



Pengembangan e-LKPD Berbasis *Augmented Reality* dengan Pendekatan Saintifik Berorientasi Berpikir Kritis Siswa pada Materi Struktur Atom

Berlian Agus Tari¹⁾, Muhammad Rusdi¹⁾, Haryanto¹⁾, Horizon¹⁾, Febbry Romundza¹⁾, Firdiawan Ekaputra¹⁾

¹⁾Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Jambi

*Coresponding Author: berlianatari23@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) berbasis *Augmented Reality* (AR) dengan pendekatan saintifik pada materi struktur atom yang berorientasi pada pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa, serta mengetahui tingkat kelayakan dan respon peserta didik terhadap media yang dikembangkan. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Subjek penelitian melibatkan peserta didik kelas X SMAN 8 Muaro Jambi. Pengumpulan data dilakukan melalui angket validasi ahli, angket penilaian guru, dan angket respon peserta didik. Data dianalisis menggunakan teknik deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-LKPD berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan memenuhi kriteria layak berdasarkan penilaian ahli dan guru, serta memperoleh respon positif dari peserta didik. Dengan demikian, e-LKPD berbasis *Augmented Reality* dengan pendekatan saintifik dapat digunakan sebagai media alternatif untuk mendukung pembelajaran struktur atom dan pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa.

Kata Kunci: e-LKPD; *Augmented Reality*; Struktur Atom; Pendekatan Saintifik; Berpikir Kritis

Received: 5 Jan 2026; Revised: 12 Jan 2026; Accepted: 13 Jan 2026; Available Online: 17 Jan 2026

This is an open access article under the CC - BY license.



PENDAHULUAN

Untuk menghasilkan sumber daya manusia dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang seimbang dalam menghadapi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, pendidikan sangatlah penting. Proses pembelajaran yang sukses menekankan partisipasi aktif siswa dalam mengembangkan pemahaman melalui pengalaman belajar yang relevan di samping penguasaan materi pelajaran. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui pengembangan bahan ajar dan media pembelajaran yang inovatif serta relevan dengan karakteristik peserta didik (Habe & Ahiruddin, 2017). Namun pada kenyataannya, masih ada sejumlah hambatan dalam pembelajaran di sekolah, seperti rendahnya keterlibatan siswa dan sedikitnya penggunaan teknologi.

Implementasi Kurikulum Independen sangat menekankan pembelajaran ilmiah yang berpusat pada siswa. Melalui tahapan observasi, penyelidikan, pengumpulan informasi, penalaran, dan komunikasi, metode ini mendorong siswa untuk mengembangkan pengetahuan. Dalam pembelajaran kimia, pendekatan saintifik dinilai mampu melatih keterampilan berpikir kritis karena peserta didik dilibatkan secara aktif dalam proses menemukan dan memahami konsep (Pamungkas et al., 2024).

Kimia mempelajari struktur, karakteristik, dan transformasi materi dari perspektif makroskopis, mikroskopis, dan simbolis. Pembelajaran kimia tidak hanya menekankan pemahaman konsep, tetapi juga keterampilan praktis dan penalaran agar dapat menghubungkan teori dengan kehidupan sehari-hari (Rosmiati, 2022). Struktur atom merupakan salah satu mata pelajaran fundamental yang diajarkan dalam kimia SMA karena menjadi dasar untuk memahami konsep-konsep kimia selanjutnya. Namun, siswa seringkali kesulitan memahami struktur atom karena sifatnya yang abstrak dan tidak dapat diamati secara fisik.

Menurut penelitian, sebagian besar siswa kesulitan memahami subkonsep model atom karena sifatnya yang abstrak dan kecenderungannya untuk dihafal tanpa pemahaman yang mendalam (Aris et al., 2020). Hal ini

diperkuat oleh Afrianis & Ningsih, (2022). yang menyatakan bahwa lebih dari separuh peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi struktur atom dengan tingkat kesulitan sedang.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran kimia, khususnya pada materi struktur atom, masih memerlukan inovasi bahan ajar yang mampu membantu peserta didik memvisualisasikan konsep abstrak secara lebih konkret serta mendorong aktivitas berpikir tingkat tinggi. Keterbatasan bahan ajar konvensional dalam menyajikan representasi mikroskopik dan simbolik menyebabkan peserta didik kesulitan dalam memahami konsep secara utuh. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar berbasis teknologi yang tidak hanya menyajikan informasi, tetapi juga memfasilitasi proses belajar aktif, interaktif, dan berorientasi pada pengembangan kemampuan berpikir kritis. Bahan ajar sangat penting bagi proses pembelajaran karena merupakan sumber informasi utama bagi pengajar dan siswa. LKPD yang bertujuan untuk mendorong keterlibatan siswa melalui kegiatan pembelajaran yang terorganisir, adalah salah satu jenis bahan ajar yang populer. Dengan perkembangan teknologi, LKPD cetak dapat diubah menjadi e-LKPD yang adaptif dan interaktif. Menurut Lestari et al., (2025) bahan ajar yang dirancang secara inovatif mampu meningkatkan pemahaman konsep serta motivasi belajar peserta didik.

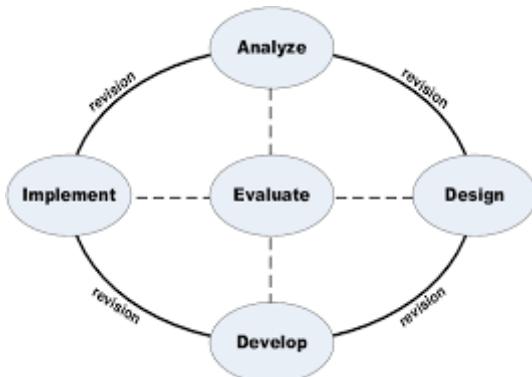
Kemampuan berpikir kritis siswa dalam struktur atom masih di bawah standar, menurut analisis kebutuhan siswa kelas 10 di SMAN 8 Muaro Jambi dan wawancara dengan profesor kimia. 79,3% siswa mengalami kesulitan memahami konsep logistik elektron, orbital, dan tingkat energi. Selain itu, temuan kuesioner mengungkapkan bahwa 96,5% siswa belum pernah menggunakan e-LKPD karena teknologi pembelajaran belum dimanfaatkan secara maksimal dan buku teks serta LKPD cetak masih mendominasi proses pembelajaran.

Pembuatan AR berbasis e-LKPD merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi masalah ini. Dengan mengintegrasikan objek virtual tiga dimensi ke dalam dunia fisik, teknologi *Augmented Reality* memungkinkan siswa untuk memvisualisasikan ide-ide abstrak secara lebih interaktif dan konkret. Pemanfaatan e-LKPD berbasis *Augmented Reality* dinilai efektif dalam pembelajaran kimia karena mampu meningkatkan minat belajar, memfasilitasi pemahaman konsep, serta mendukung penerapan pendekatan saintifik (Ulfa et al., 2025). Selain itu, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa e-LKPD berbantuan *Augmented Reality* dinyatakan valid, praktis, dan memperoleh respon positif dari guru maupun peserta didik (Herman et al., 2022).

Berdasarkan deskripsi, maka tujuan penelitian ini adalah: (1) menciptakan e-LKPD berbasis AR dengan pendekatan ilmiah terhadap konten struktur atom yang berfokus pada kemampuan berpikir kritis siswa; (2) menguji kelayakan e-LKPD menggunakan evaluasi ahli dan guru; dan (3) mengkarakterisasi reaksi peserta terhadap penggunaan e-LKPD berbasis AR dalam pendidikan kimia.

METODE

Tujuan dari penelitian dan pengembangan ini adalah untuk menciptakan e-LKPD berbasis AR dengan pendekatan ilmiah terhadap konten struktur atom yang berfokus pada kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian pengembangan digunakan karena berfokus pada proses perancangan, pengembangan, serta pengujian kelayakan suatu produk pembelajaran (Arsyad, 2019). Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE yang meliputi tahap analysis, design, development, implementation, dan evaluation, karena model ini memiliki alur pengembangan yang sistematis dan fleksibel sehingga sesuai untuk pengembangan bahan ajar berbasis teknologi (Herman et al., 2022).



Gambar 1. Tahapan Model ADDIE (Safitri & Aziz, 2022)

Tahap analisis dilakukan untuk menentukan profil siswa, kebutuhan belajar, dan masalah yang muncul saat mempelajari struktur atom dalam kimia. Wawancara dengan dosen kimia dan penyampaian kuesioner kepada siswa kelas X SMAN 8 Muaro Jambi digunakan untuk mengumpulkan analisis kebutuhan tersebut Tahap design meliputi perancangan struktur e-LKPD, penyusunan alur pembelajaran berbasis pendekatan saintifik, serta perancangan tampilan media dan fitur *Augmented Reality* yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran. (Islamiyati et al., 2024).

Selama fase pengembangan, produk e-LKPD dibuat menggunakan *Assemblr EDU* sebagai platform pembuatan objek *Augmented Reality* dan aplikasi Canva sebagai media desain. Untuk mengevaluasi kelayakan e-LKPD dari berbagai sudut pandang, seperti kesesuaian konten, tampilan media, dan integrasi metode ilmiah, produk yang dihasilkan kemudian dievaluasi oleh 2 ahli dalam desain pembelajaran dan pendekatan ilmiah serta materi dan media. "Validasi ahli dilakukan untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan layak digunakan sebelum diterapkan kepada peserta didik" (Ulfa et al., 2025)

Selama fase pengembangan, e-LKPD dibuat menggunakan *Assemblr EDU* sebagai platform pengembangan *Augmented Reality* dan program Canva sebagai media kreatif. Sebelum digunakan dalam pembelajaran, produk yang dihasilkan diverifikasi oleh para profesional di bidang desain pembelajaran, metodologi ilmiah, materi, dan media. Untuk mengumpulkan informasi tentang reaksi siswa kelas X di SMAN 8 Muaro Jambi terhadap penggunaan e-LKPD, uji coba singkat dilakukan selama tahap implementasi. Untuk meningkatkan produk, putaran penilaian selanjutnya dilakukan secara formatif, dengan mempertimbangkan rekomendasi dan umpan balik dari instruktur, siswa, dan validator (Herman et al., 2022).

Subjek penelitian ini terdiri dari para 1 ahli dalam desain pembelajaran dan pendekatan ilmiah, 1 ahli materi dan media, seorang guru kimia, dan 10 siswa kelas X dari Fase E-1 SMAN 8 Muaro Jambi. Objek penelitian adalah e-LKPD berbasis *Augmented Reality* dengan pendekatan ilmiah terhadap struktur atom, yang berfokus pada keterampilan berpikir kritis siswa.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan meliputi kuesioner validasi ahli, kuesioner penilaian guru, dan kuesioner respons siswa. Kuesioner validasi digunakan untuk menilai kelayakan e-LKPD dalam hal desain pembelajaran, pendekatan ilmiah, materi, dan media. Kuesioner penilaian guru digunakan untuk menilai kepraktisan dan kesesuaian produk untuk pembelajaran. Angket respon peserta didik digunakan untuk mengetahui tingkat kemenarikan, kemudahan penggunaan, serta manfaat e-LKPD dalam membantu pemahaman konsep struktur atom (Arsyad, 2019).

Baik metode analisis deskriptif kuantitatif maupun kualitatif digunakan untuk memeriksa data yang dikumpulkan. Analisis kuantitatif dilakukan dengan menghitung skor persentase dari tanggapan validator, instruktur, dan mahasiswa, serta mengkategorikannya sesuai dengan persyaratan kelayakan. Untuk meningkatkan produk pada fase selanjutnya, analisis kualitatif dilakukan dengan merangkum rekomendasi dan komentar yang diberikan oleh instruktur, mahasiswa, dan validator.

$$K = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

(K) adalah persentase kelayakan; (F) adalah jumlah total tanggapan; (N) adalah skor maksimum pada kuesioner; (I) adalah jumlah pertanyaan; dan (R) adalah jumlah total tanggapan. Jika skor suatu produk berada di antara >61%-80% (layak) dan >81-100% (sangat layak), produk dianggap realistik dan dapat dipraktikkan.

Interpretasi persentase skor kelayakan mulai dari kategori sangat tidak layak hingga sangat layak pada uji coba kelompok kecil dalam penelitian ini mengacu pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kelayakan Uji Coba Kelompok Kecil (Sartono, 2017)

No	Rata-Rata Skor Jawaban	Kriteria
1	>81%-100%	Sangat Layak
2	>61%-80%	Layak
3	>41%-60%	Kurang Layak
4	>21%-40%	Tidak Layak
5	>0%-20%	Sangat Tidak Layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

e-LKPD berbasis AR dengan pendekatan ilmiah terhadap materi struktur atom merupakan hasil akhir dari penelitian ini. Dengan visualisasi *Augmented Reality* untuk membantu siswa memahami gagasan abstrak tentang struktur atom, e-LKPD dibangun untuk mendukung proses pembelajaran yang melibatkan observasi, bertanya, pengumpulan informasi, penalaran, dan komunikasi. Siswa dapat menggunakan e-LKPD dengan fleksibel karena ditawarkan dalam format digital. Penciptaan sumber daya pembelajaran berbasis teknologi ini selaras dengan tujuan pengembangan media pembelajaran, yaitu menciptakan produk yang dapat digunakan dan diterapkan dalam proses pendidikan (Lee & Owens, 2004).

e-LKPD yang dihasilkan termasuk dalam kategori praktis, dimana penilaian oleh para ahli ini menggunakan data kualitatif dengan dilakukannya wawancara terhadap media e-LKPD. Menurut hasil validasi dari para ahli dalam desain pembelajaran dan pendekatan saintifik. Evaluasi didasarkan pada seberapa baik tahapan pembelajaran selaras dengan metode ilmiah, seberapa baik tujuan pembelajaran dijelaskan, dan bagaimana aktivitas e-LKPD berkaitan dengan ukuran kemampuan berpikir kritis. e-LKPD berbasis *Augmented Reality* termasuk dalam kategori layak digunakan, menurut validasi oleh ahli materi dan media. Sementara faktor media yang dievaluasi memiliki desain yang menarik, bahasa percakapan, dan navigasi yang mudah, aspek materi selaras dengan tujuan pembelajaran dan fitur materi struktur atom. ini sejalan dengan Abidin, (2022) Klaimnya adalah bahwa materi pembelajaran yang dibuat secara metodis dan berfokus pada proses dapat mendorong partisipasi aktif siswa dalam pendidikan mereka.

Kelayakan penggunaan e-LKPD di kelas dinilai oleh praktisi (guru). Praktisi mengevaluasi e-LKPD berdasarkan kegunaan, kemudahan penggunaan, relevansi kurikulum, dan kemampuan media untuk meningkatkan pembelajaran. e-LKPD berbasis *Augmented Reality* dinilai sangat tepat untuk digunakan sebagai alat pembelajaran kimia untuk struktur atom, menurut evaluasi pengajar. Temuan ini menunjukkan bahwa e-LKPD yang dibuat dapat meningkatkan pengajaran di kelas dan membantu guru mengkomunikasikan konsep-konsep abstrak. Kemampuan media berbasis teknologi untuk meningkatkan minat dan keterlibatan siswa dalam pendidikan mereka juga dievaluasi. ini konsisten dengan temuan penelitian Agustiningsih & Fitri., (2020) yang menemukan bahwa pengajar dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dengan menggunakan sumber daya pengajaran digital interaktif.

Sebanyak 87,86% reaksi siswa mengenai penggunaan e-LKPD diklasifikasikan sebagai sangat sesuai. Siswa menilai e-LKPD mudah digunakan, memiliki antarmuka yang menarik secara visual, dan menggunakan citra *Augmented Reality* untuk membantu siswa mempelajari struktur atom. Reaksi yang menggembirakan ini menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam e-LKPD dapat meningkatkan antusiasme siswa dalam belajar dan membantu mereka memahami konsep. Hal ini konsisten dengan pernyataan Sugiani, (2023) bahwa materi pendidikan yang menarik dapat meningkatkan partisipasi siswa dalam proses pembelajaran dan efektivitas penyajian informasi. Berikut disajikan hasil uji coba kelompok kecil pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

No	Pertanyaan	Responden										Jumlah Skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Kemenarikan seluruh tampilan dalam media e-LKPD berbasis <i>Augmented Reality</i> dengan pendekatan saintifik	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5	46
2	Kombinasi AR, gambar, animasi, dan <i>background</i> yang digunakan dalam media e-LKPD sudah baik	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	46
3	Jenis dan ukuran huruf pada media jelas dan mudah dibaca	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	48
4	Kualitas ilustrasi, maupun gambar mudah dipahami	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	42
5	Materi yang disajikan dalam e-LKPD mampu mempermudah belajar kimia terutama struktur atom	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	41

6	Soal-soal yang ada relevan dengan materi yang dipelajari	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	41
7	e-LKPD berbasis Augmented Reality dengan pendekatan saintifik membuat saya lebih semangat belajar struktur atom	5	4	4	4	5	5	3	5	4	5	44
8	Media e-LKPD mendorong saya untuk lebih memahami konsep struktur atom	4	5	4	4	5	5	5	4	3	4	43
9	Saya antusias mengikuti pembelajaran menggunakan media e-LKPD berbasis Augmented Reality	4	4	5	5	5	4	5	4	4	4	44
10	e-LKPD membantu saya belajar menguraikan konsep struktur atom dengan lebih mudah	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	41
11	Secara keseluruhan saya tertarik dengan media pembelajaran e-LKPD ini	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	43
12	Media e-LKPD dengan pendekatan saintifik menumbuhkan minat saya pada materi struktur atom	4	5	4	4	4	4	4	5	3	4	41
13	Bahasa yang digunakan dalam e-LKPD mudah dipahami dan tidak membingungkan	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	49
14	Petunjuk dan keterangan yang dijelaskan dalam e-LKPD mudah saya pahami	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	48
15	Apakah kamu merasa e-LKPD berbasis Augmented Reality ini efektif membantu memahami materi struktur atom sekaligus melatih kemampuan berpikir kritis kamu?	4	5	4	4	5	4	5	4	4	4	42
Total Skor												659
Percentase												87,86%
Kategori												Sangat Layak

e-LKPD berbasis *Augmented Reality* dengan pendekatan ilmiah terhadap struktur atom dianggap tepat untuk digunakan sebagai alat pembelajaran berdasarkan validasi ahli, evaluasi instruktur, dan reaksi siswa. Sementara metode ilmiah mendorong keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran dan menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, visual *Augmented Reality* dapat membantu siswa dalam memahami ide abstrak tentang struktur atom. Secara keseluruhan, temuan penelitian menunjukkan bahwa e-LKPD berbasis *Augmented Reality* yang berlandaskan ilmiah memiliki tingkat kelayakan yang tinggi dan telah diterima dengan baik oleh pendidik dan siswa.

Hal ini menunjukkan bahwa e-LKPD dapat menjadi sumber pengajaran alternatif dan mutakhir yang meningkatkan pendidikan kimia, khususnya terkait struktur atom, dan memiliki kemampuan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui latihan pembelajaran interaktif yang terorganisir ([Ariadila et al., 2023](#)).

KESIMPULAN

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) berbasis *Augmented Reality* dengan pendekatan saintifik pada materi struktur atom yang berorientasi pada kemampuan berpikir kritis siswa SMA telah berhasil dikembangkan menggunakan model pengembangan ADDIE. Produk e-LKPD ini dirancang tidak hanya sebagai media pembelajaran berbasis teknologi, tetapi juga sebagai sarana yang secara sistematis melatih kemampuan berpikir kritis siswa melalui tahapan pendekatan saintifik, yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan data, menalar, dan mengomunikasikan. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli dan penilaian oleh guru, e-LKPD dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Hasil uji coba menunjukkan bahwa tidak terdapat hambatan dalam penggunaan e-LKPD, serta peserta didik memberikan respons positif terhadap pemanfaatan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*. Pada uji coba kelompok kecil, e-LKPD memperoleh persentase kelayakan sebesar 87,86% dengan kategori sangat layak. Selain itu, penggunaan e-LKPD berbasis *Augmented Reality* mampu memvisualisasikan konsep struktur atom yang bersifat abstrak sehingga membantu siswa dalam memahami materi secara lebih mendalam. Aktivitas pembelajaran yang disajikan dalam e-LKPD

mendorong siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menarik kesimpulan, sehingga berpotensi mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Dengan demikian, e-LKPD ini dapat dijadikan sebagai alternatif media pembelajaran yang inovatif, interaktif, dan berorientasi pada pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran kimia.

Daftar Pustaka

- Abidin, A. M. (2022). Penerapan Teori Belajar Behaviorisme Dalam Pembelajaran (Studi Pada Anak). *An-Nisa*, 15(1), 1–8. <https://doi.org/10.30863/an.v15i1.3315>
- Afrianis, N., & Ningsih, L. (2022). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Struktur Atom. Konfigurasi : *Jurnal Pendidikan Kimia Dan Terapan*, 6(2), 102. <https://doi.org/10.24014/konfigurasi.v6i2.18617>
- Agustiningsih, N., & Fitri, N. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Blended Learning pada Mata Kuliah Sejarah Indonesia Kontemporer Program Studi Pendidikan Sejarah Universitas Batanghari Jambi. *Jurnal Ilmiah Dikdaya*, 10(2), 173. <https://doi.org/10.33087/dikdaya.v10i2.173>
- Ariadila Salsa, Silalahi Yessi, Fadiyah Firda, Jamaludin Ujang, & Setiawan Sigit. (2023). Analisis Pentingnya Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Pembelajaran Bagi Siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(20), 664–669. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8436970>
- Aris, A., Fitria, A., & Ihtisyamuddin, L. (2020). Chemistry Structure Sheet sebagai Media Pembelajaran Kimia Berbasis Augmented Reality pada Materi Struktur Atom. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 8(2), 77–81. <https://doi.org/10.21831/jpms.v8i2.42773>
- Habe, H., & Ahiruddin, A. (2017). Sistem Pendidikan Nasional. *Ekombis Sains: Jurnal Ekonomi, Keuangan Dan Bisnis*, 2(1), 39–45. <https://doi.org/10.24967/ekombis.v2i1.48>
- Herman, M., Mawarnis, E. R., Ramadhani, D., & Herman, H. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbantuan Augmented Reality Terintegrasi Nilai Keislaman pada Materi Larutan Elektrolit. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(5), 6991–7004. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i5.3944>
- Islamiyati, D., Mahrus, Rokhmat, J., & Sani Anwar, Y. A. (2024). Pengembangan LKPD Kearifan Lokal Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Berpikir Kreatif: Systematic Literature Review. *Kappa Journal*, 8(2), 301–306. <https://doi.org/10.29408/kpj.v8i2.27312>
- Lee, W. W., & Owens, D. L. (2004). *Multimedia-Based Instructional Design*. Pfeiffer.
- Lestari, C. A., Ana Dwi Lestari, Innayatul Magfirah, & Samsul Susilawati. (2025). Peran Bahan Ajar, Media Dan Sumber Belajar: Kunci Sukses Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *At-Thullab : Jurnal Mahasiswa Studi Islam*, 7(1), 1–21. <https://doi.org/10.20885/tullab.vol7.iss1.art1>
- Pamungkas, A. D., Safitri, D., & Sujarwo. (2024). Perbedaan Signifikansi dalam Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *JICN: Jurnal Intelek Dan Cendikiawan Nusantara*, 1(3), 3871–3876.
- Safitri, M., & Aziz, M., R. (2022). ADDIE, SEBUAH MODEL UNTUK PENGEMBANGAN MULTIMEDIA LEARNING. *Jurnal Pendidikan Dasar*. 3(2). 50-58. <https://jurnal.umpwr.ac.id/jpd/article/view/2237>
- Sartono. (2017). PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF TEMA ORGAN TUBUH MANUSIA DAN HEWAN UNTUK KELAS V SEKOLAH DASAR. *Jurnal Ideguru* 2(2), 61-73. <https://jurnal-dikpora.jogjaprov.go.id/index.php/jurnalideguru/article/view/35>
- Sugiani, A. K. (2023). PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN KAHOOTBERBASIS GAME BASED LEARNING TERHADAP MINAT DAN HASIL BELAJAR SISWA SMK DI BULELENG. *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*. 10(2), 457-474. <https://doi.org/10.47668/edusaintek.v10i2.770>
- Rosmiati. (2022). Pembelajaran Kimia yang Menyenangkan di Madrasah (Fun Chemical Learning in Madrasah). *Uniqlibu Journal of Exact Sciences (UJES)*, 3(1), 18–28. LPPM Universitas Iqra Buru (UNIQLIBU). 2723-3669. <https://doi.org/10.47323/ujes.v3i1.193>
- Rusdi, M. (2019). *Penelitian desain dan pengembangan kependidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Ulfa et al., 2025. (2025). Peran Teknologi Pendidikan Dalam Pembelajaran. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran (JTPP)*. 03(01), 218–223. <https://jurnal.kopusindo.com/index.php/jtpp/index>