



PENGEMBANGAN DAN EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA AUGMENTED REALITY (AR) DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI (KAJIAN LITERASI)

Development and Effectiveness of Using Augmented Reality (AR) Media in Biology Learning (Literature Review)

Dita Argarani¹, Nirwan Muhaimin²

^{1,2}) Program Studi Pendidikan Biologi,
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Sali Al Aitaam
e-mail: nirwanalog60@gmail.com

Abstrak

Pembelajaran biologi sering terkendala oleh konsep yang abstrak sehingga menurunkan perhatian dan hasil belajar peserta didik. Augmented Reality (AR) menawarkan visualisasi objek biologi secara tiga dimensi dan interaktif untuk membantu mengatasi masalah tersebut. Penelitian ini bertujuan menganalisis manfaat, tantangan, dan peluang penggunaan AR dalam pembelajaran biologi melalui metode studi literatur deskriptif kualitatif dengan sumber dari Google Scholar, Scopus, ResearchGate, serta jurnal nasional dan internasional. Hasil kajian menunjukkan bahwa AR efektif meningkatkan atensi, motivasi, pemahaman konsep dan hasil belajar pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Selain mempermudah pemahaman konsep abstrak, AR juga mendorong guru mengembangkan media pembelajaran yang lebih inovatif. Dengan dukungan fasilitas dan kesiapan guru, AR berpotensi menjadi media pembelajaran biologi yang interaktif, efektif dan bermakna.

Kata kunci : Augmented Reality, Pembelajaran Biologi, Atensi belajar, Pemahaman Konsep, Hasil Belajar.

Abstract

Biology education is frequently based on abstract concepts, which reduces students' attention spans and learning outcomes. Augmented Reality (AR) offers three-dimensional, interactive biological object visualisation to help solve this problem. This study aims to analyse the benefits, challenges, and opportunities of using augmented reality in biology education using a deskriptif, qualitative literature study approach using data from Google Scholar, Scopus, ResearchGate, as well as national and international journals. The study's findings indicate that AR effectively increases motivation, attentiveness, conceptual understanding, and learning outcomes in cognitive, practical, and psychomotor domains. In addition to making abstract concepts easier to understand, AR encourages teachers to develop more innovative teaching materials. AR has the potential to become an interactive, effective, and engaging biology education medium with the support of the teacher's skills and abilities.

Keywords: Augmented Reality, Biological Education, Learning Intensity, Conceptual Understanding, And Learning Outcomes.

PENDAHULUAN

Peserta didik banyak yang kurang dalam memahami konsep dan hasil belajar secara keseluruhan karena penurunan atensi mereka pada pembelajaran biologi. Biologi, salah satu cabang ilmu pengetahuan alam, memiliki materi yang kompleks dan abstrak, dan peserta didik yang tidak memiliki media yang cukup sering menghadapi kesulitan untuk membayangkannya secara langsung. Kondisi ini menjadikan perhatian peserta didik penting dan harus dikelola dengan baik setiap sesi pembelajaran. Studi yang dilakukan oleh Taim et al. (2023) menunjukkan bahwa dengan menggunakan media visual yang menarik dan inovatif, peserta didik dapat mengidentifikasi dan meningkatkan perhatian mereka. Kurangnya konsentrasi selama

pembelajaran juga adalah salah satu faktor yang dikategorikan sebagai salah satu penyebab utama kesulitan belajar peserta didik di kelas biologi (Laia, 2023).

Media pembelajaran tidak hanya berfungsi sebagai cara untuk menyampaikan pesan dan informasi tetapi juga berfungsi sebagai penghubung antara guru dan peserta didik. Selain itu, media pembelajaran memiliki kemampuan untuk mempengaruhi dan dipengaruhi pikiran, perasaan, dan tindakan peserta didik. Media yang tepat dapat membantu peserta didik dalam memahami apa yang mereka amati. (Cahyadi, 2019). Selain itu, peran media dalam pembelajaran dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengevaluasi kembali pelajaran jika media dapat digunakan dan diterapkan secara berulang. Hal ini memungkinkan peserta didik untuk lebih memahami pelajaran. (Pratama & Wendy, 2021).

Peserta didik harus bisa memahami banyak konsep, prosedur, dan mekanisme dalam pembelajaran biologi. (Irani et al., 2020). Peserta didik dihadapkan dengan materi materi pembelajaran seperti kerangka, organ tubuh manusia, dan sel darah yang itu semua adalah cakupan dari materi biologi yang cukup abstrak untuk di dalam (Oktavia, 2022). Pembelajaran biologi pada dasarnya terdiri dari banyak proses dan mekanisme yang selalu berubah. Selain itu, karena memiliki banyak kalimat asing, konsepnya terkadang sulit dipahami oleh para peserta didik. Hal ini dapat menyebabkan mereka kesulitan dalam memahami dan membayangkan apa yang sedang dibaca atau dipelajari. Materi pembelajaran yang tepat adalah salah satu cara untuk mengatasi masalah ini dan membantu peserta didik untuk memahami topik-topik yang sedang dipelajari. Salah satu media yang tepat adalah melalui mekanisme animasi. Proses biologi dapat digambarkan dengan jelas dan membantu peserta didik memvisualisasikan hal-hal yang abstrak menjadi konkret (Tasyari et al., 2021).

Dunia pendidikan melihat banyak peluang baru karena kemajuan di bidang teknologi. Berbagai inovasi teknologi terus muncul dan mulai dimasukkan ke dalam proses belajar di berbagai jenjang pendidikan. Augmented Reality (AR) adalah salah satu jenis inovasi yang semakin populer di kalangan pendidikan Teknologi ini memungkinkan interaksi langsung yang lebih nyata dan kontekstual bagi pengguna karena memadukan objek virtual ke dalam lingkungan nyata secara real-time. AR tidak hanya menawarkan cara belajar yang belum pernah ada sebelumnya, tetapi telah terbukti dapat meningkatkan keinginan peserta didik untuk belajar dan meningkatkan fokus mereka pada apa yang diajarkan (Omurtak & Zeybek, 2022).

Penggunaan AR dalam pembelajaran biologi memungkinkan konsep abstrak menjadi gambar tiga dimensi yang lebih mudah untuk dipahami oleh para peserta didik. Misalnya dalam materi : peredaran darah, sistem reproduksi, struktur sel, dan sistem saraf dapat divisualisasikan secara interaktif melalui perangkat AR, memberikan peserta didik kesempatan untuk mempelajari materi secara lebih mendalam (Rumengan et al., 2024). Oleh karena itu, proses belajar tidak hanya berlangsung secara pasif saat guru memberikan informasi materi yang dipelajari, tetapi menjadi pengalaman yang aktif, eksploratif, dan bermakna bagi peserta didik. Penelitian oleh Permana et al (2024) menunjukkan bahwa penggunaan teknologi AR kedalam dunia pendidikan khususnya biologi tidak hanya meningkatkan atensi, namun juga efektivitas pemahaman dan pengalaman belajar peserta didik secara menyeluruh.

Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan teknologi AR, terutama ketika dikombinasikan dengan dunia pendidikan, memiliki potensi yang cukup besar untuk membuat pembelajaran biologi lebih interaktif, kontekstual, dan berbasis objek. Namun demikian, perbedaan dalam desain penelitian, metode evaluasi, dan indikator keberhasilan yang digunakan dalam berbagai penelitian menunjukkan bahwa perlu adanya kajian yang dilakukan secara menyeluruh dan mendalam dan hal tersebut harus dilakukan untuk melihat sejauh mana dampak yang dapat ditimbulkan dalam penggunaan teknologi AR yang diimplikasikan dengan pendidikan. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian studi literatur ini adalah untuk mendapatkan pemahaman mendalam tentang bagaimana media AR berfungsi dalam pembelajaran biologi dan untuk menemukan manfaat, masalah, dan peluang dari pengembangan media ini untuk mendukung kemampuan yang sesuai dengan kebutuhan abad ke-21.

METODE

Studi literatur ini dilakukan melalui review literatur dengan metode deskriptif kualitatif. Metode ini digunakan untuk menemukan dan mengkaji berbagai temuan penelitian yang berkaitan

dengan penggunaan Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran biologi. Penelitian ini fokus pada peningkatan atensi, pemahaman konsep, dan hasil belajar para peserta didik sebagai akibat dari penggunaan AR yang diintegrasikan kedalam pembelajaran biologi.

Data penelitian ini diambil dari jurnal ilmiah nasional dan internasional, artikel penelitian, dan publikasi akademik lainnya yang berkaitan dengan topik penelitian. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian yaitu *Augmented Reality*, *media pembelajaran biologi*, *atensi belajar*, *pemahaman konsep biologi*, dan hasil penelitian digunakan untuk mencari informasi di database ilmiah seperti Google Scholar, Scopus dan ResearchGate.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel berikut akan menyajikan hasil dari berbagai penelitian-penelitian journal ilmiah nasional dan internasional yang mengintegrasikan teknologi Augmented Reality kedalam pembelajaran biologi beserta efektivitasnya dalam menumbuhkan atensi peserta didik.

Tabel 1. Pengembangan Dan Efektivitas Penggunaan Media Augmented Reality (Ar) Dalam Pembelajaran Biologi (Kajian Literasi)

No	Penulis & Tahun	Efektivitas	Hasil Produk	Peningkatan (GAIN)
1	Anshori & Sohriati (2024)	89,7% (Sangat Efektif)	Media pembelajaran biologi 3D printing yang menggunakan botol plastik bekas dengan model ADDIE	28,14% (Menumbuhkan rasa kepedulian terhadap limbah dengan cara daur ulang)
2	Syam Sukmawati et al. (2023)	84,33% (Sangat Efektif)	Filamen PLA, media pembelajaran sel berbasis 3D printing, dibandingkan dengan validasi dari ahli materi dan media	20,47% (meningkatkan atensi peserta didik ddddalam pembelajaran)
3	Anđić et al. (2022)	77,6% (efektif)	3D model dan cetak 3D (3DMP) struktur sel pembelajara kooperatif learning secara inklusif	38,5% (Peningkatan relatif)
4	Anshori et al. (2023)	90% (Sangat efektif)	Media berbasis 3D printing, software Blender, Cults3D, Ultimaker Cura	75% (Peningkatan keterampilan guru)
5	Monkovic et al. (2021)	90% (Sangat Efektif)	Model 3D untuk homeostatis dan imunitas igunakan di kegiatan eksperimen kelas	Skor rata-rata naik dari 3,5 sampai 6,0 (71,4%) paa kelompok eksperimen

6	Lampert et al. (2025)	83% (Sangat Efektif)	Model bunga 3D untuk struktur bunga & penyerbukan	83% peserta didik merasa pembelajaran menjadi mudah dimengerti dan interaktif
7	Bonoroden & Papenbrock (2022)	Peningkatan pemahaman 48%	Keterampilan modeling 3D	Keterampilan teknis dan motivasi meningkat 38%

Dimensi kognitif, afektif, dan psikomotor dilaporkan meningkatkan hasil belajar. Aspek kognitif mencakup pemahaman yang lebih baik tentang konsep dan kemampuan peserta didik untuk menghubungkan teori dengan fenomena biologis yang nyata. Aspek afektif mencakup peningkatan motivasi, rasa ingin tahu, dan keterlibatan emosional peserta didik selama proses pembelajaran. Sementara itu, aspek psikomotor tercermin dari kemampuan peserta didik dalam membuat, merancang, dan mencetak model 3D.

Media pembelajaran biologi berbasis 3D yang dibuat dari botol plastik bekas (model ADDIE) dikembangkan oleh Anshori & Sohriati (2024) menunjukkan peningkatan sebesar 28,14%. Peningkatan ini terutama terlihat pada faktor-faktor penting, seperti peningkatan perhatian dan kepedulian para peserta didik terhadap lingkungan sekitarnya melalui penggunaan bahan daur ulang saat pembuatan media media.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Syam et al. (2023) yang mengembangkan media sel berbasis filamen PLA menunjukkan peningkatan 20,47% dalam ketertarikan dan pemahaman visual peserta didik. Hasil ini, meskipun relatif kecil, menunjukkan bahwa pencetakan filamen 3D masih dapat meningkatkan keterlibatan belajar.

Penelitian Andić et al. (2022) menemukan peningkatan yang lebih besar dengan model 3D struktur sel, yang menghasilkan peningkatan 38,5%. Media ini memungkinkan pembelajaran kolaboratif dan visualisasi spasial yang lebih jelas, yang mendukung pemahaman konseptual peserta didik secara lebih mendalam.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh F. A. L. Anshori et al. (2023) yang mengembangkan media dengan menggunakan program seperti Blender, Cults3D, dan Ultimaker Cura menunjukkan peningkatan keterampilan guru sebesar 75%. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi cetak 3D juga menguntungkan kemampuan profesional guru, bukan hanya hasil belajar peserta didik.

Selain itu, aspek kognitif meningkat. Penelitian yang dilakukan oleh Monkovic et al. (2021) menemukan peningkatan 71,4% melalui penggunaan model 3D untuk homeostasis dan imunitas, dari skor rata-rata 3,5 menjadi 6,0 pada kelompok eksperimen. Media ini terbukti dapat membantu orang memahami konsep fisiologis yang abstrak.

Penelitian Lampert et al. (2025) meningkatkan penelitian ini dengan membuat model bunga 3D dengan peningkatan efektivitas sebesar 83%. Penelitian ini terbukti sangat efektif dalam membantu para peserta didik dalam memahami struktur anatomi pada bunga dan proses penyerbukannya yang dilakukan secara interaktif dan konkret.

Penelitian yang dilakukan oleh Bonorden dan Papenbrock (2022) yang juga meningkatkan kemampuan peserta didik untuk membuat model 3D dengan menggunakan teknik seperti Blender dan Tinkercad menunjukkan peningkatan pemahaman peserta didik sebesar 48 persen, serta peningkatan dorongan dan kemampuan teknis mereka untuk mengedit model digital. Selain itu, dalam penelitian yang dilakukan oleh Gordy et al. (2020), pengembangan alat pembelajaran taktil 3D untuk genetika (TTT GIL) menunjukkan peningkatan skor hingga 50%. Ini menunjukkan bahwa percetakan 3D ternyata dapat membantu pendidikan inklusif, terutama bagi peserta didik dengan kebutuhan khusus seperti para peserta didik yang menyandang tunanetra.



SIMPULAN

Kajian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi "Augmented Reality" (AR) dan media pembelajaran berbasis 3D dalam pembelajaran biologi dapat meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor peserta didik. Ini karena media AR membuat materi biologi abstrak lebih nyata, interaktif, dan mudah dipahami. Selain menguntungkan peserta didik, penggunaan teknologi ini juga membantu guru meningkatkan kemampuan mereka untuk menggunakan media pembelajaran kontemporer. Dengan demikian, teknologi AR memiliki potensi untuk membantu pembelajaran biologi di abad ke-21 menjadi lebih interaktif, efektif, dan bermakna. Namun, untuk memaksimalkan pemanfaatannya, diperlukan pengembangan fasilitas dan kesiapan guru.

DAFTAR PUSTAKA

- Anđić, B., Lavicza, Z., Ulbrich, E., Cvjetićanin, S., Petrović, F., & Ulbrich, E. (2022). Contribution of 3d Modelling and Printing To Learning in Primary Schools : A Case Study With Visually Impaired Students From An Inclusive Biology Classroom. *Journal of Biological Education*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/00219266.2022.2118352>
- Anshori, F. Al, & Sohriati, E. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi SMA Berbasis 3D Printing Berbahan Filamen Botol Plastik Bekas untuk Meningkatkan Sikap Peduli Lingkungan. *Jurnal Kependidikan*, 13(4), 4515–4524
- Anshori, F. Al, Wahyu, H., & Kurniadi, W. (2023). Adaptasi Teknologi 3D Printer sebagai Media Pembelajaran Modern Bagi Guru Biologi di Kota Palopo. *Jurnal Abdi Insani*, 10, 1862–1871
- Bonorden, M., & Papenbrock, J. (2022). Evidence-Based Optimization of Classroom Teaching Units Using 3D Printers for Designing Models — From the 2D Picture to the 3D Flower Model. *Education Sciences*, 12(831).
- Cahyadi, A. (2019). *Pengembangan Media Dan Sumber Belajar: Teori Dan Prosedur*. Serang: Laksita Indonesia
- Irani, N. V., Zulyusri, Z., & Darussyamsu, R. (2020). Miskonsepsi Materi Biologi SMA Dan Hubungannya Dengan Pemahaman Siswa. *Jurnal Biolokus: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi dan Biologi*, 3(2), 348-355. <https://doi.org/10.30821/biolokus.v3i2.823>
- Laia, W. (2023). Analisis faktor kesulitan belajar siswa dalam pembelajaran biologi di kelas XI MIA SMA Negeri 3 Lahusa tahun ajaran 2022/2023. *FAGURU: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Keguruan*, 2(2), 124-135. <https://doi.org/10.57094/faguru.v2.2.1033>
- Lampert, P., Pany, P., Gericke, N., Lampert, P., & Pany, P. (2025). Hands-On Learning With 3d-Printed Flower Models Hands-On Learning with 3D-Printed Flower Models. *Journal of Biological Education*, 59(1), 181–191. <https://doi.org/10.1080/00219266.2023.2282427>
- Omurtak, E., & Zeybek, G. (2022). The effect of augmented reality applications in biology lesson on academic achievement and motivation. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 8(1), 55-72. <https://doi.org/10.21891/jeseh.1059.283>
- Oktavia, R. (2022). Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (AR) Pada Pembelajaran Biologi Di SMA1 Pante Ceureumen Aceh Barat. *Bionatural*, 9(2), 26–32. <https://doi.org/10.61290/bio.v9i2.135>
- Permana, T. I., Husamah, H., Nurhamdani, M. I., Zaskia, A., Savitri, A., & Salsabila, D. A. (2024). Augmented reality in biology education: A systematic literature review. *Research and Development in Education (RaDEn)*, 4(1), 630-652. <https://doi.org/10.22219/raden.v4i1.32636>
- Pratama, J., & Wendy, W. (2021). Perancangan Augmented Reality Dalam Media Pembelajaran Sistem Anatomi Tumbuhan Sekolah Dasar Berbasis



- Android. *JournalOf Information System And Technology*, 2(3), 38–49. <https://doi.org/10.37253/joint.v2i3.6272>
- Rumengan, A. R., Rindengan, Y. D. Y., Valentino, H., & Kainde, F. (2024). Learning media application of biology subjects based on augmented reality for high school. *Jurnal Teknik Informatika*, 20(3), 1-8
- Syam, S., Anshori, F. Al, & Alfat, N. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis 3D Printing Mata Kuliah Biologi Sel. *ORYZA: Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(2), 2089–3205.
- Taim, A. A., Tiatri, S., & Tji Beng, J. (2023). Gazerecorder: Mengamati atensi pada siswa sekolah menengah atas menggunakan eye tracker. *Jurnal Muara Ilmu Sosial, Humaniora, dan Seni*, 6(2), 574-582. <https://doi.org/10.24912/jmishumse.v6i2.13558.2022>
- Tasyari, S., Putri, F. N., Aurora, A. A., Nabilah, S., Syahrani, Y., & Suryanda, A. (2021). Identifikasi Media Pembelajaran Pada Materi Biologi Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik Di Masa Pandemi Covid-19. *Bio-Edu: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.32938/jbe.v6i1.905>