

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teoritik Variabel

1. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran sebagai alat untuk membantu siswa memahami dan memahami dengan lebih baik. Media pembelajaran dapat berupa media *visual*, audio maupun audio-*visual* yang digunakan agar siswa belajar lebih interaktif dan efektif.

Menurut (Ahdiyana, 2020), media pembelajaran adalah segala bentuk alat, bahan, atau teknologi yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran. Media pembelajaran ini dapat berupa media cetak, *visual*, audio, atau digital yang digunakan untuk membantu siswa dalam memahami konsep atau materi yang diajarkan.

Berikut merupakan beberapa fungsi dari media pembelajaran menurut beberapa sumber :

- 1) Meningkatkan efisiensi pembelajaran: Media pembelajaran membantu siswa memahami materi pelajaran dengan lebih mudah dan efektif, karena dapat menggambarkan atau menyajikan informasi secara *visual* dan audio-*visual* (Kusuma, 2019).
- 2) Meningkatkan motivasi belajar: Media pembelajaran yang menarik dan interaktif dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dan membantu mereka lebih aktif dan terlibat dalam proses pembelajaran (Erviana, 2020).
- 3) Menambah variasi metode pengajaran: Dengan menggunakan media pembelajaran, guru dapat menambah variasi metode pengajaran dan memilih media yang paling sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran (Haryanto dan Utomo, 2020).

- 4) Meningkatkan daya ingat dan pemahaman: Media pembelajaran yang efektif dapat membantu siswa meningkatkan daya ingat dan pemahaman terhadap materi pelajaran karena media tersebut dapat memberikan gambaran atau representasi yang jelas dan terstruktur (Kusuma, 2019).
- 5) Meningkatkan kreativitas dan keterampilan berpikir siswa Beberapa media pembelajaran seperti permainan pembelajaran dan simulasi dapat meningkatkan kreativitas dan keterampilan berpikir siswa karena memerlukan interaksi dan pemikiran aktif dari siswa (Rahmawati et al., 2019).

Secara keseluruhan, media pembelajaran memiliki peran yang sangat penting dalam proses pembelajaran karena dapat membantu meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran serta meningkatkan motivasi dan kreativitas siswa.

2. *Augmented Reality (AR)*

Augmented reality adalah teknologi yang memungkinkan pengguna untuk melihat objek fisik di dunia nyata melalui elemen digital yang interaktif (Azuma, 2017).

Augmented reality adalah teknologi yang menggabungkan elemen-elemen *virtual* dengan dunia nyata secara real-time melalui perangkat komputer sehingga pengguna dapat melihat objek fisik dengan penambahan informasi tambahan (Wu et al, 2019).

Augmented reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan dunia nyata dengan objek *virtual* untuk menciptakan pengalaman yang interaktif dan imersif. AR menggunakan perangkat elektronik seperti smartphone, tablet, atau kacamata pintar untuk menampilkan objek *virtual* di dunia nyata dan memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan objek tersebut

Augmented reality adalah teknologi yang memungkinkan pengguna untuk melihat dunia nyata di sekitarnya dengan tambahan elemen digital atau *virtual* yang ditampilkan pada perangkat elektronik seperti *smartphone*, tablet, atau kacamata pintar.

Augmented reality (AR) menggunakan *marker* untuk mengenali dan melacak objek di dunia nyata. *Marker* adalah gambar atau pola tertentu yang dapat dikenali oleh perangkat AR, seperti kamera *smartphone* atau kamera khusus, untuk menetapkan posisi dan orientasi objek *virtual*. Berikut adalah Langkah-langkah umum dalam cara kerja *augmented reality* menggunakan *marker*:

a. Pemilihan atau pembuatan *marker*

Marker dapat berupa gambar, pola, atau kode tertentu yang mudah dikenali oleh perangkat AR. Pengembang AR dapat membuat *marker* khusus atau menggunakan *marker* yang sudah ada, seperti kode batang dan QR atau pola tertentu.

b. Pendeteksi dan pemetaan

Perangkat AR melakukan pendeteksian melalui kamera untuk mencari *marker* di lingkungan sekitar. Algoritma pengenalan gambar atau pola akan memproses data dari kamera dan mencocokkan dengan *marker* yang telah ditentukan.

c. Pelacakan dan pemetaan *marker*

Setelah *marker* terdeteksi, perangkat AR melacak posisi dan orientasinya dalam ruang fisik. Ini memungkinkan perangkat untuk menentukan bagaimana objek *virtual* harus berinteraksi dengan *marker* dan bagaimana objek tersebut harus ditampilkan di dunia nyata.

d. Penyisipan elemen *virtual*

Objek *virtual*, seperti gambar, teks, atau objek 3D, disisipkan ke dalam tampilan kamera perangkat di lokasi dan orientasi yang sesuai dengan *marker*. Hal ini membuat objek *virtual* tampaknya ada di atas atau terkait dengan *marker* di dunia nyata.

e. Tampilan untuk pengguna

Pengguna melihat hasil akhir, yaitu tampilan yang mencampurkan dunia nyata dengan elemen *virtual* yang terkait dengan *marker*. Layar perangkat menampilkan kombinasi gambar dari kamera dan elemen-

elemen *virtual* yang ditambahkan berdasarkan informasi yang diberikan oleh *marker*.

3. Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* (AR)

Media pembelajaran berbasis AR adalah penggunaan teknologi AR untuk menyajikan informasi tambahan atau konteks yang relevan pada objek nyata di sekitar siswa. Dengan memanfaatkan aplikasi AR, siswa dapat melihat objek nyata dan melihat informasi tambahan yang muncul di atasnya, seperti teks, gambar, atau video (Yunita, 2020).

Media pembelajaran berbasis *augmented reality* adalah media pembelajaran yang menggunakan teknologi *augmented reality* untuk menambahkan informasi atau elemen digital ke lingkungan fisik nyata siswa. Dengan menggunakan perangkat seperti *smartphone*, tablet atau kacamata *augmented reality*, siswa dapat melihat objek atau lingkungan fisik nyata yang diperkaya dengan informasi tambahan berupa gambar, video atau teks.

Media pembelajaran berbasis *augmented reality* dapat meningkatkan partisipasi siswa dalam proses pembelajaran karena siswa dapat memanipulasi objek *virtual* secara interaktif di lingkungan fisik mereka yang sebenarnya. Selain itu, pembelajaran tentang media *augmented reality* dapat membantu siswa memvisualisasikan konsep abstrak dengan cara yang lebih realistis dan mudah dipahami.

Contoh penggunaan media pembelajaran berbasis *augmented reality* dalam kaitannya dengan pembelajaran IPA dapat berupa pemetaan tiga dimensi jaringan saraf manusia, menampilkan organ pencernaan pada manusia dalam bentuk *virtual*, atau mempelajari planet-planet tata surya dalam bentuk simulasi realistis.

Berikut ini adalah beberapa kelebihan dan kekurangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* :

Kelebihan:

- a. Meningkatkan keterlibatan siswa: Media pembelajaran berbasis augmented reality dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran karena dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan interaktif.
- b. Memudahkan pemahaman konsep: Media pembelajaran berbasis augmented reality dapat membantu siswa memvisualisasikan konsep abstrak dengan cara yang lebih nyata dan lebih mudah dipahami.
- c. Menyediakan pengalaman belajar yang menyenangkan: Dalam pembelajaran, pengalaman menyenangkan dapat membantu siswa lebih termotivasi untuk belajar dan lebih mudah mengingat informasi yang telah dipelajari.
- d. Mendorong kerjasama siswa: Dalam beberapa kasus, media pembelajaran berbasis augmented reality dapat mendorong kerjasama antara siswa karena siswa perlu berkolaborasi untuk menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan.

Kekurangan media pembelajaran berbasis *augmented reality*:

- a. Dibutuhkan perangkat khusus: Penggunaan media pembelajaran berbasis augmented reality memerlukan perangkat khusus seperti smartphone atau kacamata augmented reality, sehingga dapat mengurangi ketersediaan dan kesempatan siswa untuk menggunakan media tersebut.
- b. Masalah teknis: Media pembelajaran berbasis augmented reality dapat mengalami masalah teknis seperti koneksi internet yang buruk atau kesulitan dalam mengoperasikan perangkat.
- c. Tidak semua konsep dapat dimodelkan: Tidak semua konsep dalam pembelajaran dapat dimodelkan dalam bentuk *virtual*, sehingga media pembelajaran berbasis augmented reality tidak selalu efektif untuk semua topik pembelajaran.

4. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Mata pelajaran IPA adalah singkatan dari Ilmu Pengetahuan Alam, yang merupakan cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari fenomena alam dan proses yang terjadi di alam semesta, seperti fisika, kimia, biologi, dan astronomi. Dalam pembelajaran IPA, siswa akan diajarkan konsep-

konsep ilmiah, prinsip-prinsip dasar, teori, metode penelitian, serta keterampilan berpikir kritis dan analitis yang diperlukan untuk memecahkan masalah ilmiah.

5. Sistem Pencernaan Manusia

Sistem pencernaan manusia adalah salah satu materi yang terdapat dalam mata pelajaran IPA khususnya bidang biologi. Sistem pencernaan manusia mencakup penjelasan rinci tentang sistem pencernaan manusia, termasuk organ-organ yang terlibat, fungsinya, proses pencernaan makanan, penyerapan nutrisi, dan pengeluaran sisa-sisa yang tidak diperlukan.

6. Unity 3D

a. Pengertian Unity 3D

Unity 3D adalah sebuah platform pengembangan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat game, simulasi, dan aplikasi interaktif 2D dan 3D. Unity 3D sangat populer karena dapat berjalan di berbagai platform, seperti PC, Mac, iOS, *Android*, dan lain-lain. Unity 3D menyediakan antarmuka pengembangan yang user-friendly dan mendukung beberapa bahasa pemrograman, termasuk C# dan JavaScript, sehingga memungkinkan pengguna untuk membuat game atau aplikasi dengan mudah. Selain itu, Unity 3D memiliki toko aset yang menyediakan berbagai macam asset dan plugin yang dapat digunakan untuk mempercepat proses pengembangan game atau aplikasi. Ada beberapa kelebihan dan kekurangan dari Unity 3D antara lain:

b. Kelebihan Unity 3D:

Cross-platform: Unity 3D dapat digunakan untuk membuat game dan aplikasi yang dapat berjalan di berbagai *platform* seperti PC, Mac, iOS, *Android*, dan lain-lain.

- 1) User-friendly: Unity 3D memiliki antarmuka yang mudah digunakan, sehingga memudahkan pengguna untuk membuat game atau aplikasi tanpa harus memiliki kemampuan pemrograman yang tinggi.

- 2) **Community support:** Unity 3D memiliki komunitas yang besar dan aktif, sehingga pengguna dapat dengan mudah menemukan sumber daya dan dukungan untuk mengatasi masalah dalam pengembangan game atau aplikasi.
- 3) **Scripting:** Unity 3D mendukung beberapa bahasa pemrograman, termasuk C# dan JavaScript, sehingga pengguna dapat memilih bahasa pemrograman yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka.
- 4) **Asset store:** Unity 3D menyediakan toko aset yang berisi berbagai macam aset dan plugin yang dapat digunakan oleh pengguna untuk mempercepat proses pengembangan game atau aplikasi.

c. Kekurangan Unity 3D:

- 1) **Tidak gratis:** Unity 3D tidak gratis dan membutuhkan biaya lisensi untuk mengakses fitur-fitur premium yang lebih lengkap.
- 2) **Performa:** Performa game atau aplikasi yang dibuat dengan Unity 3D terkadang tidak sebaik game atau aplikasi yang dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman yang lebih rendah seperti C++.
- 3) **Ukuran file:** Game atau aplikasi yang dibuat dengan Unity 3D cenderung memiliki ukuran file yang lebih besar daripada game atau aplikasi yang dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman yang lebih rendah.

Unity 3D adalah platform pengembangan perangkat lunak yang populer digunakan untuk membuat game dan aplikasi 3D interaktif. Namun, Unity 3D juga dapat digunakan untuk membuat aplikasi augmented reality (AR). Berikut adalah beberapa cara pemanfaatan Unity 3D dalam pengembangan augmented reality:

- 1) **Integrasi dengan AR Toolkit:** AR Toolkit adalah toolkit open-source yang dapat digunakan untuk membuat aplikasi AR. Dengan menggunakan Unity 3D dan AR Toolkit, Anda dapat membuat aplikasi AR yang interaktif dengan mudah.
- 2) **Penggunaan Vuforia:** Vuforia adalah platform pengembangan AR yang memungkinkan Anda untuk membuat aplikasi AR dengan menggunakan

marker. Anda dapat mengintegrasikan Vuforia dengan Unity 3D untuk membuat aplikasi AR yang menampilkan objek 3D ketika marker terdeteksi.

- 3) Pengembangan Aplikasi AR dengan Unity Remote: Unity Remote adalah aplikasi yang memungkinkan Anda untuk mengontrol perangkat mobile dari Unity Editor. Dengan menggunakan Unity Remote, Anda dapat melihat hasil pengembangan aplikasi AR Anda di perangkat mobile secara *real-time*.
- 4) Integrasi dengan ARCore dan ARKit: ARCore dan ARKit adalah platform pengembangan AR yang dibuat oleh Google dan Apple. Dengan menggunakan Unity 3D dan ARCore atau ARKit, Anda dapat membuat aplikasi AR yang kompatibel dengan perangkat mobile *Android* dan *iOS*

7. Vuforia SDK

Vuforia SDK adalah sebuah *framework* pengembangan AR yang menyediakan berbagai fitur, termasuk pelacakan *marker*, pelacakan objek, dan pembacaan citra. Vuforia SDK dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi AR yang berjalan pada berbagai *platform*, termasuk *Android*, *iOS*, dan Unity (Khened, T dkk., 2019)

Vuforia SDK adalah sebuah *toolkit* pengembangan *augmented reality* (AR) yang dikembangkan oleh PTC. SDK ini memungkinkan para pengembang untuk membuat aplikasi AR dengan menggunakan teknologi *computer vision* untuk mendeteksi dan melacak objek di dunia nyata, seperti *marker*, citra, dan objek 3D. Vuforia SDK dilengkapi dengan fitur-fitur seperti deteksi *marker*, deteksi objek, tampilan kamera, pelacakan pose, serta integrasi dengan berbagai *platform* pengembangan seperti Unity 3D, *Android*, *iOS*, dan lain-lain. Dengan menggunakan Vuforia SDK, para pengembang dapat membuat aplikasi AR yang menampilkan objek *virtual* dengan tepat di atas objek dunia nyata yang dideteksi. Aplikasi AR yang dibuat dengan Vuforia SDK dapat digunakan untuk berbagai tujuan, seperti

edukasi, promosi, hiburan, dan sebagainya. Berikut adalah kelebihan dan kekurangan dari Vuforia SDK:

a. Kelebihan Vuforia SDK:

- 1) Deteksi marker yang akurat: Vuforia SDK memiliki kemampuan untuk mendeteksi *marker* dengan sangat akurat, bahkan dalam kondisi pencahayaan yang buruk. Ini memungkinkan para pengembang untuk membuat aplikasi AR yang dapat mengenali dan menampilkan objek *virtual* di atas *marker* yang tepat.
- 2) Pelacakan pose yang stabil: Vuforia SDK juga dapat melacak pose dari marker atau objek 3D yang dideteksi dengan stabil. Hal ini memungkinkan objek AR untuk tetap terlihat di atas *marker* atau objek dunia nyata yang dideteksi, bahkan ketika perangkat digerakkan atau diputar.
- 3) Dukungan *multi-platform*: Vuforia SDK mendukung berbagai platform pengembangan, termasuk Unity 3D, *Android*, iOS, dan lain-lain. Ini memudahkan para pengembang untuk membuat aplikasi AR yang dapat dijalankan di berbagai jenis perangkat.
- 4) Integrasi dengan berbagai alat pengembangan: Vuforia SDK dapat diintegrasikan dengan berbagai alat pengembangan, seperti *Visual Studio*, *Eclipse*, *Xcode*, dan lain-lain. Hal ini memudahkan para pengembang untuk membangun aplikasi AR dengan alat yang sudah dikenal dan terbiasa.

b. Kekurangan Vuforia SDK:

- 1) Kurangnya dukungan untuk pengembangan web: Vuforia SDK tidak mendukung pengembangan aplikasi AR untuk platform web, seperti WebGL atau HTML5. Hal ini membuat pengembangan aplikasi AR untuk web menjadi lebih sulit dan memerlukan alat pengembangan yang berbeda.
- 2) Keterbatasan fitur pada versi gratis: Meskipun Vuforia SDK tersedia secara gratis, namun fitur yang disediakan dalam versi gratis terbatas.

Beberapa fitur seperti pelacakan objek dan pengenalan wajah hanya tersedia pada versi berbayar.

- 3) Performa yang memerlukan sumber daya yang cukup: Vuforia SDK dapat memakan sumber daya yang cukup tinggi pada perangkat, terutama pada perangkat yang memiliki spesifikasi yang rendah. Hal ini dapat berpengaruh pada performa aplikasi AR yang dibangun dengan Vuforia SDK.

8. Blender 3D

Menurut (Dony Novalindry, 2020) ,Blender adalah aplikasi lintas *platform*, berjalan di sistem *Linux*, *macOS*, dan *Windows*. Blender biasanya digunakan untuk membuat visualisasi 3D seperti objek diam 3D, animasi 3D, bidikan VFX, dan pengeditan video. Blender merupakan *software* pembuatan konten 3D terintegrasi penuh, blender menawarkan berbagai fitur penting seperti, *modeling*, *rendering*, *animation & rigging*, video editing, VFX, *compositing*, *texturing*, dan banyak jenis simulasi lainnya.

B. Penelitian Relevan

Penelitian relevan merupakan referensi dalam bagian penulisan penelitian. Penelitian relevan ini mencakup tentang penelitian oleh orang lain yang digunakan sebagai sumber atau bahan penelitian. Dalam hal ini, peneliti tidak boleh menjiplak penelitian orang lain sebagai referensi dalam membuat penelitian sendiri. Ada penelitian yang dikemukakan oleh beberapa peneliti yang memiliki keterkaitan dengan media pembelajaran berbasis *augmented reality*, antara lain:

1. Saiful Rizal dan Yoyok Yermiandhoko (2018) dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Materi Jaring-Jaring Kubus Dan Balok Berbasis *Augmented Reality* Pada Kelas V Sekolah Dasar”. Penelitian ini termasuk ke dalam penelitian dan pengembangan yang bertujuan untuk mengembangkan sebuah media pembelajaran matematika berbasis *augmented reality*. Tahap pengembangan menganut model ADDIE yang terdiri atas tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil penelitian dan pengembangan ini ialah

sebuah produk media pembelajaran berupa aplikasi yang bisa dijalankan pada perangkat *smartphone Android*. Fitur utama dari media pembelajaran ini yaitu adanya teknologi *augmented reality* yang mampu memunculkan objek maya 3D berbentuk jaring-jaring kubus dan balok secara langsung pada perangkat pengguna. Kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan dapat diketahui dari hasil uji validasi yakni sebesar 90,67% untuk uji validasi materi, dan 94% untuk uji validasi media. Kelayakan dari respon pengguna mendapatkan persentase sebesar 91% dan dari segi keefektifan sebanyak 84% siswa yang telah menggunakan media pembelajaran ini tuntas belajarnya. Sehingga dapat disimpulkan media pembelajaran matematika berbasis *augmented reality* yang dikembangkan sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

2. Ranida Seviana, Fatiya Rosyida, dan Riskananda Adekanti Atmoko (2022) dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality* Pada Pembelajaran Geografi Materi Planet Di Tata Surya”. Penelitian ini dilatar belakangi oleh terbatasnya pengaplikasian teknologi dan kurangnya dukungan media pembelajaran geografi yang menarik pada materi planet di tata surya. Materinya yang bersifat abstrak dan kompleks memerlukan sebuah media yang mampu memvisualisasikan objek planet secara jelas dan nyata. Dari permasalahan tersebut, maka bentuk teknologi yang tepat untuk digunakan ialah *Augmented Reality*. Dalam penelitian ini teknologi AR diintegrasikan menggunakan kartu sebagai media yang mampu memunculkan model 3D planet yang sesungguhnya dan teks tambahan sebagai pelengkap informasi. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengembangkan media pembelajaran berbasis AR pada mata pelajaran geografi materi planet di tata surya, serta mengetahui kelayakan media pembelajaran berbasis AR materi planet di tata surya. Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development* dengan model pengembangan yang digunakan yaitu ADDIE, yang dimodifikasi menjadi 3 tahapan yaitu ADD (*Analysis, Design, & Development*). Uji validasi media

ini berdasarkan penilaian dari ahli bahasa, ahli materi dan ahli media. Penilaian hasil validasi produk oleh ahli bahasa sebesar 60%, ahli materi 90%, dan ahli media 95%. Selain itu, dilakukan juga uji coba kepada guru mata pelajaran dan siswa, untuk menguji kelayakan media yang dikembangkan. Berdasarkan hasil penilaian respon siswa dan guru diperoleh persentase kelayakan yang sama yaitu sebesar 86,66% dengan kriteria layak.

3. Yuasma Hasna Lathifah dan Sulistiyawati (2021) dengan judul “Modul Sistem Pencernaan Manusia Berbasis *Augmented Reality* (AR) sebagai Sumber Belajar” .Penelitian ini bertujuan (1) Mengetahui pengembangan berupa modul berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi Sistem Pencernaan Manusia sebagai sumber belajar variatif (2) Mengetahui kualitas dan kelayakan modul konsep Sistem Pencernaan Manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) sebagai sumber belajar (3) Mengetahui respon siswa terhadap pengembangan modul konsep Sistem Pencernaan Manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) sebagai sumber belajar siswa. Penelitian ini merupakan *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan mengadaptasi model ADDIE. Namun, dalam penelitian tidak dilakukan tahap implementasi karena sumber belajar ini tidak diterapkan dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Instrumen penelitian ini menggunakan angket. Berdasarkan penilaian kualitas Modul Sistem Pencernaan Manusia berbasis *Augmented Reality* (AR) dapat digunakan sebagai sumber belajar dengan memperoleh persentase ideal 88% dari 1 ahli materi, 80% dari 1 ahli media, 80% dari 5 *peer reviewer*, 88% dari 1 guru biologi, dan dan uji coba terbatas oleh 15 siswa SMA kelas XI memperoleh persentase keidealan sebesar 88%.