk mengumpulkan bahan yang diperlukan dalam proses perancangan. Bahan-bahan yang digunakan seperti backsound, text, video dan gambar. Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan pembuatan media pembelajaran interaktif rumus matematika kelas IV SD dengan judul rumus keliling luas bangun datar seperti backsound menggunakan bensound, video pembelajaran menggunakan youtube, text menggunakan dafont, ikon dibuat oleh penulis, gambar dan karakter menggunakan freepik.
4. Pembuatan (Assembly) Tahap pembuatan adalah tahapan pembuatan aplikasi dapat didasarkan pada tahap design seperti objek dan material yang telah dikumpulkan untuk digabungkan menjadi sebuah aplikasi. Pada tahapan pembuatan dimulai dengan pembuatan keseluruhan bahan dikumpulkan dan digabungkan menjadi aplikasi multimedia, seperti pembuatan aplikasi media pembelajaran interaktif rumus matematika kelas IV SD menggunakan aplikasi Adobe Flash CS6, Adobe Illustrator CS6, Adobe Photoshop CS6, Adobe Animate\ dan Coding menggunakan Bahasa Pemrograman Action Script 3.0.
5. Pengujian (Testing) Tahapan pengujian adalah tahapan untuk pengujian kinerja aplikasi dalam kemampuan fitur dan tombol yang dapat berfungsi dengan baik. Dengan adanya pengujian dapat meminimalisir kesalahan untuk memperbaiki fungsi aplikasi serta mengukur tingkat kelayakan aplikasi yang

telah dibangun. Pada tahapan pengujian ini tahapan untuk pengujian kinerja aplikasi dalam tombol dan fitur pada media pembelajaran interaktif rumus matematika kelas IV SD dengan judul rumus keliling luas bangun datar apakah tombol dapat berfungsi dengan baik, pengujian aplikasi menggunakan black box testing dan user acceptance test.

6. Distribusi (Distribution) Tahapan distribusi adalah tahapan yang paling akhir, setelah program sudah melalui tahapan pengujian, aplikasi akan disimpan dalam suatu media penyimpanan. Jika sudah dilakukan penyimpanan, maka aplikasi dapat di distribusikan. Pada tahapan distribusi ini tahapan untuk penyimpanan media pembelajaran yang sudah dibuat, media penyimpanan yang digunakan adalah google drive, link pada google drive (Agusti & Alfian, 2023).

## 2.7 PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP (*Hypertext Preprocessor*), merupakan bahasa pemrograman pada sisi server yang memperbolehkan *programmer* menyisipkan perintah-perintah perangkat lunak *web server* (*Apache*, IIS, atau apapun) akan dieksekusi sebelum perintah itu dikirim oleh halaman ke *browser* yang *me-request*-nya, contohnya adalah bagaimana memungkinkannya memasukkan tanggal sekarang pada sebuah halaman *web* setiap kali tampilan tanggal dibutuhkan. Sesuai dengan fungsinya yang berjalan di sisi *server* maka PHP adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun teknologi *web application* (Nadialista Kurniawan 2021).

PHP telah menjadi bahasa *scripting* untuk keperluan umum yang pada awalnya hanya digunakan untuk pembangunan *web* yang menghasilkan halaman *web* dinamis. Untuk tujuan ini, kode PHP tertanam ke dalam dokumen sumber *HTML* dan diinterpretasikan oleh *server web* dengan modul PHP *prosesor*, yang menghasilkan dokumen halaman *web*. Sebagai bahasa pemrograman untuk tujuan umum, kode PHP diproses oleh aplikasi penerjemah dalam modus baris-baris perintah modus dan melakukan operasi yang diinginkan sesuai sistem operasi untuk menghasilkan keluaran program di channel *output* standar. Hal ini juga dapat berfungsi sebagai aplikasi grafis. PHP tersedia sebagai prosesor untuk *server web* yang paling modern dan sebagai penerjemah mandiri pada sebagian besar sistem operasi dan komputer *platform* (Napitu, Matondang, and ... 2021).

## 2.8 Adobe Dreamweaver

*Adobe Dreamweaver* adalah sebuah *HTML*, editor profesional untuk mendesain secara visual dan mengolah situs web maupun halaman web, fasilitas editing secara visual dari *adobe dreamweaver CS4* membuat kita dapat menambahkan desain dan fungsional halaman halaman *web* tanpa perlu menulis satu baris kode pun. Anda dapat melihat semua elemen atau set dari situs dan menyeretnya dari panel secara langsung ke dokumen. Kita dapat membuat dan mengedit image dalam *adobe firework*, dan menginformnya secara langsung kedalam *dreamweaver*. Selain itu kita dapat menambah objek *flash* secara langsung kedalam *dreamweaver CS4*.

Selain itu *dreamweaver* juga dilengkapi dengan kemampuan manajemen situs yang memudahkan kita mengelola keseluruhan elemen yang ada dalam situs.

Kita juga dapat melakukan evaluasi situs dengan melakukan pengecekan broken *link*, kompatibilitas *browser*, maupun perkiraan waktu *download* halaman *web*.

*Dreamweaver* merupakan salah satu *software* pembuat *website* yang mempunyai banyak sekali kemudahan dalam pengoperasiannya dan sangat *powerful* dalam pembuatan *website*. Salah satu keunggulannya adalah kemudahannya dalam berinteraksi dengan *macromedia flash*, sebuah tool animasi yang sangat populer di *internet*. Dalam pengoperasian *software dreamweaver*, siswa dapat membuat dan mengelola isi halaman *web* sehingga pembelajaran ini tercapai (Napitu, Matondang, and ., et al, 2021)

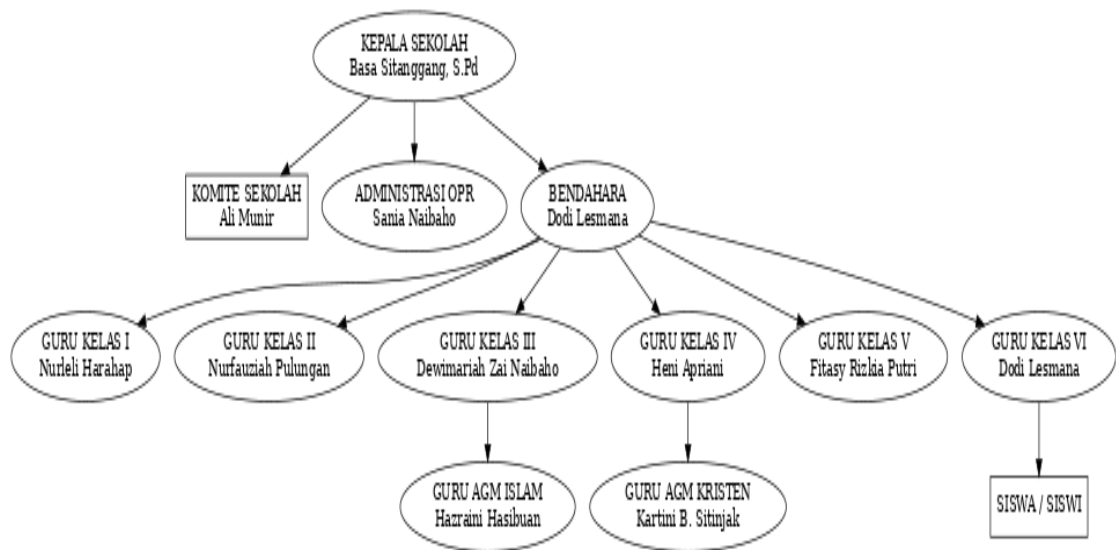
Media pembelajaran sangat mendukung siswa untuk dapat aktif dalam belajar, karena media pembelajaran dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya ataupun dapat berinteraksi dengan media. Media ini menggabungkan dan mensinergikan semua media yang terdiri dari teks, grafis, foto, video, animasi, musik, narasi, dan interaktivitas yang diprogram berdasarkan teori pembelajaran. Kegiatan belajar melalui pengembangan media pembelajaran model tutorial memungkinkan siswa dapat mengembangkan kemampuan berfikir, membangun konsep, keterampilan dan kreativitas.

## **2.9 Profil Sekolah SDN 095212**

SD Negeri 095212 Negeri Bayu, yang terletak di Negeri Bayu, Kecamatan Tapian Dolok, Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara, berdiri kokoh dengan visi untuk melahirkan generasi penerus bangsa yang unggul dan berakhlak mulia. Sekolah ini memiliki sejarah panjang, didirikan pada tahun 1910 dengan Nomor SK Pendirian 1977 dan telah mendapatkan akreditasi B

berdasarkan SK No. 789/BANSM/PROVSU/LL/X/2018 pada tanggal 10 Oktober 2018.

SD Negeri 095212 Negeri Bayu memberikan pendidikan berkualitas dengan waktu penyelenggaraan belajar selama 6 hari dalam seminggu. Sekolah ini juga didukung oleh fasilitas yang memadai, termasuk akses internet dan sumber listrik PLN, serta luas tanah yang luas, mencapai 3.000 meter persegi. Keberhasilan SD Negeri 095212 Negeri Bayu dalam melahirkan generasi unggul ditunjukkan melalui berbagai prestasi yang diraih oleh siswa. Sekolah ini juga memiliki tenaga pendidik yang profesional dan berpengalaman, yang selalu berupaya memberikan pembelajaran yang menyenangkan dan memotivasi.



Gambar 2. 5 Struktur Organisasi Sekolah

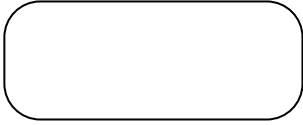


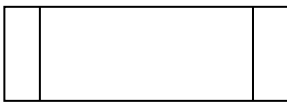
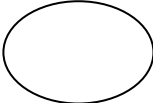
## 2.10 Flowchar

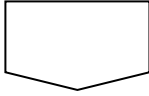

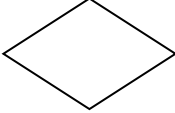


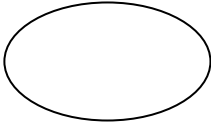
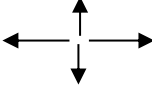
*Flowchart* adalah representasi secara simbolik dari suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan pengguna melakukan pengecekan bagian-bagian yang

terlupakan dalam analisis masalah, disamping itu *flowchart* juga berguna sebagai fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrogram yang bekerja dalam tim suatu proyek.

*Flowchart* membantu memahami urutan-urutan logika yang rumit dan panjang. *Flowchart* membantu mengkomunikasikan jalannya program ke orang lain (bukan pemrogram) akan lebih mudah (Santoso, 2017).

3 Table 2.1 Simbol Flowchart

Symbol	Kegunaan
 <p><i>Terminal Point Symbol</i></p>	Symbol titik terminal digunakan untuk awal dan akhir dari suatu proses
 <p><i>Input/Output Symbol</i></p>	Symbol input/output yang digunakan untuk mewakili data input/output
 <p><i>Proses Symbol</i></p>	Symbol proses yang digunakan untuk mewakili data input/output
 <p><i>Predefine Process Symbol</i></p>	Symbol proses terdefinisi yang digunakan untuk menunjukkan suatu operasi yang rinciannya ditunjukkan ditempat lain
 <p><i>Connector Symbol</i></p>	Symbol penghubung digunakan untuk menunjukkan sambungan dari bagian alir yang terputus

 <i>Offline Connector Symbol</i>	<p>Offline connector merupakan symbol untuk masuk dan keluarnya suatu prosedur pada lembar kertas.</p>
 <i>Magnetic Disk Symbol</i>	<p>Symbol untuk database yang digunakan dalam program</p>
 <i>Decision Symbol</i>	<p>Symbol keputusan yang digunakan untuk mempersiapkan penyimpanan yang digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam storage</p>
 <i>Preparation Symbol</i>	<p>Symbol persiapan digunakan untuk mempersiapkan penyimpanan yang digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam storage</p>
 <i>Document Symbol</i>	<p>Document merupakan symbol untuk data yang berbentuk kertas maupun informasi</p>
 <i>Display Symbol</i>	<p>Symbol untuk output yang menunjukkan ke suatu device, seperti printer, plotters</p>
 <i>Line Connector</i>	<p>Arus/flow dari prosedur yang dapat dilakukan dari atas ke bawah, dari bawah ke atas</p>

(Sumber : Santoso, 2022)

## 2.11 Unified Modeling Language (UML)


Unified Modeling Language merupakan salah satu metode pemodelan visual yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan sebuah software yang berorientasikan pada objek. UML merupakan sebuah standar penulisan atau semacam blue print yang didalamnya termasuk sebuah bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam sebuah bahasa yang spesifik.

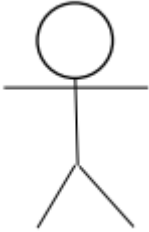




Terdapat beberapa diagram UML yang sering digunakan dalam pengembangan sebuah sistem, yaitu:

### 1. Use Case

Merupakan gambaran dari fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem, dan merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dan sistem. Didalam use case terdapat actor yang merupakan sebuah gambaran entitas dari manusia atau sebuah sistem yang melakukan pekerjaan di sistem. Berikut adalah simbol-simbol yang terdapat pada *usecase diagram* dapat dilihat pada tabel 2.1

**Tabel 2. 1 Simbol-simbol Usecase Diagram**





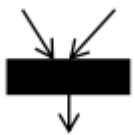
Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Usecase</i>	Menggambarkan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit dengan aktor yang dinyatakan.



	<i>Actor</i>	Merupakan abstraksi dari <i>user</i> sistem yang mengoperasikan fungsi dari beberapa modul sistem. Untuk mengidentifikasi aktor, harus ditentukan pembagian peran dan tugas-tugas yang sesuai konteks target sistem, tetapi tidak memiliki kontrol penuh terhadap <i>usecase</i> .
	<i>Association</i>	Asosiasi antara aktor dan <i>usecase</i> , digambarkan dengan garis. Tanpa panah yang mengindikasikan siapa atau apa yang meminta interaksi secara langsung dan bukannya mengindikasikan data.
	<i>Association</i>	Asosiasi antara aktor dan <i>usecase</i> yang menggunakan panah terbuka untuk mengindikasikan bila aktor berinteraksi secara pasif dengan sistem.
	<i>Include</i>	<i>Usecase</i> oleh <i>usecase</i> lain, contohnya adalah pemanggilan sebuah fungsi program.
	<i>Extend</i>	Merupakan perluasan dari <i>usecase</i> lain jika kondisi atau syarat terpenuhi.

## 2. Activity Diagram

Merupakan gambaran alir dari aktivitas-aktivitas didalam sistem yang berjalan. Berikut adalah simbol-simbol yang digunakan dalam *activity diagram*, dapat dilihat pada tabel 2.2.

**Tabel 2. 2 Simbol-simbol Activity Diagram**




Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Start Point</i>	merupakan simbol yang diletakkan pada pojok kiri atas dan merupakan awal suatu aktivitas.
	<i>End Point</i>	merupakan simbol yang diletakkan pada pojok bawah dan merupakan berakhirnya suatu aktivitas.
	<i>Activities</i>	menggambarkan suatu proses / kegiatan.
	<i>Fork</i>	percabangan, digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara parallel atau untuk menggabungkan dua kegiatan parallel menjadi satu.
	<i>Join</i>	(penggabungan) atau <i>join</i> , digunakan untuk menunjukkan adanya dekomposisi


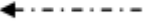
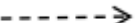

	<i>Decision Point</i>	menggambarkan pilihan untuk pengambilan keputusan, <i>true</i> atau <i>false</i> .
	<i>Swinlane</i>	pembagian <i>activity diagram</i> untuk menunjukkan siapa melakukan apa

### 3. Class diagram

Merupakan gambaran struktur dan deskripsi dari class, package, dan objek yang saling berhubungan seperti diantaranya pewarisan, asosiasi dan lainnya. Berikut ini merupakan simbol-simbol yang terdapat pada *class diagram*, dapat dilihat pada tabel 2.3.

**Tabel 2. 3 Simbol-simbol Class Diagram**

<b>Gambar</b>	<b>Nama</b>	<b>Keterangan</b>
	<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (descendent) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek (ancestor)
	<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
	<i>Class</i>	Himpunan dari urutan objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.

	<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang mengashilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu <i>actor</i> .
	<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh sautu objek.
	<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri ( <i>independent</i> ).
	<i>Association</i>	Menghubungkan antara objek satu dan objek lainnya.

(Sumber : Mandang et al., 2020)

## 2.12 Penelitian Terkait

Penelitian oleh Yuli Fitrianto, 2022 dengan judul, Reality dan Virtual Reality sebagai Media Promosi Sekolah Berbasis Android, AR dan VR merupakan suatu istilah yang sudah tidak asing lagi bagi kita, walaupun AR dan VR merupakan teknologi yang kategorinya masih baru, tetapi banyak yang mulai tertarik menggunakan teknologi ini. Istilah AR atau yang disebut dengan Augmented Reality merupakan teknologi yang memperoleh penggabungan secara real-time terhadap digital konten yang dibuat oleh komputer dengan dunia nyata, Simulasi ini bisa mirip seperti dunia nyata, seperti suasana ketika berjalan-jalan di sebuah kota di luar negeri.

Penelitian oleh Nurhadi, 2023 dengan judul, Media Pembelajaran Inovatif Augmented Reality Majukan Baturetno (Diajari Arjuno), Augmented Reality (AR) merupakan sebuah media interaktif yang menambahkan informasi digital ke dalam dunia nyata, sehingga pengguna dapat berinteraksi secara konkret. Augmented Reality (AR) termasuk dalam teknologi tinggi karena mampu menjembatani antara dunia virtual dengan dunia nyata. Saat ini, Augmented Reality (AR) sudah banyak digunakan dalam berbagai bidang seperti kesehatan, penerbangan, pemasaran, pariwisata, desain interior, perbelanjaan, permainan, maupun di bidang pendidikan. Augmented Reality (AR) banyak digunakan karena dianggap memiliki banyak keunggulan seperti interaktif, jelas, memiliki kelengkapan informasi, dan berbasis realisme.

Penelitian oleh Asep Sumantri, 2024, dengan judul, Penerapan Augmented Reality untuk Pembelajaran Pengenalan Hewan Mamalia di Indonesia pada TK Darul Falah, Augmented Reality (AR) merupakan suatu teknologi yang menambahkan objek virtual dalam lingkungan nyata, yang mengizinkan penggunanya untuk berinteraksi secara real time. Berdasarkan pendapat ahli tersebut, penggunaan media pembelajaran dalam pengajaran ilmu pengenalan hewan mamalia sangat penting. Sehingga perlu diadakan penelitian terkait dengan penggunaan media pembelajaran sebagai solusi untuk menumbuhkan minat dan daya tarik peserta didik. Dari Permasalahan yang telah dijabarkan diatas, dapat di ambil sebuah kesimpulan bahwa hal ini berpotensi akan dibuatnya Augmented Reality (AR) Untuk Pembelajaran Pengenalan Hewan Mamalia di Indonesia.