



PENGEMBANGAN TEKNOLOGI VIRTUAL REALITY DALAM PEMBELAJARAN KIMIA

Ananda Awaliya Fransiska^{1*} , Aida Fitriyani²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan,
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Pekanbaru, Riau, 28293, Indonesia

*E-mail: 12110722188@students.uin-suska.ac.id

Received: August 25, 2024; Accepted: August 28, 2024; Published: August 31, 2024

Abstract

This research aims to develop and enable Virtual Reality (VR) applications in chemistry learning. The method used is a literature review study, where we review and synthesize relevant previous research. This approach involves gathering, assembling, and analyzing literature from a variety of academic sources to understand the use and effectiveness of VR in chemistry education. The analysis results show that VR has great potential in improving understanding of chemical concepts through three-dimensional visualization and interactive simulations. Previous research shows that VR can increase student engagement and motivation, but it also faces technical and pedagogical challenges. This literature synthesis reveals best practices and pitfalls in research, providing direction for further development. By understanding trends and findings from previous research, this research contributes to the development of more effective and strategic VR applications in chemistry learning, as well as offers recommendations for implementation on a broader scale.

Keywords: Virtual Reality, Chemistry Learning Media, Technology

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi aplikasi Virtual Reality (VR) dalam pembelajaran kimia. Metode yang digunakan adalah studi literatur review, di mana kami mengkaji dan mensintesis penelitian-penelitian terdahulu yang relevan. Pendekatan ini melibatkan identifikasi, pengumpulan, dan analisis literatur dari berbagai sumber akademik untuk memahami penggunaan dan efektivitas VR dalam pendidikan kimia. Hasil analisis menunjukkan bahwa VR memiliki potensi besar dalam meningkatkan pemahaman konsep kimia melalui visualisasi tiga dimensi dan simulasi interaktif. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa VR dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa, namun juga menghadapi tantangan teknis dan pedagogis. Sintesis literatur ini mengungkap praktik terbaik dan kesenjangan dalam penelitian, memberikan arahan untuk pengembangan lebih lanjut. Dengan memahami tren dan temuan dari studi sebelumnya, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan aplikasi VR yang lebih efektif dan strategis dalam pembelajaran kimia, serta menawarkan rekomendasi untuk implementasi di skala yang lebih luas.

Kata Kunci : Virtual Reality, Media Pembelajaran Kimia, Teknologi

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan. Salah satu inovasi teknologi yang semakin mendapat perhatian adalah *virtual reality* (Nisa & Dwiningsih, 2021). VR memberikan pengalaman imersif yang memungkinkan pengguna merasakan lingkungan tiga dimensi yang dibuat oleh komputer, seolah-olah mereka berada di dalamnya (Rusdi et al., 2023). Penggunaan *virtual reality* (VR) dalam pendidikan menawarkan potensi besar untuk meningkatkan proses pembelajaran, terutama dalam mata pelajaran yang kompleks dan abstrak seperti kimia (Arwani et al., 2024; Mahartika et al., 2023; Amirah & Mahartika, 2023).

Kimia adalah salah satu disiplin ilmu yang memerlukan pemahaman mendalam tentang konsep-konsep abstrak yang seringkali sulit dipahami hanya melalui teks dan gambar (Anggraini et al., 2022; Aisyah & Fatisa, 2020; Fendi, 2019). Reaksi kimia, struktur molekul, dan dinamika atom adalah beberapa contoh konsep yang membutuhkan visualisasi mendetail agar dapat dimengerti dengan baik (Supriadi et al., 2023). Secara umum pembelajaran kimia mengandalkan buku teks, gambar dua dimensi, dan percobaan laboratorium. Namun, metode ini memiliki keterbatasan terutama dalam hal memberikan pengalaman visual dan interaktif yang mendalam (Wiranti et al., 2021).

Penggunaan VR dalam pembelajaran kimia dapat menjembatani kesenjangan ini. VR memungkinkan siswa untuk melihat, mengamati, dan berinteraksi dengan model tiga dimensi dari molekul dan reaksi kimia dalam lingkungan virtual. Melalui VR, siswa dapat mengalami simulasi laboratorium yang realistis tanpa perlu khawatir tentang risiko atau keterbatasan sumber daya (Hurrahman et al., 2022). Mereka dapat mengulangi eksperimen sebanyak yang diperlukan untuk memahami konsep tertentu tanpa menghabiskan bahan kimia yang sebenarnya (Irma et al., 2024).

Virtual reality (VR) menawarkan peluang untuk memperkenalkan konsep-konsep yang sulit dijelaskan dalam lingkungan fisik. Misalnya, siswa dapat menjelajahi reaksi kimia pada tingkat molekuler dengan cara yang tidak mungkin dilakukan di laboratorium tradisional (Rostania & Rizqi, 2023). Mereka dapat melihat bagaimana molekul bergerak dan berinteraksi satu sama lain dalam ruang tiga dimensi, memberikan wawasan yang lebih dalam tentang dinamika reaksi kimia (Aji & Ikhsan, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi VR yang dapat digunakan dalam pembelajaran kimia. Aplikasi ini dirancang untuk membantu siswa memahami konsep-konsep kimia melalui pengalaman visual dan interaktif (Kartikasari & Anggaryani, 2022). Pengembangan aplikasi VR ini melibatkan kolaborasi antara ahli kimia, pendidik, dan pengembang teknologi untuk memastikan bahwa konten yang disajikan akurat secara ilmiah dan didaktik. Selain itu, aplikasi ini juga diuji coba di lingkungan kelas untuk mengevaluasi efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman siswa (Rio et al., 2023).

Pengembangan aplikasi VR ini diharapkan dapat mengatasi beberapa tantangan utama dalam pembelajaran kimia, seperti kesulitan visualisasi dan kurangnya keterlibatan siswa.

Penggunaan VR membuat siswa dapat merasa lebih terlibat dan termotivasi dalam belajar, karena mereka dapat melihat langsung hasil interaksi mereka dengan materi pelajaran. Ini dapat meningkatkan minat dan keingintahuan siswa, yang pada akhirnya dapat berdampak positif pada hasil belajar mereka (Febriana et al., 2023).

Selain itu, penggunaan VR dalam pendidikan kimia juga memiliki potensi untuk meningkatkan aksesibilitas pembelajaran. Dalam konteks pendidikan jarak jauh atau situasi di mana fasilitas laboratorium terbatas, VR dapat menjadi solusi yang efektif. Siswa dapat melakukan eksperimen dan eksplorasi kimia dari mana saja, asalkan mereka memiliki akses ke perangkat VR dan internet (Rahmawati et al., 2021).

Secara keseluruhan, penelitian ini berupaya untuk mengeksplorasi potensi VR sebagai alat pembelajaran yang inovatif dalam pendidikan kimia. Dengan mengembangkan dan mengimplementasikan aplikasi VR, diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kualitas pembelajaran kimia, memperkaya pengalaman belajar siswa, dan memfasilitasi pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep-konsep kimia yang kompleks.

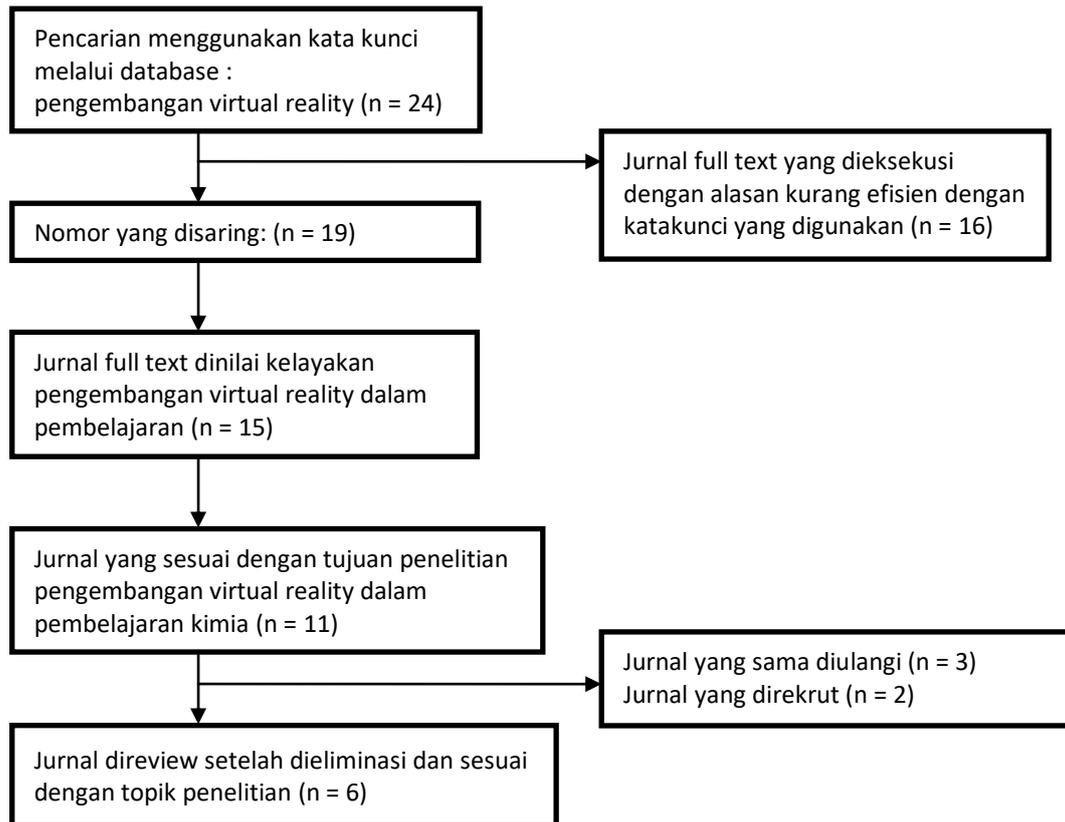
METODOLOGI

Metode penelitian yang menggunakan studi literatur review bertujuan untuk mengkaji dan mensintesis penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan pengembangan dan penggunaan Virtual Reality (VR) dalam pembelajaran kimia. Pendekatan ini dimulai dengan identifikasi dan pengumpulan literatur dari berbagai sumber akademik seperti jurnal ilmiah, konferensi, buku, dan disertasi (Pasaribu 2023). Peneliti akan menggunakan database seperti Google Scholar, IEEE Xplore, PubMed, dan ScienceDirect untuk mencari artikel yang relevan dengan kata kunci seperti "*virtual reality in chemistry education*," "*VR in science learning*" dan "*educational technology in chemistry*". Setelah literatur terkumpul, dilakukan seleksi dan evaluasi untuk memastikan relevansi dan kualitas penelitian yang akan ditinjau. Kriteria inklusi meliputi penelitian yang diterbitkan dalam 10 tahun terakhir, berfokus pada penggunaan VR dalam pendidikan, dan menyediakan data empiris atau analisis mendalam. Setiap studi yang terpilih akan dianalisis secara mendalam untuk mengidentifikasi tujuan, metode, hasil, dan kesimpulan. Informasi ini kemudian disintesis untuk menemukan pola, tren, dan kesenjangan penelitian yang ada. Fokus utama adalah untuk memahami bagaimana VR telah digunakan dalam pembelajaran kimia, manfaat yang telah diidentifikasi, serta tantangan dan batasan yang dihadapi.

Hasil dari studi *literatur review* ini akan memberikan pemahaman komprehensif tentang status quo penggunaan VR dalam pendidikan kimia. Sintesis dari berbagai penelitian akan mengungkapkan praktik terbaik, efektivitas VR dalam meningkatkan pemahaman konsep kimia, serta aspek-aspek pedagogis yang mendukung keberhasilan implementasi VR. Selain itu, identifikasi kesenjangan dalam literatur akan memberikan arah bagi penelitian lebih lanjut. Misalnya, jika ditemukan bahwa sebagian besar penelitian berfokus pada satu aspek tertentu seperti visualisasi molekul, maka bisa diusulkan penelitian lanjutan yang

mengeksplorasi aspek lain seperti interaksi siswa atau evaluasi jangka panjang. Dengan demikian, studi literatur review ini tidak hanya berkontribusi pada pengetahuan yang ada, tetapi juga menginformasikan pengembangan aplikasi VR yang lebih efektif dan strategis dalam pembelajaran kimia.

Diagram PRISMA pada penelitian SRL pada Pengembangan Virtual Reality dalam Pembelajaran Kimia adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Alur PRISMA

Pada penelitian ini, penulis mengumpulkan informasi dan data yang berkaitan dengan variabel pada topik kajian. Kemudian mencari referensi melalui jurnal internasional maupun nasional. Selanjutnya, penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi dan mencari informasi dari data yang relevan, menganalisis hasil, kemudian mengembangkan dan menyampaikan gagasan berdasarkan sudut pandang dan pemahaman penulis (Rahmawati & Atmojo, 2021).

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan temuan review literatur yang ditemukan yaitu pengembangan aplikasi Virtual Reality (VR) untuk pembelajaran kimia berhasil dilakukan melalui beberapa tahap

utama yaitu perencanaan, desain, pengembangan, dan pengujian. Aplikasi ini dirancang untuk memungkinkan siswa memvisualisasikan molekul dalam tiga dimensi, memahami struktur atom, dan mensimulasikan reaksi kimia secara interaktif. Pada tahap pengembangan, berbagai elemen visual dan interaktif diimplementasikan menggunakan perangkat lunak VR dan platform pengembangan yang relevan, seperti Unity 3D. Hasil dari pengembangan ini adalah aplikasi yang stabil, mudah digunakan, dan kompatibel dengan berbagai perangkat VR (Novianty et al., 2020).

Pada proses pengujian dan evaluasi, aplikasi VR ini diuji coba di beberapa sekolah dengan melibatkan siswa tingkat menengah atas yang mengambil mata pelajaran kimia. Pengujian dilakukan dalam beberapa sesi, di mana siswa menggunakan aplikasi VR untuk mempelajari berbagai konsep kimia. Evaluasi dilakukan melalui pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep kimia sebelum dan setelah menggunakan aplikasi VR. Hasil pengujian menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman siswa tentang struktur molekul dan reaksi kimia (Fitria, 2023).

Virtual reality juga dapat berkontribusi terhadap keterlibatan dan motivasi siswa. Hal ini selain pengujian pemahaman yang sangat banyak di teliti, penelitian ini juga mengevaluasi tingkat keterlibatan dan motivasi siswa menggunakan kuesioner dan observasi selama sesi penggunaan VR. Hasil menunjukkan bahwa siswa merasa lebih terlibat dan termotivasi saat belajar dengan menggunakan VR dibandingkan dengan metode tradisional. Mayoritas siswa melaporkan bahwa pengalaman belajar menjadi lebih menyenangkan dan menarik, yang meningkatkan keingintahuan mereka terhadap mata pelajaran kimia (Kurdi, 2021).

Virtual reality juga dapat berkontribusi pada peningkatan pemahaman konsep. Peningkatan pemahaman konsep kimia yang diamati melalui post-test mengindikasikan bahwa VR efektif dalam membantu siswa memvisualisasikan konsep-konsep yang kompleks. Misalnya, siswa yang sebelumnya kesulitan memahami geometri molekul dan dinamika reaksi kimia menunjukkan pemahaman yang lebih baik setelah menggunakan aplikasi VR. Hal ini menunjukkan bahwa VR dapat menjadi alat yang kuat dalam menjembatani kesenjangan antara teori dan visualisasi praktis (Pramesti et al., 2022).

Potensi pengembangan VR secara lebih lanjut memiliki potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut. Penambahan fitur baru seperti simulasi laboratorium yang lebih kompleks, penjelasan teori yang lebih mendalam, dan integrasi dengan kurikulum sekolah dapat meningkatkan efektivitas aplikasi ini. Selain itu, kolaborasi dengan lebih banyak institusi pendidikan dapat memperluas jangkauan dan dampak positif dari penggunaan VR dalam pembelajaran kimia (Nisa & Dwiningsih, 2021). Kemudian, VR juga memiliki implikasi yang penting bagi pendidikan. VR pada bidang pendidikan kimia dapat menjadi lebih inklusif dan menarik, memungkinkan siswa dari berbagai latar belakang untuk mengakses pengalaman belajar yang berkualitas tinggi. VR juga membuka peluang untuk pendekatan

pembelajaran yang lebih personalisasi, di mana siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatan dan gaya belajar mereka sendiri (Rusdi et al., 2023).

SIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan dan penggunaan VR dalam pembelajaran kimia memberikan dampak positif yang signifikan terhadap pemahaman dan keterlibatan siswa. Aplikasi VR yang dikembangkan mampu meningkatkan visualisasi konsep-konsep kimia yang kompleks, meningkatkan motivasi belajar, dan memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif. Oleh sebab itu, VR dapat terus dikembangkan dan diimplementasikan secara luas, karena VR berpotensi menjadi alat yang penting dalam meningkatkan kualitas pendidikan kimia di berbagai jenjang pendidikan.

REFERENSI

- Aisyah, S., & Fatisa, Y. (2020). Desain dan Uji Coba Media Pembelajaran Menggunakan Multimedia Interaktif Lectora Inspire pada Materi Larutan Penyangga. *Journal of Chemistry Education and Integration*, 1(1), 34-44.
- Aji, A. P. B., & Ikhsan, J. (2018). Pengembangan Kartu 3D Chemical Bond (3DCB) Untuk Peserta Didik Kelas X SMA/ MA. *Jurnal Pembelajaran Kimia*, 7(4), 168–173.
- Amirah, G., & Mahartika, I. (2023). Penuntun Praktikum Termokimia berbasis Augmented Reality: Kajian Efektivitas Media. *Journal of Natural Sciences Learning*, 2(2).
- Anggraini, R. A., Yuhelman, N., & Ningsih, J. R. (2022). Pengembangan Media Video Animasi Menggunakan Aplikasi Kinemaster Pada Materi Hidrokarbon di SMAN 1 Inuman. *Journal of Chemistry Education and Integration*, 1(1), 26-33.
- Arwani, I., Afirianto, T., Akbar, M. A., & Putra, S. (2023). Penerapan Teknologi Virtual Reality Dalam Pengembangan Laboratorium Virtual Kimia Terapan. *Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi, dan Edukasi Sistem Informasi*, 4(2), 94-105.
- Assidiq, M. (2024, January). Aplikasi Pembelajaran Sains Kimia Pada SMK Bigem (Bina Genari Mandiri) Berbasis Augmented Reality (AR). In *Journal Peagguruang: Conference Series* (Vol. 5, No. 2, pp. 861-869).
- Febriana, D., VY, I. A., & Pamungkas, A. S. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Virtual Reality berbantu Millea Lab pada Mata Pelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 11(2), 329-340.
- Fendi, K. (2019). Perkembangan Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Kuliah Kimia Dasar. November 2018, IX(1), 1. <https://www.gob.mx/semar/que-hacemos>
- Fitria, T. N. (2023). Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) Technology in Education: Media of Teaching and Learning: A Review. *International Journal of Computer and Information System (IJCIS)*, 4(1), 14-25.
- Hurrahman, M., Erlina, E., Melati, H. A., Enawaty, E., & Sartika, R. P. (2022). Pengembangan E-Modul berbasis Multipel Representasi dengan Bantuan Teknologi Augmented Reality

- untuk Pembelajaran Materi Bentuk Molekul. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 10(1), 89-114.
- Irma, W., Okra, R., Musril, H. A., & Derta, S. (2024). Perancangan Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) Pada Mata Pelajaran Kimia Menggunakan Unity di SMA Negeri 1 Bukittinggi. *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, 14(1), 54-67.
- Kartikasari, A., & Anggaryani, M. (2022). Development of Virtual Reality Endogen Energy (VREE) media for physics learning mechanical wave on class XI. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 10(3), 466-477.
- Kurdi, M. S. (2021). Realitas Virtual dan Penelitian Pendidikan Dasar: Tren Saat ini dan Arah Masa Depan. *CENDEKIA: Jurnal Ilmu Sosial, Bahasa dan Pendidikan*, 1(4), 60-85.
- Mahartika, I., Iwan, I., Sutrisno, S., Dwinanto, A., Yulia, N. M., Andryanto, A., ... & Afrianis, N. (2023). *Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality*. Yayasan Kita Menulis.
- Nisa, A., & Dwiningsih, K. (2021). Efektivitas Pembelajaran Geometri Molekul Menggunakan Mobile Virtual Reality (MVR) untuk Meningkatkan Kemampuan Visuospasial. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 9(2), 220-236.
- Novianty, I., Sholihah, W., & Aditama, Y. (2020). Aplikasi Virtual Reality Atom Kimia Di Seamolec. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, 19(2), 257-262.
- Pasaribu, A. N., Widyastuti, A., Pratiwi, I. I., Andryanto, A., Pagiling, S. L., Seniorita, S., ... & Yusuf, Y. M. (2023). *Tinjauan Literatur Sistematis (TLS): Teori dan Praktik*. Yayasan Kita Menulis
- Pramesti, A. A., Sitompul, R. P., & Sopiya, N. (2022). Systematic Literature Review: Pemanfaatan Virtual Reality (VR) Sebagai Alternatif Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 19(2), 105-117.
- Rahmawati, S., Paradia, P. A., & Noor, F. M. (2021). Meta Analisis Media Pembelajaran IPA SMP/MTS Berbasis Virtual Reality. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 12-25.
- Rostania, N. E., & Rizqi, M. (2023). Pemanfaatan Virtual Reality (VR) Untuk Pembuatan Simulasi Praktikum Perakitan Komputer Menggunakan Unreal Engine. *Journal of Animation and Games Studies*, 9(2), 159-176.
- Rusdi, H., Riyanti, R., & Utari, P. (2023). VILBAR (Virtual Laboratory Based Augmented Reality) sebagai Media Praktikum Kimia di Universitas Muslim Maros. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 12(4), 1051-1060.
- Supriadi, S., Wildan, W., Siahaan, J., Muntari, M., & Haris, M. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Teknologi Augmented Reality (AR) untuk Melatih Model Mental Siswa SMA di Daerah Geopark Rinjani. *Chemistry Education Practice*, 6(1), 8-14.
- Wiranti, D. A., Ratnasari, D., & Ariawantara, P. A. F. (2021). Implementasi Funing (Fun Learning): Game-Based Learning Platform Dengan Optimalisasi Collaborative Governance di Era New Normal Sebagai Upaya Menyukkseskan Merdeka Belajar. *Lomba Karya Tulis Ilmiah*, 2(1), 57-70.