

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka ini adalah proses dimana penulis menemukan referensi dan menganalisis judul dan sumber utama dari masalah atau topik yang sedang diteliti. Tujuannya adalah untuk memberikan gambaran dan latar belakang ke bidang yang relevan dan untuk mengidentifikasi pengetahuan untuk dijelajahi. Di bawah ini adalah beberapa tinjauan literatur yang diedit oleh penulis. Adapun literatur dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Daftar Studi Literatur

| No | Detail Jurnal | |
|----|-------------------|--|
| 1 | Judul | Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbentuk Komik Berbasis <i>Augmented Reality</i> pada Materi Pokok Ikatan Kimia |
| | Metode Penelitian | <i>Research and Development (R&D)</i> |
| | Peneliti | Hastuti Agussalim, Muharram Muharram, Muhammad Danial. (2021) |
| | Latar Belakang | Diperlukan sebuah media pembelajaran cetak yang efektif untuk membantu peserta didik dalam mempelajari mata pelajaran kimia yang seringkali dianggap sulit. Dalam konteks ini, dibutuhkan modul pembelajaran yang menarik dan interaktif bagi peserta didik. |
| | Tujuan Penelitian | Penelitian ini adalah studi pengembangan yang bertujuan untuk menciptakan modul pembelajaran dalam format komik yang menggunakan teknologi <i>Augmented Reality</i> pada topik materi ikatan kimia.. |
| | Hasil | Mengembangkan modul pembelajaran kimia berbasis <i>Augmented Reality</i> yang dapat digunakan dalam pembelajaran di kelas XI |

| | | |
|---|-------------------|--|
| | | SMA pada materi pokok senyawa hidrokarbon. |
| 2 | Judul | Pengembangan Modul Berbasis Multipel Representasi dengan Bantuan Teknologi <i>Augmented Reality</i> untuk Membantu Siswa Memahami Konsep Ikatan Kimia |
| | Metode Penelitian | <i>Research and Development (R&D)</i> |
| | Peneliti | Ririn Apriani, Andi Ifriani Harun*, Erlina, Rachmat Sahputra, Maria Ulfah. (2021) |
| | Latar Belakang | Sumber belajar yang erat kaitannya dengan visualisasi dapat menjadi hal penting yang dapat memudahkan siswa memahami konsep abstrak. Adanya bantuan teknologi akan mempermudah memahami konsep kimia karena dapat membantu memvisualisasikan level submikroskopis. |
| | Tujuan Penelitian | Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat validitas serta respon guru dan siswa terhadap modul ikatan kimia berbasis multipel representasi dengan bantuan teknologi AR. Harapannya, penelitian ini dapat menghasilkan alternatif bahan ajar yang dapat membantu siswa memvisualisasikan konsep abstrak dari ikatan kimia dan membantu guru menyampaikan materi. |
| | Hasil | Penelitian ini dapat menghasilkan alternatif bahan ajar yang dapat membantu siswa memvisualisasikan konsep abstrak dari ikatan kimia dan membantu guru menyampaikan materi. |

| | | |
|---|-------------------|---|
| 3 | Judul | Implementasi Algoritma <i>Breadth First Search</i> dan <i>Depth First Search</i> Pada Aplikasi Kimia Hidrokarbon Berbasis <i>Augmented Reality</i> . |
| | Metode Penelitian | <i>Marker-Based Augmented Reality</i> |
| | Peneliti | Ferdy Nicolas, I Gusti Ngurah Suryantara. (2022) |
| | Latar Belakang | Dengan memperhatikan ketersediaan alat bantu pengajaran, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran tambahan yang akan berfungsi sebagai suplemen. Media yang akan dibuat berupa sebuah aplikasi yang akan menggambarkan secara visual struktur atom dan molekul hidrokarbon dalam mata pelajaran Kimia, dengan menggunakan teknologi <i>Augmented Reality</i> sebagai alat bantu. |
| | Tujuan Penelitian | Penelitian ini bertujuan untuk membuat media pembelajaran alternatif yang dapat menjadi pelengkap. Media yang akan dibuat adalah dalam bentuk sebuah aplikasi untuk memvisualisasikan struktur atom dan molekul hidrokarbon pada mata pelajaran Kimia, dengan memanfaatkan bantuan teknologi berupa <i>Augmented Reality</i> . |
| | Hasil | Dengan adanya pengembangan aplikasi ini, akan terjadi kemudahan dalam proses pembelajaran untuk materi yang relevan, serta memberikan dukungan untuk menggunakan berbagai jenis media dan alat peraga yang lebih beragam guna meningkatkan keterlibatan dalam proses pembelajaran yang lebih aktif. |

| | | |
|---|-------------------|---|
| 4 | Judul | Penerapan Media <i>Augmented Reality</i> Pada Pembelajaran IPA Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa. |
| | Metode Penelitian | Tinjauan Kepustakaan |
| | Peneliti | Wismaning Raras Djati ¹ , Arif Widiyatmoko, Stephani Diah Pamelasari. (2022) |
| | Latar Belakang | Sekolah biasanya membutuhkan suatu media penunjang untuk membantu proses belajar peserta didik. Karena itu diperlukannya media penunjang berbasis teknologi yang bukan hanya dapat membantu proses pembelajaran dari guru namun juga melatih siswa dalam berpikir tingkat tinggi. Salah satu media yang saat ini sedang terus dikembangkan untuk membantu proses belajar-mengajar adalah pemanfaatan <i>Augmented Reality</i> (AR). |
| | Tujuan Penelitian | Tujuan dari penelitian ini diantaranya yakni untuk membantu proses belajar siswa terutama pada materi yang perlu dilakukan suatu pengamatan atau praktik di dalam IPA. |
| | Hasil | Hasil analisis pengujian dapat disimpulkan bahwa dengan penggunaan AR ini dapat melatih siswa untuk berpikir tingkat tinggi sejalan dengan perkembangan zaman yang sedang dihadapi. Media penunjang yang dibutuhkan untuk pendidikan saat ini perlu memanfaatkan suatu teknologi |
| 5 | Judul | <i>Augmented Reality</i> Senyawa Kimia Sebagai Media Pembelajaran Bagi Siswa SMA Berbasis Android |
| | Metode Penelitian | <i>Marker & Markerless</i> |

| | | |
|---|-------------------|---|
| | Peneliti | Agung Sugih Prasetyo, Suryo Adi Wibowo, ST, MT, Mira Orisa, ST, MT (2020) |
| | Latar Belakang | Pemanfaatan teknologi <i>Augmented Reality</i> sebagai media pembelajaran senyawa kimia, diharapkan dapat menambah minat belajar siswa serta membantu siswa dalam memahami serta memvisualisasikan bentuk dari senyawa kimia yang digambarkan secara 3 dimensi. |
| | Tujuan Penelitian | Mempermudah siswa SMA dalam mempelajari dan memahami informasi tentang bentuk molekul serta senyawa kimia benzena dan turunannya, |
| | Hasil | Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah aplikasi <i>Augmented Reality</i> Senyawa Kimia berbasis Android dapat digunakan sebagai media pembelajaran siswa SMA. |
| 6 | Judul | Penggunaan Media <i>Augmented Reality</i> Berbasis Android Terhadap Peningkatan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Ikatan Kimia |
| | Metode Penelitian | <i>Quasi Eksperimen & Posttest Non-Equivalent Control Group Design</i> |
| | Peneliti | Happy Sagita Nurillah, Fatayah, Kriesna Kharisma Purwanto (2023) |
| | Latar Belakang | Hal ini terungkap melalui survei yang menunjukkan bahwa 80% siswa menganggap materi ikatan kimia sebagai salah satu topik yang sulit dipahami. Kesulitan dalam memahami materi ikatan kimia disebabkan oleh sifat abstrak dari materi yang dipelajari. |
| | Tujuan Penelitian | Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan penggunaan media |

| | | |
|---|-------------------|---|
| | | <i>Augmented Reality</i> terhadap peningkatan prestasi belajar siswa. |
| | Hasil | Berdasarkan hasil uji Independent Sample t-Test, terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa yang belajar menggunakan media <i>Augmented Reality</i> dengan siswa yang belajar menggunakan media PowerPoint. |
| 7 | Judul | Pengembangan Modul Pembelajaran Kontekstual Terintegrasi <i>Augmented Reality</i> untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa |
| | Metode Penelitian | <i>Research and Development (R&D)</i> |
| | Peneliti | Ratna Azizah Mashami, Khaeruman, Ahmadi. (2021) |
| | Latar Belakang | Pandemi Covid-19 membuat sistem pembelajaran di kelas menjadi terbatas sehingga siswa dituntut untuk belajar lebih mandiri. Akan tetapi, sumber belajar memadai yang mendukung kemandirian belajar kimia di SMAN 1 Batulayar masih sangat kurang. |
| | Tujuan Penelitian | Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan modul pembelajaran kontekstual terintegrasi <i>Augmented Reality</i> untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Modul dikembangkan pada materi ikatan kimia. |
| | Hasil | Adapun hasil penelitian ini adalah modul dinyatakan sangat layak dengan rerata skor 90%, modul dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. |
| 8 | Judul | Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i> untuk Meningkatkan |

| | |
|-------------------|---|
| | Empati Anak Usia Dini dengan Metode MDLC (<i>Multimedia Development Life Cycle</i>) |
| Metode Penelitian | <i>MDLC (Multimedia Development life cycle)</i> |
| Peneliti | Ahmad Rahmatika, Asrar Aspia Manurung, Fanny Ramadhani. (2023) |
| Latar Belakang | Pendidikan anak usia dini merupakan bidang yang sangat membutuhkan media pembelajaran. Penelitian ini dapat membantu anak-anak mengembangkan empati mereka melalui media pendidikan. Melalui media pendidikan, kita dapat menumbuhkan sikap peduli terhadap lingkungan kita. Anak-anak mungkin cepat bosan dengan materi pembelajaran yang berulang-ulang. Akibatnya, penggunaan media pembelajaran perlu inovatif. |
| Tujuan Penelitian | Program ini adalah alat pendidikan mutakhir yang dimaksudkan untuk mengembangkan empati anak-anak. Aplikasi ini berfungsi sebagai pengenalan hewan dan perawatan hewan. |
| Hasil | Aplikasi ini bekerja dengan mencari foto atau penanda hewan, merendernya dalam tiga dimensi, dan kemudian memberikan penjelasan ucapan untuk setiap hewan. Aplikasi ini hanya dapat dijalankan pada smartphone berbasis Android, program ini dapat mengenali penanda yang ditentukan dan kemudian menampilkan gambar 3D berbagai hewan |

| | | |
|---|-------------------|---|
| 9 | Judul | Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan MDLC Untuk Materi Benda dan Perubahan Sifatnya |
| | Metode Penelitian | <i>MDLC (Multimedia Development life cycle)</i> |
| | Peneliti | Kharisma Sabbihatul Mustaghfaroh, Fatra Nonggala Putra, Ratika Sekar Ajeng Ananingtyas (2021) |
| | Latar Belakang | Media pembelajaran berperan sangat penting pada proses belajar mengajar. Penyajian media pembelajaran beraneka ragam, berupa grafik, film, slide, foto, serta pembelajaran dengan menggunakan komputer [1]. Kemajuan dalam bidang teknologi pendidikan, maupun teknologi pembelajaran menuntut penggunaan berbagai media pembelajaran serta peralatan yang semakin canggih |
| | Tujuan Penelitian | Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif dengan metode MDLC pada materi Benda dan Perubahan Sifat Benda untuk peserta didik tingkat dasar. Penelitian dengan metode MDLC (<i>Multimedia Development Life Cycle</i>) ini menggunakan instrumen berupa kuesioner yang diberikan kepada 20-25 peserta didik tingkat sekolah dasar untuk mengetahui respon user terhadap media pembelajaran interaktif ini. |
| | Hasil | Hasilnya, aspek-aspek yang dinilai memperoleh kriteria rata-rata sangat baik dengan presentase sebesar 92,80%. Aspek yang mendapatkan presentase rata-rata terbesar ada pada aspek pembelajaran sebesar |

| | | |
|----|-------------------|---|
| | | 93,18%. Kemudian pada aspek kualitas media mendapatkan presentase rata-rata sebesar 92,91%, sedangkan pada aspek minat mendapatkan presentase rata-rata sebesar 92,55%. Sehingga dapat dikatakan bahwa media pembelajaran ini mendapat respon positif dari user. |
| 10 | Judul | Peningkatan Pemahaman Matematika Dasar Materi Bilangan Cacah Melalui Game Edukasi 2D Menggunakan Metode MDLC |
| | Metode Penelitian | <i>MDLC (Multimedia Development life cycle)</i> |
| | Peneliti | Andri Yanto, Ade Irma Purnamasari, Raditya Dinar Dana, Tati Suprapti, Cep Lukman Rohmat. (2022) |
| | Latar Belakang | Ilmu matematika sangat penting dalam kehidupan sehari-hari terutama matematika bilangan cacah. Bilangan cacah dapat membantu anak untuk mengenal angka-angka, memudahkan dalam melakukan penghitungan matematika. Seiring berjalannya perkembangan teknologi anak-anak lebih suka bermain game dari pada untuk belajar. |
| | Tujuan Penelitian | Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan anak SD kelas III untuk belajar bilangan cacah. Dengan adanya game edukasi, diharapkan semangat anak untuk belajar akan lebih terpacu. Permainan dapat membuat anak senang dalam berhitung dan belajar matematika. Karena didalam game edukasi terdapat gambar yang muncul membuat anak tidak merasa bosan, karena sifat anak suka cepat jenuh. |

| | | |
|--|-------|--|
| | Hasil | Dari permasalahan tersebut ditarik sebuah kesimpulan untuk mendapatkan sebuah solusi. Bahwa siswasiswi membutuhkan media pembelajaran yang menarik terutama mengenai topik materi mata pelajaran yang sedang dibahas mengenai matematika bilangan cacah. Dengan membangun media pembelajaran pendukung berupa game edukasi matematika bilangan cacah sederhana.. |
|--|-------|--|

2.1.1 Tinjauan Pada Literatur 01

Berdasarkan dari penelitian yang di lakukan oleh (Agussalim et al., 2021). Sebuah studi yang berjudul "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia dalam Bentuk Komik dengan Penerapan *Augmented Reality* pada Materi Ikatan Kimia" membahas tentang pembuatan modul pembelajaran kimia yang mengambil bentuk komik dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR) untuk memvisualisasikan materi pokok ikatan kimia. Tujuan dari modul tersebut adalah untuk meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi kimia, khususnya ikatan kimia. Modul tersebut didesain dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR), yang memungkinkan siswa untuk menampilkan gambar-gambar 3D yang interaktif dalam format komik.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa modul pembelajaran kimia berbasis komik dan AR ini efektif dalam meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi kimia, khususnya ikatan kimia. Dalam keseluruhan, penggunaan teknologi AR dalam pembelajaran merupakan suatu hal yang menarik dan berpotensi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Namun, perlu dilakukan evaluasi yang lebih lanjut untuk memastikan efektivitas dan keberhasilan dari penerapan teknologi ini pada pembelajaran kimia dan mata pelajaran lainnya.

2.1.2 Tinjauan Pada Literatur 02

Setelah meninjau dari penelitian yang dilakukan oleh (Apriani et al., 2021) yang berjudul Pengembangan Modul Berbasis Multipel Representasi dengan Bantuan Teknologi *Augmented Reality* untuk Membantu Siswa Memahami Konsep

Ikatan Kimia. Topik yang dibahas adalah pengembangan modul pembelajaran kimia yang mengadopsi pendekatan *multiple representasi* (representasi ganda), yang memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR) untuk membantu siswa dalam memahami konsep ikatan kimia. Tujuan dari modul tersebut adalah untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep ikatan kimia dengan menampilkan berbagai representasi seperti gambar, diagram, dan formula kimia.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa modul pembelajaran kimia berbasis *multiple representasi* dan AR ini efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep ikatan kimia. Siswa memberikan feedback yang positif mengenai modul tersebut, dan mereka juga mampu memperlihatkan peningkatan pemahaman terhadap konsep ikatan kimia setelah menggunakan modul ini.

2.1.3 Tinjauan Pada Literatur 03

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Nicolas & Suryantara, 2022) dengan judul Implementasi Algoritma *Breadth First Search* dan *Depth First Search* Pada Aplikasi Kimia Hidrokarbon Berbasis *Augmented Reality*. Aplikasi tersebut bertujuan untuk membantu siswa memahami struktur kimia hidrokarbon dengan cara menampilkan struktur tersebut dalam bentuk 3D yang lebih interaktif dan menarik. Penulis memfokuskan diskusinya pada mekanisme operasional algoritma BFS dan DFS dalam konteks aplikasi kimia hidrokarbon, beserta penerapan keduanya dalam aplikasi AR tersebut. Algoritma BFS dan DFS diadopsi untuk mengolah struktur kimia hidrokarbon yang kompleks, dengan tujuan menciptakan representasi visual 3D yang jelas dan menarik bagi siswa dalam proses pembelajaran.

Secara keseluruhan, penerapan algoritma BFS dan DFS dalam aplikasi kimia hidrokarbon berbasis AR menjadi suatu aspek menarik yang memiliki potensi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran kimia. Teknologi AR memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan bagi siswa, sementara pemanfaatan algoritma BFS dan DFS membantu siswa dalam mengolah struktur kimia hidrokarbon yang rumit dengan lebih efisien. Namun, perlu dilakukan evaluasi yang lebih lanjut untuk memastikan efektivitas dan keberhasilan dari penerapan aplikasi ini pada pembelajaran kimia dan mata pelajaran lainnya.

2.1.4 Tinjauan Pada Literatur 04

Berdasarkan dari penelitian yang dilakukan oleh (Djati, Widiyatmoko et al., 2022) yang berjudul Penerapan Media *Augmented Reality* Pada Pembelajaran IPA Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa. Membahas tentang penerapan media *Augmented Reality* (AR) pada pembelajaran IPA untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Aplikasi AR tersebut dirancang untuk membantu siswa memahami konsep-konsep ilmiah dengan cara menampilkan materi pelajaran dalam bentuk 3D yang lebih interaktif dan menarik. Penulis membahas tentang desain dan pengembangan aplikasi AR pada pembelajaran IPA. Aplikasi ini menggunakan teknologi AR untuk menampilkan model 3D dari materi pelajaran, yang dapat diakses melalui perangkat smartphone atau tablet. Aplikasi ini juga dilengkapi dengan berbagai fitur seperti animasi, suara, dan penjelasan detail mengenai materi pelajaran.

Dalam keseluruhan, penggunaan AR pada pembelajaran IPA merupakan suatu hal yang menarik dan berpotensi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran IPA. Teknologi AR memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan bagi siswa, sedangkan penggunaan aplikasi dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Namun, perlu dilakukan evaluasi yang lebih lanjut untuk memastikan efektivitas dan keberhasilan dari penerapan aplikasi ini pada pembelajaran IPA dan mata pelajaran lainnya.

2.1.5 Tinjauan Pada Literatur 05

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Sugih *et al.*, 2020) dengan judul *Augmented Reality* Senyawa Kimia Sebagai Media Pembelajaran Bagi Siswa SMA Berbasis Android. Membahas tentang penggunaan *Augmented Reality* (AR) pada senyawa kimia sebagai media pembelajaran bagi siswa SMA berbasis android. Aplikasi ini bertujuan untuk membantu siswa memahami struktur dan sifat senyawa kimia dengan cara menampilkan senyawa tersebut dalam bentuk 3D yang lebih interaktif dan menarik. Aplikasi ini menggunakan *marker* yang dapat dipindai oleh kamera smartphone untuk menampilkan model senyawa kimia dalam bentuk 3D. Selain itu, aplikasi ini juga dilengkapi dengan berbagai fitur seperti informasi struktur senyawa, sifat-sifat senyawa, dan contoh-contoh penggunaan senyawa dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam keseluruhan, penggunaan AR pada senyawa kimia sebagai media pembelajaran merupakan suatu hal yang menarik dan berpotensi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran kimia. Teknologi AR memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan bagi siswa, sedangkan penggunaan aplikasi berbasis android membuat aplikasi ini lebih mudah diakses oleh siswa. Namun, perlu dilakukan evaluasi yang lebih lanjut untuk memastikan efektivitas dan keberhasilan dari penerapan aplikasi ini pada pembelajaran kimia dan mata pelajaran lainnya.

2.1.6 Tinjauan Pada Literatur 06

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Nurillah & Purwanto, 2023) dengan judul Penggunaan Media *Augmented Reality* Berbasis Android Terhadap Peningkatan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Ikatan Kimia. Studi tersebut mengulas penggunaan teknologi *Augmented Reality* pada platform Android untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam pelajaran ikatan kimia. Fakta yang mencuat adalah bahwa 80% siswa menganggap materi ikatan kimia sebagai salah satu topik yang sulit dipahami. Kendala dalam pemahaman materi tersebut disebabkan oleh sifat abstrak dari materi yang dipelajari.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan penggunaan media *Augmented Reality* terhadap peningkatan prestasi belajar siswa. Berdasarkan hasil uji Independent Sample t-Test, terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa yang belajar menggunakan media *Augmented Reality* dengan siswa yang belajar menggunakan media PowerPoint.

2.1.7 Tinjauan Pada Literatur 07

Berdasarkan dari penelitian yang dilakukan oleh (Mashami et al., 2021) dengan judul Pengembangan Modul Pembelajaran Kontekstual Terintegritas *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. Penelitian tersebut membahas bahwa pandemi Covid-19 membuat sistem pembelajaran di kelas menjadi terbatas sehingga siswa dituntut untuk belajar lebih mandiri. Akan tetapi, sumber belajar memadai yang mendukung kemandirian belajar kimia di SMAN 1 Batulayar masih sangat kurang.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan sebuah modul pembelajaran yang terintegrasi dengan *Augmented Reality* dan kontekstual, dengan

tujuan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Modul tersebut dikembangkan dengan fokus pada materi ikatan kimia. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa modul tersebut dinilai sangat baik dengan rata-rata skor sebesar 90%, serta mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

2.1.8 Tinjauan Pada Literatur 08

Berdasarkan dari penelitian yang dilakukan oleh (Rahmatika et al., 2023) dengan judul pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Empati Anak Usia Dini dengan Metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*). Penelitian tersebut membahas bahwa Pendidikan anak usia dini merupakan bidang yang sangat membutuhkan media pembelajaran. Penelitian ini dapat membantu anak-anak mengembangkan empati mereka melalui media pendidikan. Melalui media pendidikan, kita dapat menumbuhkan sikap peduli terhadap lingkungan kita. Anak-anak mungkin cepat bosan dengan materi pembelajaran yang berulang-ulang. Akibatnya, penggunaan media pembelajaran perlu inovatif.

Program ini adalah alat pendidikan mutakhir yang dimaksudkan untuk mengembangkan empati anak-anak. Aplikasi ini berfungsi sebagai pengenalan hewan dan perawatan hewan.

2.1.9 Tinjauan Pada Literatur 09

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Mustaghfaroh et al., 2021) dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan MDLC Untuk Materi Benda dan Perubahan Sifatnya. Penelitian tersebut membahas bahwa Media pembelajaran berperan sangat penting pada proses belajar mengajar. Penyajian media pembelajaran beraneka ragam, berupa grafik, film, slide, foto, serta pembelajaran dengan menggunakan komputer. Kemajuan dalam bidang teknologi pendidikan, maupun teknologi pembelajaran menuntut penggunaan berbagai media pembelajaran serta peralatan yang semakin canggih

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif dengan metode MDLC pada materi Benda dan Perubahan Sifat Benda untuk peserta didik tingkat dasar. Penelitian dengan metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) ini menggunakan instrumen berupa kuesioner yang

diberikan kepada 20-25 peserta didik tingkat sekolah dasar untuk mengetahui respon user terhadap media pembelajaran interaktif ini.

2.1.10 Tinjauan Pada Literatur 10

Berdasarkan dari penelitian yang dilakukan oleh (Andri Yanto et al., 2022) dengan judul Peningkatan Pemahaman Matematika Dasar Materi Bilangan Cacah Melalui Game Edukasi 2D Menggunakan Metode MDLC. Penelitian tersebut membahas bahwa Ilmu matematika sangat penting dalam kehidupan sehari-hari terutama matematika bilangan cacah. Bilangan cacah dapat membantu anak untuk mengenal angka-angka, memudahkan dalam melakukan penghitungan matematika. Seiring berjalannya perkembangan teknologi anak-anak lebih suka bermain game dari pada untuk belajar.

Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan anak SD kelas III untuk belajar bilangan cacah. Dengan adanya game edukasi, diharapkan semangat anak untuk belajar akan lebih terpacu. Permainan dapat membuat anak senang dalam berhitung dan belajar matematika. Karena didalam game edukasi terdapat gambar yang muncul membuat anak tidak merasa bosan, karena sifat anak suka cepat jenuh.

2.2 Teori Pembelajaran

Teori Pembelajaran dapat menjadi acuan dalam merancang strategi pembelajaran yang efektif. Beberapa teori pembelajaran yang dapat menjadi landasan dalam penelitian ini antara lain:

1. **Konstruktivisme**

Teori konstruktivisme mengemukakan bahwa siswa aktif membangun pemahaman dan pengetahuannya melalui pengalaman dan refleksi (Suparlan, 2019). Oleh karena itu, dalam pembelajaran ikatan kimia dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality*, siswa dapat aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran, mengembangkan pemahaman mereka sendiri, dan memperoleh pengalaman langsung dengan mengamati struktur molekul secara virtual.

2. **Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem-Based Learning*)**

Pembelajaran berbasis masalah merupakan metode pembelajaran yang mendorong siswa untuk mengidentifikasi masalah dan menyelesaikannya melalui kolaborasi dan refleksi (Yusuf et al., 2020). Dalam pembelajaran

ikatan kimia dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality*, siswa dapat diajak untuk mengidentifikasi masalah dan memecahkannya dengan mengamati struktur molekul secara virtual, serta berdiskusi dan berkolaborasi dengan teman-teman mereka.

3. Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project-Based Learning*)

Pembelajaran berbasis proyek merupakan metode pembelajaran yang menekankan pada pengembangan keterampilan siswa melalui proyek nyata yang terkait dengan materi pembelajaran (Fahrezi et al., 2020). Dalam proses pembelajaran ikatan kimia menggunakan teknologi *Augmented Reality*, siswa dapat aktif terlibat dalam pengalaman praktis dengan menciptakan proyek yang terkait dengan struktur molekul.

Dengan mempertimbangkan berbagai teori pembelajaran tersebut, pembelajaran ikatan kimia dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* dapat dirancang dengan lebih efektif dan efisien sehingga siswa dapat lebih mudah memahami materi dan meningkatkan keterampilan mereka dalam memahami struktur molekul.

2.3 Media Pembelajaran

Pembelajaran harus disesuaikan dengan tahapan psikologis individu pada berbagai usia. Proses pembelajaran akan berhasil apabila pendidik mampu menciptakan media pembelajaran yang sesuai dengan materi dan usia peserta didik. Belajar merupakan proses kompleks yang terjadi sepanjang hidup. Proses pembelajaran terjadi karena adanya interaksi manusia dengan lingkungannya. Oleh karena itu, pembelajaran dapat terjadi di mana saja dan kapan saja. Individu yang telah belajar akan menunjukkan perubahan perilaku yang mungkin disebabkan oleh perubahan pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Selama proses pembelajaran, interaksi dipengaruhi oleh lingkungan (Hasan, 2021).

Menurut penelitian (Handayani Parinduri et al., 2022) media pembelajaran mempunyai beberapa fungsi.

1. Fungsi media pembelajaran menurut para ahli.
 - a. Fungsi atensi, yaitu menarik perhatian siswa agar semakin fokus dan konsentrasi pada isi materi pelajaran.

- b. Fungsi afektif adalah memberikan kenyamanan pada siswa saat belajar atau membaca, seperti menggunakan gambar.
 - c. Fungsi kognitif, untuk memudahkan pemahaman dan mengingat informasi.
 - d. Fungsi kompensatoris, yaitu membantu siswa yang lemah dan lambat dalam menerima pelajaran yang disajikan secara verbal atau teks.
2. Fungsi media pembelajaran secara umum.
- a. Menarik perhatian siswa, terkadang siswa kurang tertarik atau antusias terhadap suatu pelajaran dikarenakan materi pelajaran yang sulit dan susah dicerna. Dengan media pembelajaran, suasana kelas akan lebih fresh dan siswa dapat lebih berkonsentrasi, terlebih ketika media pembelajaran yang digunakan bersifat unik dan menarik.
 - b. Memperjelas penyampaian pesan, saat pembelajaran terkadang ada hal-hal berkonsep abstrak yang sulit bila dijelaskan secara lisan. Misalnya bagian-bagian tubuh manusia. Dengan media pembelajaran, seperti misalnya video, gambar ataupun kerangka manusia tiruan. Siswa akan lebih jelas memahami apa yang dijelaskan oleh guru di kelas.
 - c. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan biaya. Dengan media pembelajaran seperti gambar, siswa mengerti apa yang dimaksudkan guru walaupun belum melihat bentuk objek secara langsung.
 - d. Untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan efektif, diharapkan bahwa proses belajar mengajar di kelas, yang didukung oleh media pembelajaran, dapat sukses sesuai dengan tujuan yang ditetapkan oleh pendidik di dalam kelas.

2.4 *Augmented Reality*

2.4.1 *Pengertian Augmented Reality (AR)*

Augmented Reality (AR) merupakan teknologi yang mengintegrasikan objek-objek dari dunia nyata dengan elemen-elemen virtual yang ditampilkan

secara dinamis, memungkinkan pengguna untuk mengalami peningkatan informasi visual dalam situasi kehidupan sehari-hari (Chen et al., 2019). Dalam pembelajaran ikatan kimia, pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* (AR) memungkinkan siswa untuk mengalami pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif. Hal ini terjadi melalui representasi visual yang lebih realistis, membantu siswa memahami konsep ikatan kimia dengan lebih baik.

Augmented Reality (AR) dapat meningkatkan interaksi antara siswa dengan objek virtual, memfasilitasi eksplorasi konsep dan meningkatkan pemahaman konsep abstrak seperti ikatan kimia. Penggunaan *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran ikatan kimia dapat memberikan pengalaman visual yang immersif dan memungkinkan siswa untuk memahami konsep ikatan kimia secara konkret melalui pengalaman langsung dalam dunia nyata, yang dapat memperkuat pemahaman mereka terhadap konsep tersebut.

2.4.2 Metode *Augmented Reality* (AR)

Menurut penelitian (Abdulghani & Sati, 2020) yang berjudul “Pengenalan Rumah Adat Indonesia Menggunakan Teknologi *Augmented Reality* Dengan Metode *Marker Based Tracking* Sebagai Media Pembelajaran” ada 2 macam metode yang diterapkan dalam pembuatan *Augmented Reality* metode tersebut adalah :

a. *Marker Based Tracking*

Salah satu teknik yang telah dikenal cukup lama dalam teknologi *Augmented Reality* adalah *marker based tracking*. Teknik ini membutuhkan suatu penanda berupa gambar yang dapat dianalisis untuk menghasilkan realitas. Penanda tersebut disebut dengan *marker*. *Marker Based Tracking* merupakan teknik *Augmented Reality* yang mengenali *marker* dan mengidentifikasi pola dari *marker* tersebut untuk menambahkan objek virtual ke lingkungan nyata (Abdulghani & Sati, 2020).

b. *Markerless Augmented Reality*

Salah satu metode yang tengah berkembang dalam teknologi *Augmented Reality* adalah metode *Markerless Augmented Reality*. Teknik ini

memungkinkan pengguna untuk menampilkan elemen-elemen digital tanpa memerlukan *marker*. Dalam proses pengembangan *Augmented Reality* berbasis android, terdapat berbagai perangkat yang memudahkan pengembang dalam menciptakan aplikasi tanpa memerlukan *marker*. Dengan demikian, pengguna dapat menampilkan elemen-elemen digital tanpa memerlukan *marker* sebagai referensi. (Abdulghani & Sati, 2020).

2.5 Ikatan Kimia

2.5.1 Pengertian Ikatan Kimia

Ikatan kimia merujuk pada interaksi antara atom-atom dalam molekul yang membentuk struktur molekul dengan sifat-sifat khas. Konsep ikatan kimia melibatkan interaksi antara atom-atom dalam molekul yang membentuk berbagai jenis ikatan kimia seperti ikatan kovalen, ikatan ionik, dan ikatan logam (Rusianti dan Fatah, 2019). Pemahaman yang baik tentang ikatan kimia menjadi fundamental dalam pembelajaran kimia karena memfasilitasi pemahaman siswa terhadap sifat-sifat dan reaksi kimia yang terjadi pada berbagai zat kimia.

2.5.2 Bentuk Molekul

Bentuk Molekul merupakan cabang ilmu kimia yang menjelaskan posisi atom-atom di dalam sebuah molekul dengan menggunakan beberapa metode, seperti teori domain elektron, teori orbital molekul, teori medan kristal, dan teori tolakan pasangan elektron. Bentuk molekul sangat penting diketahui dimana bentuk dari suatu molekul menentukan kepolaran suatu molekul (Palma et al., 2021).

2.5.3 Gaya Antar Molekul

Ikatan yang mengikat atom-atom yang ada dalam molekul disebut dengan gaya antar molekul karena posisinya yang berada dalam molekul. Gaya antar molekul memiliki kekuatan yang sangat kuat sehingga tidak mudah untuk memutuskannya. Contohnya adalah ikatan O—H dalam

molekul H₂O. Tetapi, molekul kovalen sederhana seperti H₂O tidak terdapat dalam bentuk satu molekul, molekul H₂O dikelilingi oleh jutaan molekul serupa dan terhubung dengan suatu gaya yang jauh lebih lemah diantara mereka. Gaya yang terdapat antara molekul ini disebut dengan gaya antarmolekul (Zakiyah & Dwiningsih, 2021).

2.6 Unity 3D

Unity 3D adalah sebuah mesin permainan yang bersifat *cross-platform*. Ini memungkinkan pembuatan game yang dapat dijalankan di berbagai perangkat, termasuk komputer, ponsel pintar Android, iPhone, PS3, dan bahkan Xbox. *Unity* menyediakan alat terintegrasi untuk pembuatan game, arsitektur bangunan, dan simulasi. Mesin ini cocok untuk pembuatan game PC dan game online. Untuk game online, diperlukan plugin bernama *Unity Web Player*, mirip dengan *Flash Player* pada *browser*. Namun, *Unity* tidak dimaksudkan untuk proses desain atau pemodelan, karena itu tidak termasuk dalam fungsinya. Jika Anda ingin mendesain objek, Anda dapat menggunakan editor 3D lain seperti *3ds Max* atau *Blender* (Saputra, 2021).

2.7 Vuforia SDK

Vuforia adalah *Software Development Kit* (SDK) yang disediakan oleh Qualcomm untuk para developer dalam membangun aplikasi yang memanfaatkan fitur *Augmented Reality* (AR) berbasis iOS maupun Android. Sebelum dikenal dengan nama *Vuforia*, SDK ini lebih dikenal dengan QCAR (*Qualcomm Company Augmented Reality*) yang memanfaatkan teknologi komputer vision dalam mendeteksi *marker* (*image target*) serta objek tiga dimensi sederhana secara realtime (Sugih Prasetyo et al., 2020).

2.8 Image Target

Image Target merupakan gambar yang dapat dikenali oleh *Vuforia SDK*. *Vuforia SDK* menggunakan algoritma khusus untuk mengidentifikasi ciri atau pola yang alami pada gambar tersebut. Saat mendeteksi *image target*, *Vuforia SDK* membandingkan pola yang terdapat pada gambar fisik dengan pola gambar yang tersimpan dalam database aplikasi. Setelah gambar teridentifikasi, SDK akan terus melacak gambar tersebut selama berada dalam jangkauan kamera. Pola yang dikenali oleh *Vuforia SDK* terletak pada sudut-sudut gambar. Agar dapat dikenali

oleh *Vuforia SDK*, gambar harus diunggah ke platform *Vuforia* sebagai *marker* atau *image target*. Setelah proses pengunggahan, gambar secara otomatis akan diberi pola penanda menggunakan algoritma khusus yang telah dikembangkan oleh *Vuforia*, sehingga *marker* dapat terdeteksi dengan akurat (Sugih Prasetiyo et al., 2020).

2.9 Android

Pada mulanya, sistem operasi ini dikembangkan oleh sebuah perusahaan yang dikenal sebagai *Android Inc.* Sejak saat itu, nama Android pun mulai muncul. *Android Inc.* merupakan sebuah perusahaan start-up kecil yang berbasis di Palo Alto, California, Amerika Serikat. Perusahaan ini didirikan oleh Andy Rubin bersama Rich Miner, Nick Sears, dan Chris White. Pada bulan Juli 2005, perusahaan tersebut diakuisisi oleh Google, dan para pendirinya kemudian bergabung dengan Google. Andy Rubin sendiri kemudian dipromosikan menjadi Wakil Presiden Divisi Mobile di Google. Android adalah sebuah sistem operasi yang dikhususkan untuk perangkat mobile, yang mencakup *middleware* (mesin virtual) dan beragam aplikasi inti. Android sendiri merupakan sebuah modifikasi dari kernel Linux. Tujuan utama dari pengembangan sistem operasi ini adalah untuk memberikan platform yang terbuka, yang memudahkan pengguna dalam mengakses internet melalui perangkat seluler. Selain itu, Android juga dirancang dengan tujuan untuk menyediakan lingkungan pengembangan aplikasi yang terbuka dengan batasan minimal, sehingga memungkinkan para pengembang untuk mengembangkan kreativitas mereka dengan lebih luas (Ridwan, M, Zulhajji, 2021).

2.10 Figma

Figma adalah platform desain web yang memungkinkan pengguna membuat desain, prototipe, dan berkolaborasi secara *real-time*. Dalam konteks jurnal, *Figma* digunakan untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis *Augmented Reality*. Penggunaan *Figma* membantu tim pengembang dalam merancang antarmuka pengguna, membuat prototipe, dan berkolaborasi dengan efisien. Dengan demikian, *Figma* mempermudah pengembangan aplikasi pembelajaran yang responsif dan mudah digunakan (Hendriyani & Jayandra, 2022).

2.11 Blender 3D

Blender 3D merupakan perangkat lunak sumber terbuka yang berfungsi untuk menciptakan model 3D, animasi, efek visual, dan *rendering*. Dengan *Blender*, pengguna dapat menggarap beragam proyek 3D, termasuk pembuatan model karakter serta efek visual untuk film dan game. *Blender* dilengkapi dengan berbagai fitur kuat, seperti pembuatan *mesh*, *texturing*, *rigging*, animasi, simulasi fisika, dan *rendering*. Para profesional di berbagai bidang, seperti animasi, efek visual, game, arsitektur, dan desain produk, menggunakan perangkat lunak ini. Keunggulan *Blender* meliputi sifatnya yang sumber terbuka, dukungan komunitas yang luas, dan fleksibilitasnya untuk berbagai jenis proyek 3D (Hendriyani & Jayandra, 2022).