

Pengembangan *Virtual Reality Chemistry* Berbasis Kearifan Lokal Alam Kalimantan Tengah Untuk Meningkatkan Kemampuan 4C Mahasiswa

Violina Anatasya⁽¹⁾, Nandito Putra⁽²⁾

¹Universitas Palangka Raya, Indonesia

²Universitas Andalas, Indonesia

Email: violina3001anatasya@gmail.com, emailkorespondensi@gmail.com

Diterima:21-11-2024; Disetujui:27-11-2024; Dipublikasi:29-11-2024

ABSTRAK

Praktikum merupakan metode yang efektif digunakan dalam pembelajaran guna meningkatkan keterampilan dan memperdalam materi konsep serta teori ilmu kimia. Namun, kendala utama dalam proses praktikum kimia adalah proses pengadaan mengenai keterbatasan alat dan bahan yang dibutuhkan. Salah satu solusi inovatif untuk mengatasi tantangan ini adalah dengan memanfaatkan teknologi *Virtual Reality* (VR), yang memungkinkan mahasiswa untuk memahami materi melalui simulasi interaktif. Di sisi lain, Kalimantan Tengah memiliki kekayaan kearifan lokal yang dapat dijadikan sarana untuk mengaitkan konsep-konsep kimia dengan kehidupan sehari-hari. Melalui penelitian ini, dikembangkan *Virtual Reality Chemistry Laboratory* (VRCL) yang mengintegrasikan elemen-elemen kearifan lokal Kalimantan Tengah. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) dengan model ADDIE, dengan langkah awal melakukan analisis. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana VRCL dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep kimia dan memperkuat keterkaitan antara ilmu pengetahuan dan kebudayaan lokal. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam pengembangan metode pembelajaran yang lebih kontekstual dan relevan bagi mahasiswa. Pemanfaatan *Virtual Reality Chemistry Laboratory* dikombinasikan dengan kearifan lokal alam Kalimantan Tengah bertujuan untuk meningkatkan kemampuan 4C (*Communication, Collaboration, Critical Thinking, dan Creativity*) mahasiswa dalam mengaitkan teknologi dengan nilai-nilai kearifan lokal. Setelah melalui proses pembelajaran dengan menggunakan media *virtual reality* melalui VR *headset*, mahasiswa dapat melatih kemampuan 4C dalam hal fokus pertanyaan, observasi, identifikasi asumsi, membuat kesimpulan, dan menentukan tindakan.

Kata kunci: 4C, *Chemistry Laboratory*, *Kearifan Lokal Alam*, *Virtual Reality*

PENDAHULUAN

Pembelajaran kimia merupakan bagian dari pembelajaran Sains yang diharapkan dapat melatih mahasiswa dalam memecahkan masalah (Abdulghani & Sati, 2020). Hasil penelitian memperlihatkan bahwa sebagian materi kimia meliputi konsep partikel dasar materi yang tidak dapat dilihat secara langsung (submikroskopik) sehingga, banyak mahasiswa yang menganggap kimia itu abstrak atau sulit (Ramdani et al., 2021). Beberapa metode pembelajaran dapat diterapkan untuk membantu mahasiswa memahami materi kimia adalah metode ceramah, tanya jawab, diskusi, kerja kelompok, pemberian tugas dan resitasi, *drill* (latihan), karya wisata, pemecahan masalah, demonstrasi dan praktikum (Baunsele et al., 2020). Praktikum adalah metode yang efektif digunakan dalam pembelajaran guna



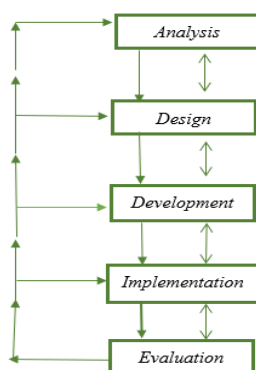
meningkatkan keterampilan dan memperdalam materi konsep serta teori ilmu kimia (Damayanti et al., 2019). Dengan penerapan praktikum, mahasiswa mendapatkan pengalaman langsung dan mengembangkan sikap ilmiah sehingga hasil belajar akan bertahan lebih lama dalam ingatannya (Najib dan Misrochah, 2020). Namun, permasalahan yang sering terjadi pada praktikum kimia di laboratorium yaitu: 1) proses penggunaan, 2) proses pemeliharaan 3) proses pengadaan (Burhanuddin et al., 2022). Permasalahan utama dalam proses praktikum kimia adalah proses pengadaan mengenai keterbatasan alat dan bahan yang dibutuhkan (Burhanuddin et al., 2022). Kendala tersebut dapat diatasi dengan memanfaatkan teknologi canggih, salah satunya *Virtual Reality* (VR). *Virtual Reality* merupakan teknologi yang memungkinkan pengguna untuk mengalami realitas yang imersif dan interaktif.

Di Kalimantan Tengah terdapat kekayaan kearifan lokal alam yang belum dimanfaatkan secara optimal dalam pembelajaran. Kearifan lokal seperti tumbuhan obat, tanaman pangan, dan bahan alam lainnya yang memiliki nilai ilmiah yang relevan dengan kimia. Namun, belum banyak digunakan dalam konteks akademik (Usop, 2020). Kearifan lokal ini, seperti penggunaan bahan alami dalam kehidupan sehari-hari yang dapat digunakan sebagai contoh dalam pembelajaran kimia, membantu mahasiswa mengaitkan teori dengan kehidupan nyata. Sebagai contoh, mahasiswa dapat mempelajari reaksi kimia yang terjadi saat membuat minuman tradisional Kalimantan Tengah dari bahan-bahan alami yang ada di Kalimantan Tengah, seperti membuat jamu atau fermentasi sagu. Mahasiswa lebih mudah memahami proses kimia jika mereka menghubungkan konsep kimia dengan kehidupan sehari-hari.

Oleh karena itu, penulis menggabungkan teknologi *Virtual Reality* (VR) dengan kearifan lokal alam Kalimantan Tengah merupakan langkah inovatif untuk tidak hanya mengatasi keterbatasan praktikum, tetapi juga melestarikan dan mengintegrasikan nilai-nilai lokal ke dalam pembelajaran kimia dalam dunia virtual (Julung dan Ege, 2020) *Virtual Reality* (VR) adalah suatu lingkungan buatan yang menggunakan rangsangan visual dan pendengaran untuk memberikan pengalaman seolah-olah pengguna berada dalam lingkungan nyata (Petrov dan Atanasova, 2020). Dengan menggabungkan teknologi VR dan kearifan lokal, inovasi ini dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang menarik dan mendalam bagi mahasiswa (Faizah et al., 2022). Selain itu, hal ini juga dapat membantu melestarikan kearifan lokal dari pengetahuan kimia (Minarni, 2019).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan deskriptif. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan proses pengembangan *VR Chemistry laboratory* berbasis kearifan lokal Kalimantan Tengah. Sedangkan model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE. Model ADDIE mencakup lima langkah (Mariam dan Nam, 2019):



Gambar 1. Tahapan model ADDIE (Mariam dan Nam, 2019)

1) *Analysis* (Analisis)

Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap kebutuhan pembelajaran kimia dan dilakukan identifikasi terhadap kearifan lokal Kalimantan Tengah yang dapat diintegrasikan dalam pembelajaran kimia berbasis *Virtual Reality* (VR), seperti penggunaan bahan alam Kalimantan Tengah dalam konteks kimia.

2) *Design* (Desain)

Pada tahap ini, dilakukan perencanaan untuk mengembangkan laboratorium virtual yang menyerupai laboratorium kimia konvensional. Desain ini mencakup elemen-elemen kearifan lokal Kalimantan Tengah, seperti penggunaan bahan-bahan alam sebagai objek virtual yang dapat digunakan mahasiswa dalam simulasi praktikum.

3) *Development* (Pengembangan)

Pada tahap ini, dilakukan pembangunan laboratorium virtual menggunakan perangkat lunak SketchUp dan Unity 3D dan alat pengembangan VR lainnya. Elemen-elemen kimia dan kearifan lokal diintegrasikan ke dalam materi ajar berbasis VR, dan dilakukan pengujian awal untuk memastikan semua fitur berfungsi dengan baik.

4) *Implementation* (Implementasi)

Pada tahap implementasi, laboratorium virtual akan diuji coba dengan melibatkan sejumlah mahasiswa program studi Pendidikan Kimia di Universitas Palangka Raya. Uji coba ini akan dilakukan di Laboratorium Pembelajaran Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) UPR, yang dipilih karena fasilitasnya yang mendukung, seperti akses internet melalui wifi kampus dan penyediaan listrik yang memadai.

Mahasiswa akan menggunakan VR untuk melakukan simulasi praktikum kimia dan umpan balik mengenai penggunaan VR *Chemistry Laboratory* dalam meningkatkan keterampilan 4C mahasiswa, yang dikumpulkan melalui kuesioner dan wawancara. Selain itu, mahasiswa akan diberikan tes yang dirancang untuk mengukur kemampuan 4C.

5) *Evaluation* (Evaluasi)

Pada tahap evaluasi, dilakukan penilaian formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilakukan selama proses pengembangan untuk memastikan kesesuaian desain, sedangkan evaluasi sumatif dilakukan setelah implementasi untuk mengukur peningkatan keterampilan 4C serta pemahaman konsep kimia mahasiswa. Pengembangan *VR Chemistry Laboratory* dapat melakukan perbaikan desain sebelum implementasi penuh. Hasil dari evaluasi ini akan digunakan untuk perbaikan dan penyempurnaan produk dalam pengembangan lebih lanjut. Selain itu, kemampuan mahasiswa dalam berpikir kritis dan kreatif dalam menghubungkan teori kimia dengan praktik juga akan menjadi indikator penting dari keberhasilan pembelajaran ini.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengembangan *Virtual Reality Chemistry Laboratory* dilakukan menggunakan aplikasi Unity 3D yang dikerjakan melalui laptop. Hasil dari Unity 3D adalah sebuah *Mobile Virtual Laboratorium*. Salah satu perangkat lunak grafis yang digunakan adalah *Sketchup* yang menghasilkan sketsa dalam bentuk tiga dimensi. Program *Sketchup* memiliki berbagai *tools* yang mudah digunakan dan sistem penggambaran serta tampilan yang mudah diakses (Prayoga dan Nadiar, 2021). Kemampuan *Sketchup* untuk menghasilkan visual berkualitas tinggi menjadikannya ideal untuk digunakan oleh *user* dan sangat mendukung pengembangan *Virtual Reality Chemistry Laboratory*. Untuk mendukung pengalaman dalam virtual laboratorium, digunakan sebuah *VR headset* yang menggunakan teknologi canggih. *VR headset* ini dilengkapi dengan sebuah layar yang menampilkan video dan gambar VR. Selain itu, *VR headset* ini juga dapat terhubung dengan komputer melalui koneksi *bluetooth*. Salah satu *VR Headset* adalah Meta Quest 3 (De Quinto et al., 2024), sangat cocok untuk lingkungan pendidikan dan pengembangan yang memerlukan fleksibilitas.

Fitur	Spesifikasi
Harga	7.734.500 IDR hingga 12.388.500 IDR.
Jenis	Standalone
Kebutuhan listrik	Menggunakan baterai internal yang dapat diisi ulang; tidak memerlukan daya eksternal selama penggunaan
Layar	Resolusi 2064 x 2208 per mata
FOV (Field of View)	Sekitar 110 derajat
Sensor	Sensor gerak 6 derajat kebebasan (6DoF), kamera pelacakan luar
Konektivitas	Wi-Fi, Bluetooth
Kewunggulan	Portabilitas tinggi, tidak memerlukan PC atau konsol, banyak aplikasi dan konten pendidikan yang tersedia
Daya Tahan Baterai	Baterai perlu diisi ulang secara berkala selama sesi panjang.

Gambar 2. Spesifikasi Meta Quest 3

Peralatan dalam virtual laboratorium kimia ini akan disesuaikan dengan kebutuhan dan peralatan yang digunakan dalam laboratorium konvensional. Dalam

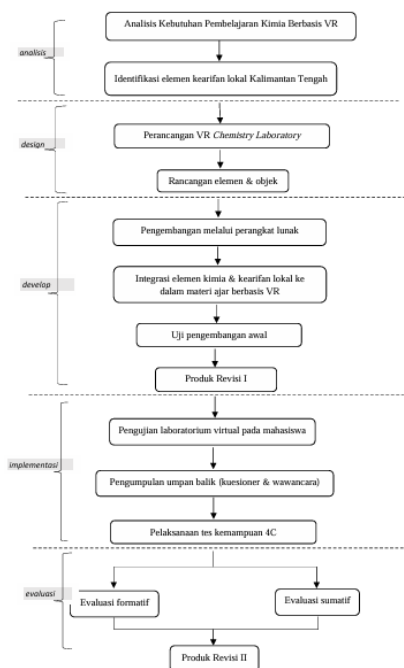
VR *Chemistry Laboratory*, juga terdapat tampilan awal yang memberikan petunjuk tentang langkah-langkah yang perlu dilakukan, seperti mengikuti peraturan laboratorium, cara menangani bahan kimia, dan klasifikasi umum bahan kimia.

Beberapa contoh kearifan lokal alam Kalimantan Tengah yang dapat diintegrasikan dalam VR *Chemistry Laboratory*, sebagai berikut:

- a) Kunyit dapat digunakan dalam simulasi reaksi kimia untuk menunjukkan perubahan pH (kunyit berubah warna pada kondisi asam atau basa) (Sudarta, 2022).
- b) Gaharu, proses ekstraksi resin dari gaharu dan proses kimianya dalam VR (Wangiyana et al., 2020).
- c) Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia*), tanaman ini sering digunakan untuk kesehatan dan daya tahan tubuh (Simanjuntak M.Sc. et al., 2022). Dapat diintegrasikan untuk menunjukkan cara ekstraksi senyawa aktif dari Pasak Bumi.
- d) Pohon Meranti (*Shorea spp.*), menggambarkan proses pengolahan atau degradasi lignin dan selulosa yang terkandung dalam kayu ini (Legawa, 2021).
- e) Pengolahan Air Gambut, membuat simulasi tentang pengolahan air dari lahan gambut menggunakan proses kimia seperti koagulasi dan filtrasi (Mardhatillah et al., 2023).

Pemanfaatan Virtual Reality Chemistry Laboratory dikombinasikan Pemanfaatan Virtual Reality Chemistry Laboratory dikombinasikan dengan kearifan lokal alam Kalimantan Tengah bertujuan untuk meningkatkan kemampuan 4C (*Communication, Collaboration, Critical Thinking, dan Creativity*) mahasiswa dalam mengaitkan teknologi dengan nilai-nilai kearifan lokal. Keunggulan media ini adalah memberikan pengalaman langsung kepada mahasiswa dalam memahami konsep-konsep kimia secara konkret melalui tampilan VR yang menarik dan efektif (Triatmaja et al., 2021). *Media Virtual Reality* memungkinkan terciptanya pengalaman tiga dimensi yang realistis dalam pembelajaran (Azmi et al., 2024), sehingga mahasiswa dapat berinteraksi dengan materi kimia melalui visual, audio dan sentuhan yang mendekati realitas.

Setelah melalui proses pembelajaran dengan menggunakan *media virtual reality* melalui VR *headset*, mahasiswa dapat melatih kemampuan 4C dalam hal fokus pertanyaan, observasi, identifikasi asumsi, membuat kesimpulan, dan menentukan tindakan (Nurhidayah, 2024). Hal ini sesuai dengan tujuan penelitian untuk meningkatkan kemampuan 4C dan kearifan lokal mahasiswa terhadap alam Kalimantan Tengah.



Gambar 3. Prosedur pengembangan penelitian

KESIMPULAN

Pengembangan *Virtual Reality Chemistry Laboratory* merupakan salah satu inovasi pembelajaran kimia yang dirancang untuk mengatasi keterbatasan alat dan bahan praktikum. Selain itu, laboratorium ini juga bertujuan meningkatkan keterampilan 4C mahasiswa (*Critical thinking, Collaboration, Communication, Creativity*) dengan pendekatan yang lebih interaktif. Dengan mengintegrasikan elemen kearifan lokal Kalimantan Tengah, mahasiswa tidak hanya akan memahami konsep-konsep kimia, tetapi juga dapat menjaga nilai-nilai kearifan lokal di Kalimantan Tengah. Harapannya, gagasan *Virtual Reality Chemistry Laboratory* ini dapat segera diimplementasikan untuk memberikan manfaat bagi mahasiswa, serta memperkuat keterkaitan antara ilmu pengetahuan dengan budaya lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulghani, T., dan Sati, B. P. (2020). Pengenalan Rumah Adat Indonesia Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Marker Based Tracking Sebagai Media Pembelajaran. *Media Jurnal Informatika*, 11(1), 43. <https://doi.org/10.35194/mji.v11i1.770>
- Azmi, M. N., Mansur, H., dan Utama, A. H. (2024). Potensi Pemanfaatan Virtual Reality Sebagai Media Pembelajaran Di Era Digita. *Jurnal Dimensi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 12(1), 211–226. <http://journal.umpo.ac.id/index.php/dimensi/index>
- Baunsele, A. B., Tukan, M. B., Kopon, A. M., Boelan, E. G., Komisia, F., Uron Leba, M. A., dan Lawung, Y. D. (2020). Peningkatan Pemahaman Terhadap

- Ilmu Kimia Melalui Kegiatan Praktikum Kimia Sederhana Di Kota Soe. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 43–48. <http://dx.doi.org/10.36257/aps.vxix>
- Burhanuddin, B., Andayani, Y., Junaidi, E., Hadisaputra, S., da Hakim, A. (2022). Pengelolaan Laboratorium Kimia Sekolah Di Kota Mataram. *Jurnal Pengabdian Inovasi Masyarakat Indonesia*, 1(1), 43–46. <https://doi.org/10.29303/jpimi.v1i1.718>
- Damayanti, N. K. A., Maryam, S., dan Subagia, I. W. (2019). Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha | 52 Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 3(2), 52.
- De Quinto, C., Navarro, A., Otero, G., Koneva, N., Hernández, J. A., Quagliotti, M., Sánchez-Macian, A., Arpanaei, F., Reviriego, P., De Dios, Ó. G., Rivas-Moscoso, J. M., Riccardi, E., dan Larrabeiti, D. (2024). *On the impact of VR/AR applications on optical transport networks: First experiments with Meta Quest 3 gaming and conferencing applications*. 1–6. <https://doi.org/10.1109/icton62926.2024.10647326>
- Faizah, L. N., Marmoah, S., dan Hadiyah, H. (2022). Analisis permasalahan praktikum pada pembelajaran IPA kelas V di MI. *Didaktika Dwija Indria*, 9(1), 88–92. <https://doi.org/10.20961/ddi.v9i1.49898>
- Julung, H., dan Ege, B. (2020). Etnobotany in Customary Ceremony in Dayak Society, UUD Danum. *Techno: Jurnal Penelitian*, 9(2), 429. <https://doi.org/10.33387/tjp.v9i2.2227>
- Legawa, A. T. (2021). *Potensi Serapan Karbon Tanaman Meranti (Shorea Sp.) Pada Variasi Tingkatan Muka Air Tanah Di Media Tanah Gambut*. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/36475>
- Mardhatillah, L. C., Anriani, A., Juniarty, A. Y., dan Purnaini, R. (2023). Pengolahan Air Gambut Menjadi Air Bersih Menggunakan Metode Elektrokoagulasi dan Filtrasi. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11(2), 372. <https://doi.org/10.26418/jtllb.v11i2.65606>
- Mariam, N., dan Nam, C.-W. (2019). Educational technology International The development of an ADDIE based instructional model for ELT in Early Childhood Education. *Educational Technology International*, 20(1), 25–55.
- Minarni, M. (2019). Solusi Alternatif Permasalahan Pelaksanaan Supervisi Pendidikan Pada Mata Kuliah Pengelolaan Pendidikan Prodi Pendidikan Kimia. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 11(1), 20–27. <https://doi.org/10.22437/jisic.v11i1.6744>
- Najib, A., dan Misrochah, N. (2020). Penyusunan Petunjuk Praktikum Kimia Berorientasi Chemo-Entrepreneurship pada Larutan Penyangga. *Journal of Educational Chemistry (JEC)*, 2(2), 57. <https://doi.org/10.21580/jec.2020.2.2.6099>
- Nurhidayah, A. (2024). *Pengaruh virtual reality (vr) berbantuan model problem based learning (pbl) untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa*.

- Petrov, P. D., dan Atanasova, T. V. (2020). The Effect of augmented reality on students' learning performance in stem education. *Information (Switzerland)*, 11(4). <https://doi.org/10.3390/INFO11040209>
- Prayoga, A., dan Nadiar, F. (2021). Literatur Review: Penerapan Media Sketchup Dengan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Pada Materi Menggambar Potongan Rumah 1 Lantai di SMK. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan (JKPTB)*, 7(1), 2252–5122. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-kajian-ptb/article/view/41362>
- Ramdani, A., Syukur, A., Permatasari, I., dan Yustiqvar, M. (2021). Student Concepts' Mastery: Teaching Materials Based Learning with SETS Integrated Inquiry. *Proceedings of the 5th Asian Education Symposium*, 566(Aes 2020), 195–199.
- Simanjuntak M.Sc., P., D. P., Kamal, A. S., Waruwu, N., Bustanussalam, B., dan Helawati, L. (2022). Potensi Multiherbal Daun Benalu Teh (*Scurrula oortiana*), Batang Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack) dan Batang Pulai (*Alstonia scholaris*) Sebagai Antioksidan. *Warta Industri Hasil Pertanian*, 39(1), 16. <https://doi.org/10.32765/wartaihp.v39i1.6947>
- Sudarta. (2022). *Results of Research on Acid-Base Solutions Against Color Changes on Turmeric Natural Indicator Paper*. 16(1), 1–23.
- Triatmaja, A. K., Muchlas, M., dan Wardana, Y. (2021). Virtual Laboratorium Teknik Digital Berbasis Mobile Virtual Reality. *Jurnal Edukasi Elektro*, 5(1), 1–13. <https://doi.org/10.21831/jee.v5i1.38705>
- Usop, L. S. (2020). Peran Kearifan Lokal Masyarakat Dayak Ngaju Untuk Melestarikan Pahewan (Hutan Suci) Di Kalimantan Tengah. *ENGGANG: Jurnal Pendidikan, Bahasa, Sastra, Seni, Dan Budaya*, 1(1), 89–95. <https://doi.org/10.37304/enggang.v1i1.2465>
- Wangiyana, I. G. A. S., Akram, dan Isbulloh, F. (2020). PERBANDINGAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KASAR RESIN DAN DAUN GAHARU (*Gyrinops versteegii*). *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBi)*, 7(1). <https://doi.org/10.29122/jbbi.v7i1.3862>