

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teoritik

1. Augmented Reality

Teknologi Augmented Reality merupakan penggabungan dunia nyata dengan dunia maya yang dapat divisualisasikan dalam bentuk dua dimensi maupun tiga dimensi secara langsung di lingkungan nyata. Teknologi ini sering diterapkan dalam dunia game, seperti yang dilakukan oleh Xbox Development dari Microsoft yang menghadirkan game berbasis Virtual Reality dan Augmented Reality (Ashari et al., 2022:2).

Menurut Arifin & Fahrizal (2021:2), *Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang mendukung dunia nyata dengan objek virtual yang muncul secara bersamaan di ruang yang sama, sehingga dapat membantu metode pembelajaran tradisional seperti buku.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, dapat dinyatakan bahwa *Augmented Reality* (AR) merupakan penggabungan antara dunia nyata dan dunia maya yang divisualisasikan dalam bentuk dua atau tiga dimensi secara langsung. Teknologi ini tidak hanya digunakan dalam industri game tetapi juga berpotensi besar dalam bidang pendidikan, di mana AR dapat membantu metode pembelajaran tradisional dengan menghadirkan objek virtual yang interaktif dan menarik. Hal ini

memberikan peluang untuk meningkatkan pengalaman belajar yang lebih efektif dan inovatif.

a. Prinsip kerja *Augmented Reality*

Teknologi *Augmented Reality* (AR) bekerja dengan mendeteksi citra yang dikenal sebagai *marker*. Kamera yang telah dikalibrasi mendeteksi *marker*, mencocokkannya dengan database yang ada, dan menampilkan objek virtual 3D jika kecocokan ditemukan. Namun, jika *marker* tidak sesuai dengan data dalam database, informasi dari *marker* tersebut tidak dapat digunakan untuk memproyeksikan objek virtual Ammatia (dalam Arsari & Adrian, 2020:2).

Menurut Pradana (2020:100), *Augmented Reality* merupakan teknologi yang memungkinkan proyeksi objek virtual ke dunia nyata. Teknologi ini memanfaatkan *marker* atau penanda yang dideteksi oleh kamera untuk mengenali pola tertentu. Pola tersebut kemudian dibandingkan dengan data yang ada di database, dan jika cocok, informasi yang tersimpan akan ditampilkan dalam bentuk objek tiga dimensi atau animasi yang menarik.

Dari penjelasan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa teknologi *Augmented Reality* (AR) bekerja dengan memanfaatkan *marker* sebagai media untuk mendeteksi dan mengenali pola tertentu. Proses ini melibatkan kamera yang mendeteksi *marker*, mencocokkannya dengan data yang ada dalam database, dan jika

kecocokan ditemukan, sistem akan memproyeksikan objek virtual dalam bentuk tiga dimensi atau animasi ke dunia nyata. Namun, jika *marker* tidak sesuai dengan data di database, informasi tersebut tidak dapat digunakan untuk menampilkan objek virtual. Hal ini menunjukkan bahwa kefungsian AR bergantung pada akurasi deteksi *marker* dan kesesuaian data dalam database.

b. Unity 3D

Menurut Rumengan et al. (2024:2), menjelaskan Unity 3D adalah game engine lintas platform yang digunakan untuk mengembangkan game di berbagai perangkat, termasuk komputer, ponsel pintar, konsol seperti PlayStation, dan X-Box. Selain itu, Unity juga dapat digunakan untuk aplikasi lain, seperti simulasi dan arsitektur bangunan.

Unity adalah aplikasi yang dirancang untuk mempermudah pengembangan game multi-platform. Dengan antarmuka editor yang sederhana, Unity mendukung berbagai format file umum dari aplikasi seni dan dapat berjalan di sistem operasi seperti Mac OS X dan Windows. Aplikasi ini mampu menghasilkan game untuk berbagai perangkat, termasuk Mac, Windows, iPhone, iPad, dan Android. Selain digunakan untuk membuat game, Unity juga cocok untuk aplikasi lain, seperti simulasi pembelajaran. Keunggulannya mencakup dukungan untuk pengembangan game berbasis 2D

maupun 3D, dengan kemudahan penggunaan yang tinggi (Mandau et al., 2021:20).

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, dapat dinyatakan bahwa Unity 3D adalah sebuah game engine lintas platform yang dirancang untuk memudahkan pengembangan game dan aplikasi lain, seperti simulasi dan arsitektur bangunan. Dengan antarmuka editor yang sederhana, Unity mendukung berbagai format file dan kompatibel dengan sistem operasi Mac OS X maupun Windows. Aplikasi ini memungkinkan pengembangan game untuk berbagai perangkat, termasuk komputer, ponsel pintar, dan konsol seperti PlayStation dan X-Box. Keunggulannya terletak pada fleksibilitas untuk membuat game berbasis 2D maupun 3D, serta kemudahan penggunaannya, menjadikannya pilihan yang ideal untuk pengembang pemula maupun profesional.

c. *Vuforia engine*

Menurut Prayugha & Zuli (2021:141), *Vuforia* merupakan sebuah AR SDK yang dirancang untuk perangkat genggam seperti ponsel pintar dan tablet. Teknologi ini menggunakan computer vision untuk mengenali, mendeteksi, dan melacak objek yang ditangkap kamera secara real-time, memungkinkan penempatan objek 2D dan 3D secara langsung dalam lingkungan nyata.

Sedangkan menurut Sundari et al. (2024:125), bahwa “*Vuforia* adalah perangkat lunak *Augmented Reality* yang

dikembangkan oleh Qualcomm, memanfaatkan teknologi *computer vision* yang konsisten dan berfokus pada pengenalan gambar untuk mendukung pengoperasian aplikasi..”

Dari penjelasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa *Vuforia* adalah sebuah perangkat lunak untuk *Augmented Reality* (AR) yang dirancang untuk perangkat genggam seperti ponsel pintar dan tablet. *Vuforia* memanfaatkan teknologi *computer vision*, terutama dalam hal pengenalan gambar (*image recognition*), untuk mendeteksi, melacak, dan menempatkan objek 2D dan 3D secara *real-time* dalam lingkungan nyata. Dikembangkan oleh Qualcomm, *Vuforia* menyediakan sumber yang konsisten untuk menjalankan aplikasi AR secara efektif dan inovatif.

d. Desain 3D

Objek tiga dimensi (3D) adalah bentuk atau ruang yang memiliki dimensi panjang, lebar, dan tinggi. Karakteristiknya menunjukkan dimensi geometris yang dapat dilihat melalui kedalaman, lebar, dan tinggi, serta terhubung dengan koordinat Cartesian X, Y, dan Z. Istilah 3D sering digunakan di berbagai bidang, baik untuk menggambarkan objek fisik seperti piramida atau bola, maupun teknologi seperti grafis tiga dimensi, film 3D, dan suara 3D (Inawati & Puspasari, 2020:101).

Menurut Sari et al.(2019:8), media tiga dimensi dapat diartikan sebagai kumpulan media berbentuk benda asli, baik benda

hidup maupun benda mati, yang digunakan untuk menyampaikan pesan dari pengirim ke penerima. Media ini bertujuan merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat siswa, sehingga mendukung terjadinya proses belajar.

Dari penjelasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa objek tiga dimensi (3D) tidak hanya merujuk pada bentuk atau ruang dengan dimensi panjang, lebar, dan tinggi, tetapi juga memiliki karakteristik geometris yang terhubung dengan koordinat Cartesian X, Y, dan Z, yang sering dimanfaatkan di berbagai bidang seperti grafis, film, dan suara. Selain itu, media tiga dimensi berperan penting dalam proses pembelajaran, karena mampu menyampaikan pesan melalui bentuk asli, baik benda hidup maupun benda mati, yang secara efektif merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat siswa untuk mendukung terciptanya proses belajar yang optimal.

e. *Marker augmented reality*

Menurut Satria & Franz, (2023:2), menyatakan bahawa *marker-Based Tracking* adalah metode yang umum digunakan dalam pengembangan *Augmented Reality*, di mana *marker* dilacak menggunakan tiga sumbu koordinat (X, Y, dan Z) serta titik koordinat virtual (0,0,0) pada ruang tiga dimensi. *Marker* merupakan gambar yang diproses melalui teknologi seperti video, pengolahan gambar, pengenalan pola, dan computer vision. Ketika

marker terdeteksi, *Augmented Reality* dapat menentukan skala dengan tepat menggunakan pose kamera. Semakin beragam gambar yang digunakan, semakin banyak pola yang terbentuk, yang memudahkan pelacakan *marker* untuk menempatkan model citra yang sesuai.

Sedangkan menurut Krisdiawan et al. (2023:39), *Marker-based tracking* adalah metode *Augmented Reality* (AR) yang menggunakan *marker* berupa objek dua dimensi dengan pola tertentu. *Marker* ini biasanya berupa ilustrasi hitam putih dengan latar belakang putih dan batas hitam yang tebal. Pola tersebut dibaca oleh komputer melalui kamera atau webcam yang terhubung.

Dari penjelasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa *Marker-Based Tracking* adalah metode yang digunakan dalam pengembangan *Augmented Reality* (AR) dengan memanfaatkan *marker* sebagai objek referensi. *Marker* ini berupa gambar dengan pola tertentu yang biasanya terdiri dari ilustrasi hitam putih dengan batas tebal. *Marker* dilacak menggunakan tiga sumbu koordinat (X, Y, dan Z) serta titik koordinat virtual (0,0,0) pada ruang tiga dimensi. Teknologi seperti pengolahan gambar, pengenalan pola, dan computer vision digunakan untuk mendeteksi dan membaca *marker* tersebut melalui kamera atau webcam yang terhubung. Proses ini memungkinkan AR untuk menentukan skala objek dengan tepat dan

mempermudah pelacakan *marker* untuk menampilkan model citra yang sesuai.

f. Blender 3D

Blender adalah program 3D dan animasi yang bersifat *open-source*, yang berarti dapat dikembangkan dan didistribusikan kembali secara bebas oleh penggunanya, tanpa biaya tambahan bagi pengembang. Program ini memiliki fitur video compositor dan game engine terintegrasi. *Blender* memungkinkan pembuatan karya yang dapat dipublikasikan secara gratis atau dikomersilkan. Dibandingkan dengan program modeling 3D lainnya, *Blender* memiliki kelebihan, salah satunya adalah kemampuannya untuk membuat game tanpa membutuhkan program tambahan, karena sudah dilengkapi dengan game engine internal. *Blender* menggunakan OpenGL untuk rendering grafis dan dapat digunakan pada berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, dan Mac OS (Mandau et al., 2021:20).

Blender adalah salah satu aplikasi grafis *open-source* yang paling menonjol di dunia, yang dikelola oleh Blender Foundation. Tujuan dari pengembangan perangkat lunak ini adalah untuk menciptakan *software* berkualitas yang mudah dipahami dan digunakan oleh penggunanya. Kelebihan *Blender* dibandingkan perangkat lunak animasi lainnya adalah sifatnya yang bebas untuk digunakan, memungkinkan penggunanya untuk mengakses dan

mengembangkannya sesuai kebutuhan. Blender juga memiliki berbagai fitur lengkap untuk keperluan animasi dan pembuatan model 3D, serta mendukung berbagai jenis proyek, baik untuk pemula maupun profesional (Hendriyani & Amrizal, 2019:2).

Dari penjelasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa Blender adalah program animasi dan modeling 3D *open-source* yang memungkinkan pengguna untuk mengembangkan, mendistribusikan, dan memodifikasi perangkat lunak secara bebas tanpa biaya tambahan. Blender memiliki fitur lengkap seperti *video compositor*, *game engine* terintegrasi, dan menggunakan *OpenGL* untuk rendering grafis, yang memungkinkan pengguna untuk membuat karya animasi atau game tanpa membutuhkan perangkat lunak tambahan. Selain itu, Blender dapat digunakan di berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, dan Mac OS. Dibandingkan dengan perangkat lunak 3D lainnya, Blender menawarkan fleksibilitas dan kemudahan akses bagi pemula maupun profesional, serta mendukung berbagai jenis proyek animasi dan pembuatan model 3D.

2. Android

Menurut Muchamad et al. (2023:58), Android adalah sistem operasi yang dikembangkan oleh Google untuk perangkat ponsel. Sistem operasi ini berjalan di atas kernel Linux dan dirancang untuk mendukung perangkat dengan layar sentuh. Android juga memiliki

lisensi sumber terbuka, yang memungkinkan siapa saja untuk menggunakan dan mengembangkan aplikasi Android secara gratis.

Sedangkan menurut Gunawan et al. (2021:48), Android merupakan sistem operasi berbasis Linux yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi untuk perangkat mobil. Salah satu faktor utama yang mendukung pertumbuhan Android adalah sifatnya sebagai platform yang sangat lengkap, meliputi sistem operasi, aplikasi, alat pengembangan, pasar aplikasi Android, serta dukungan yang kuat dari komunitas *open source* di seluruh dunia.

Dari penjelasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dikembangkan oleh Google untuk perangkat mobile, khususnya ponsel. Android dirancang untuk mendukung perangkat layar sentuh dan memiliki lisensi sumber terbuka yang memungkinkan pengembang untuk menggunakan dan mengembangkan aplikasi Android secara bebas. Selain itu, Android juga mencakup berbagai komponen seperti sistem operasi, *middleware* dan aplikasi, serta menawarkan platform yang sangat lengkap dengan dukungan dari komunitas *open source* yang kuat, yang turut mempercepat pertumbuhannya.

3. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah sarana yang digunakan untuk menyampaikan pesan dalam proses pembelajaran. Dalam model pembelajaran langsung, guru berperan sebagai penyampai informasi dan

dianjurkan menggunakan media yang sesuai untuk mendukung proses tersebut. Media pembelajaran berfungsi sebagai alat bantu yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, serta kemampuan atau keterampilan peserta didik, sehingga mendorong terjadinya proses belajar secara efektif (Nurhikmah et al., 2023).

Menurut Nurfadhillah et al. (2021), Media pembelajaran merupakan sarana yang digunakan dalam proses belajar mengajar untuk membantu siswa memahami konsep, terutama yang bersifat abstrak. Media ini memiliki beberapa keunggulan, di antaranya mampu merekam, menyimpan, dan menampilkan kembali suatu peristiwa atau objek, serta dapat dimanipulasi sesuai kebutuhan seperti mengubah ukuran, warna, dan kecepatan tampilan. Selain itu, media juga dapat digunakan untuk menyampaikan informasi kepada banyak siswa secara bersamaan, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien.

Dari penjelasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa, media pembelajaran adalah sarana penting dalam proses belajar mengajar yang berfungsi untuk menyampaikan pesan dan membantu siswa memahami konsep, terutama yang bersifat abstrak. Media ini mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran dengan memberikan visualisasi yang menarik, menyimpan dan menampilkan kembali informasi, serta memungkinkan manipulasi tampilan sesuai kebutuhan. Penggunaan media yang tepat dapat merangsang pikiran, perasaan, dan perhatian siswa, sehingga mendukung terciptanya proses belajar yang lebih optimal.

a. Bangun Ruang

Menurut Rusminati & Styanada (2020:409), menjelaskan bahwa Bangun ruang adalah bentuk geometri yang memiliki sisi, rusuk, titik sudut, dan volume. Sisi merupakan bidang yang membatasi bangun ruang dari lingkungan sekitarnya, sementara rusuk adalah garis pertemuan antara dua sisi, dan titik sudut adalah hasil pertemuan tiga rusuk atau lebih. Bangun ruang memiliki berbagai bentuk, seperti balok dan kubus, yang sering digunakan dalam konteks pembelajaran, termasuk untuk penyusunan soal berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS).

Sedangkan menurut Anawati & Isnaningrum (2020:395), bangun ruang merupakan istilah yang merujuk pada bangun tiga dimensi yang memiliki volume serta sisi-sisi pembatas. Secara umum, bangun ruang dibagi menjadi dua kategori, yaitu bangun ruang sisi datar dan sisi lengkung. Contoh bangun ruang sisi datar meliputi kubus, balok, prisma, dan limas, sedangkan sisi lengkung mencakup kerucut, tabung, dan bola. Prisma, salah satu jenis bangun ruang, memiliki karakteristik berupa dua bidang sejajar sebagai alas dan atas, serta bidang lain yang saling berpotongan pada rusuk-rusuk sejajar.

Bangun ruang adalah bentuk geometri tiga dimensi yang memiliki volume, sisi, rusuk, dan titik sudut. Sisi berfungsi sebagai pembatas bangun ruang dari lingkungan, rusuk merupakan garis

pertemuan antar sisi, dan titik sudut adalah hasil pertemuan tiga rusuk atau lebih. Secara umum, bangun ruang terbagi menjadi dua kategori, yaitu bangun ruang sisi datar, seperti kubus, balok, prisma, dan limas, serta bangun ruang sisi lengkung, seperti kerucut, tabung, dan bola. Konsep bangun ruang sering digunakan dalam pembelajaran, khususnya dalam penyusunan soal berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS), karena mampu melatih kemampuan analisis dan pemecahan masalah.

B. Kajian Empiris

Kajian empiris merupakan penelitian yang didasarkan pada pengalaman nyata, pengamatan langsung, atau data konkret yang dikumpulkan dari lapangan. Studi ini melibatkan pengumpulan bukti melalui metode seperti observasi, eksperimen, survei, atau pengukuran untuk membuktikan suatu teori atau menjawab pertanyaan penelitian. Dengan demikian, kajian empiris berfokus pada fakta yang dapat diuji secara objektif dan bukan sekadar teori atau asumsi.

Pada penelitian Wibowo et al. (2022), dikembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk membantu siswa kelas V SD memahami materi penggolongan hewan. Media ini dirancang untuk meningkatkan pemahaman siswa melalui visualisasi 3D dan interaktif yang menggabungkan dunia nyata dan maya. Penelitian menggunakan model ADDIE dan melibatkan validasi ahli media dan materi, uji praktikalitas oleh guru dan siswa, serta evaluasi keefektifan melalui tes post-

test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media ini sangat valid dengan skor rata-rata 85,52%, sangat praktis dengan skor rata-rata 93,5%, dan sangat efektif berdasarkan ketuntasan belajar klasikal sebesar 87,5%. Media AR yang dikembangkan memuat fitur seperti materi, video pembelajaran, kuis, dan gambar hewan 3D. Penggunaan teknologi ini Berfungsi meningkatkan pemahaman siswa dan menarik minat belajar mereka, terutama pada materi yang sebelumnya dianggap sulit.

Pada penelitian Putra et al. (2023), dikembangkan aplikasi pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk memperkenalkan Aksara Lampung secara interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk membantu siswa memahami huruf induk, anak huruf, tanda baca, serta pelafalan Aksara Lampung melalui perangkat Android. Sistem dirancang menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) dengan teknologi *Marker-Based Tracking*. Aplikasi ini memanfaatkan alat seperti *Vuforia SDK*, *Unity*, *Blender*, *Audacity*, dan *CorelDraw*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi AR ini memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan dan visual, dengan fitur seperti pemindaian aksara, latihan soal drag-and-drop, dan pelafalan aksara secara real-time. Berdasarkan uji blackbox, aplikasi dinyatakan bebas dari kesalahan dengan skor 100%, dan aspek *usability* mencakup *Learnability* (4,78), *Efficiency* (4,75), *Memorability* (4,57), *Error* (4,64), dan *Satisfaction* (4,69). Aplikasi ini dinilai sangat baik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran modern untuk Aksara Lampung

Pada penelitian Hermawan et al. (2019), dikembangkan aplikasi *Augmented Reality markerless* sebagai media pembelajaran mesin kendaraan roda dua untuk siswa SMK. Penelitian ini dilakukan di SMK YPT 2 Purbalingga dengan tujuan menggantikan media pembelajaran tradisional seperti Ms. PowerPoint yang dianggap kurang menarik dan interaktif. Metode pengembangan yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), yang melibatkan tahap konseptualisasi, perancangan, pengumpulan materi, pembuatan, pengujian, dan distribusi. Aplikasi ini memungkinkan siswa memvisualisasikan komponen mesin sepeda motor dalam model 3D. Fitur utamanya meliputi pembelajaran, panduan penggunaan, kuis interaktif, dan pemindaian objek mesin dengan teknologi AR untuk menampilkan nama, fungsi, serta cara perbaikan komponen. Hasil uji beta menunjukkan bahwa 89,6% siswa menyatakan aplikasi ini sangat membantu dan layak digunakan sebagai media pembelajaran interaktif, menggantikan media konvensional yang kurang efektif.

Pada penelitian Putri et al. (2022), dilakukan pengembangan media pembelajaran sejarah berbasis *Augmented Reality* (AR) di SMA N 1 Koto XI Tarusan Pesisir Selatan menggunakan metode R&D dengan model pengembangan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) versi Luther-Sutopo. Media ini dirancang untuk mengatasi kendala pembelajaran konvensional yang dianggap membosankan dan kurang menarik oleh siswa. Produk akhir berupa aplikasi pembelajaran berbasis AR yang mencakup

fitur-fitur seperti tampilan 3D, video interaktif, dan latihan soal. Hasil uji produk menunjukkan validitas tinggi (skor 0,94), praktikalitas sangat tinggi (0,95), dan efektivitas tinggi (0,84). Media ini terbukti mampu meningkatkan minat dan pemahaman siswa dalam pembelajaran sejarah

Pada penelitian Rosdandi Utami Br Siregar et al. (2022), dikembangkan media pembelajaran dasar listrik elektronika berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk siswa kelas X TAV di SMKN 2 Sibolga. Penelitian ini menggunakan metode R&D dengan model pengembangan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) versi Luther-Sutopo. Produk yang dihasilkan meliputi fitur AR untuk mengenalkan komponen elektronika secara interaktif melalui objek 3D, video, dan latihan soal. Hasil pengujian menunjukkan validitas tinggi (0,94), praktikalitas sangat tinggi (0,95), dan efektivitas yang dinilai efektif dengan skor rata-rata 0,73. Media ini diharapkan dapat membantu siswa memahami konsep dasar listrik elektronika dengan lebih baik

Dari penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa terdapat persamaan dan perbedaan antar penelitian. Persamaannya adalah sama-sama menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR) untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif yang bertujuan meningkatkan pemahaman, motivasi, dan minat belajar siswa. Semua penelitian ini juga menggunakan metode pengembangan sistematis, seperti model ADDIE dan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), untuk memastikan validitas, praktikalitas, dan efektivitas produk.

Perbedaan utama antara penelitian-penelitian tersebut terletak pada bidang yang diteliti dan kelompok sasaran. Beberapa penelitian berfokus pada penggolongan hewan untuk siswa SD, pembelajaran Aksara Lampung, dan komponen mesin kendaraan roda dua untuk siswa SMK. Penelitian lainnya berfokus pada pembelajaran sejarah di SMA dan dasar listrik elektronika untuk siswa SMK. Perbedaan lainnya terlihat pada teknologi dan fitur yang digunakan, seperti penggunaan visualisasi 3D, *Marker-Based Tracking*, *AR markerless*, hingga kombinasi objek 3D, video interaktif, dan latihan soal dalam berbagai media pembelajaran.

Secara keseluruhan, penelitian-penelitian ini membuktikan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di berbagai bidang. Teknologi AR membantu memvisualisasikan konsep-konsep abstrak menjadi lebih konkret, menarik perhatian siswa, dan memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan interaktif. Potensi besar teknologi ini membuka peluang untuk penerapan yang lebih luas di berbagai konteks Pendidikan.

C. Kerangka Berpikir

Pembelajaran bangun ruang sering kali menjadi tantangan bagi siswa karena sifatnya yang abstrak dan sulit dipahami. Media pembelajaran konvensional, seperti buku dan gambar statis, kurang mampu memberikan pengalaman belajar yang menarik dan interaktif, sehingga motivasi belajar siswa sering kali rendah. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini

bertujuan mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) yang interaktif dan mudah diakses oleh siswa.

Studi literatur dilakukan untuk memahami konsep dan potensi teknologi AR dalam pendidikan, termasuk cara AR dapat meningkatkan pemahaman siswa melalui visualisasi 3D. Selain itu, metode pengembangan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) dipelajari sebagai pendekatan sistematis untuk merancang dan mengimplementasikan media pembelajaran berbasis AR.

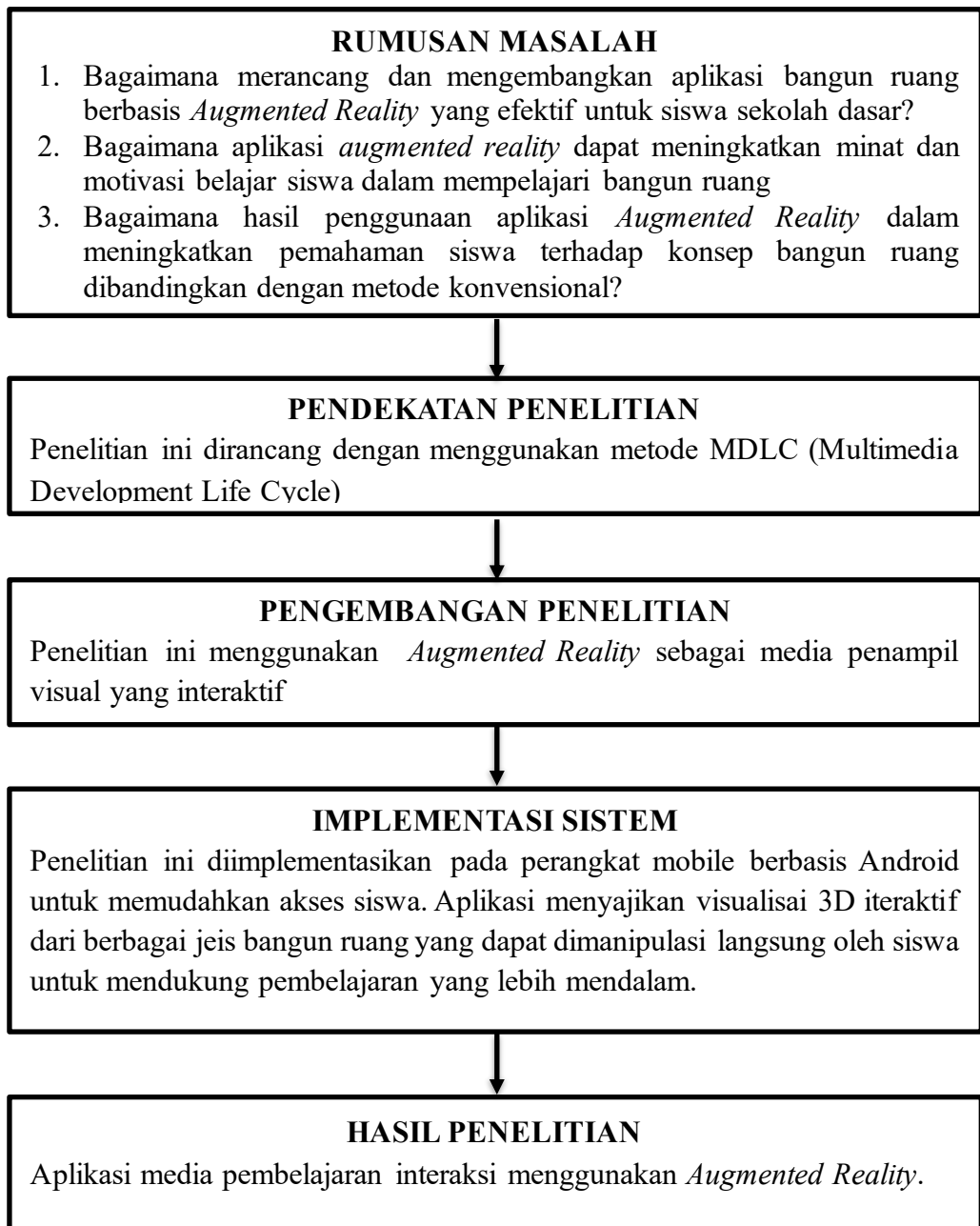
Data dikumpulkan melalui kajian pustaka yang mencakup penelitian-penelitian sebelumnya, teori-teori terkait, dan kebutuhan pembelajaran siswa. Media pembelajaran ini dirancang untuk menyajikan bangun ruang dalam bentuk visualisasi 3D yang dapat dimanipulasi oleh siswa, memungkinkan pemahaman lebih mendalam terhadap bentuk, ukuran, dan sifat-sifat bangun ruang.

Aplikasi AR yang dihasilkan akan memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik, serta dilengkapi dengan fitur evaluasi untuk mengukur pemahaman siswa. Media pembelajaran ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa terhadap bangun ruang, serta memberikan kontribusi nyata dalam pemanfaatan teknologi mutakhir dalam dunia pendidikan.

Dengan adanya media pembelajaran berbasis AR ini, siswa diharapkan dapat lebih mudah memahami konsep bangun ruang dan meningkatkan motivasi belajar mereka. Selain itu, penelitian ini juga

diharapkan menjadi referensi bagi pengembangan media pembelajaran inovatif lainnya di masa depan.

dari uraian sebelumnya dapat disimpulkan kerangka berfikir sebagai berikut :



Gambar 2. 1 Kerangka berpikir.