

Pengembangan Media Puzzle Berbasis Augmented Reality Terhadap Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Bumi Dan Tata Surya

Karlina*, Muhammad Nasir

Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau, Pekanbaru, 28293 Indonesia

*Corresponding author. email: karlinakarlina366@gmail.com

Receipt : 22/05/2026 ; Revision : 21/06/2026; Accepted : 28/06/2026

ABSTRAK

Puzzle merupakan satu dari sekian banyak jenis media pembelajaran berbasis permainan yang berbentuk potongan-potongan gambar yang bisa disusun hingga menjadi bentuk kesatuan gambar yang utuh. Teknologi Augmented Reality (AR) adalah kecerdasan dari komputer yang mengkombinasikan antara dunia maya (virtual) dengan dunia nyata (real). Pada saat dipadukan dengan teknologi AR melalui platform Lumi Education, media puzzle mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih imersif dan menarik. Tujuan ini untuk mengembangkan media puzzle berbasis AR yang menggunakan platform Lumi Education pada materi Bumi dan Tata Surya guna meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Metode yang digunakan adalah Research and Development dengan model ADDIE. Validasi media dilakukan oleh tiga validator ahli dari Universitas Riau. Instrumen yang digunakan mencakup empat aspek yaitu: desain, pedagogis, konten, dan teknis, dengan skala Likert 1-5. Hasil validasi menunjukkan bahwa rata-rata keseluruhan sebesar 4,10 yang masuk kedalam kategori "Layak", sehingga media tersebut layak atau valid digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata kunci : augmented reality, berpikir kreatif, lumi education, media puzzle

ABSTRACT

Puzzles are one of the many types of game-based learning media in the form of picture pieces that can be arranged to form a complete image. Augmented Reality (AR) technology is computer intelligence that combines the virtual world with the real world. When combined with AR technology through the Lumi Education platform, puzzle media is able to present a more immersive and interesting learning experience. This goal aims to develop AR-based puzzle media using the Lumi Education platform on the Earth and Solar System material to improve students' creative thinking skills. The method used is Research and Development with the ADDIE model. Media validation was carried out by three expert validators from the University of Riau. The instruments used cover four aspects, namely: design, pedagogical, content, and technical, with a Likert scale of 1-5. The validation results show that the overall average is 4.10 which falls into the "Feasible" category, so the media is worthy or valid for use in the learning process.

Keywords: augmented reality, creative thinking, lumi education, puzzle media

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat di era Revolusi Industri 4.0 membawa dampak signifikan pada dunia Pendidikan, termasuk dalam pengembangan media pembelajaran yang inovatif dan interaktif. Salah satu teknologi yang mulai banyak diimplementasikan dalam konteks Pendidikan adalah Augmented Reality (AR), yaitu teknologi yang menggabungkan objek virtual ke dalam lingkungan nyata secara Real-Time (Azuma et al., 2021). Hal ini sejalan dengan Indahsari & Sumirat (2023) AR adalah teknologi yang menggabungkan elemen dunia nyata dengan elemen virtual, menciptakan pengalaman yang kaya dan mendalam bagi pengguna dengan menggunakan perangkat keras seperti kamera, sensor, dan tampilan. Penggunaan AR dalam media pembelajaran terbukti mampu meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan pemahaman konseptual siswa (Bacca et al., 2014).

Kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu kecakapan abad ke-21 yang sangat penting dikembangkan pada siswa. Menurut Torrance (1974) mendefinisikan berpikir kreatif sebagai kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru, berpikir secara fleksibel, orisinal, dan elaborative. Pada konteks pembelajaran IPA, khususnya materi Bumi dan Tata Surya, siswa dituntut mampu menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi informasi secara kreatif bukan hanya menghafal teori saja. Membekali siswa dengan ilmu pengetahuan dan keterampilan yang mampu memecahkan berbagai permasalahan alam dan keterampilan yang dibutuhkan dalam

hidup bersosial (Andrianto, 2021; Jundu et al., 2013; Kleruk & Jamaluddin, 2021). Kegiatan pembelajaran IPA Melalui eksperimen, observasi, serta pemecahan masalah yang dilakukan mengajak siswa untuk memahami konsep alam secara langsung dan terlibat dalam proses mencari jawaban. Hal ini membentuk kemampuan berpikir rasional dan membuat siswa terbiasa untuk mengamati fenomena, mengidentifikasi masalah, serta menyimpulkan hasil dengan cara yang sistematis (Andrianto, 2021; Jundu et al., 2013; Sidiq et al., 2020). Akan tetapi, pembelajaran konvensional yang masih bersifat teacher=centered seringkali kurang mampu mengoptimalkan kemampuan berpikir kreatif

Teori *Dele's Cone of Experience* ini menegaskan bahwasannya semakin ke atas proses pembelajaran individu maka akan semakin abstrak pula media penyampaian pesan yang digunakan (Miftah, 2022; Misbah et al., 2021). Maka dalam pembelajaran IPA, media yang digunakan perlu dipadukan dengan permainan, sehingga pembelajaran tidak monoton. Dengan demikian, diperlukan media pembelajaran berbasis permainan, sehingga peneliti tertarik untuk mengembangkan media Puzzle berbasis Augmented Reality. Puzzle merupakan satu dari sekian banyak jenis media pembelajaran berbasis permainan yang berbentuk potongan-potongan gambar yang bisa disusun hingga menjadi bentuk kesatuan gambar yang utuh (Ariani et al., 2022). Teknologi Augmented Reality (AR) adalah kecerdasan dari komputer yang mengkombinasikan antara dunia maya (virtual) dengan dunia nyata (real) (Aprilinda et al., 2020; Miyanti et al., 2024). Pada saat dipadukan dengan teknologi AR melalui platform Lumi Education, media puzzle mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih imersif dan menarik. Siswa tidak hanya merakit potongan puzzle secara fisik, tetapi juga dapat melihat objek 3D seperti planet, bintang, bumi, dan fenomena alam semesta secara langsung melalui perangkat mobile mereka. Sejalan dengan penelitian Septiyani & Yulianto (2025) bahwa media puzzle berbasis Augmented Reality (AR) layak dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa

Materi Bumi dan Tata Surya merupakan salah satu materi yang abstrak dalam pembelajaran IPA dimana sulit dipahami secara konvensional karena keterbatasan visualisasi. Objek-objek seperti planet, galaksi, dan fenomena astronomi tidak dapat diamati secara langsung di dalam kelas. Oleh karena itu, diperlukan media yang mampu menghadirkan visualisasi objek-objek tersebut secara lebih konkret dan interaktif (Sulistyowati et al., 2021).

Lumi Education adalah platform pengembangan konten pembelajaran interaktif berbasis HTML5 Package (H5P) yang bersifat open-source dan dapat digunakan secara gratis. Platform ini menyediakan lebih dari 50 jenis konten interaktif, termasuk Image Hotspot, Interactive Video, Drag and Drop, dan Course Presentation yang dapat diintegrasikan dengan elemen AR. Keunggulan Lumi ini terletak pada kemudahan penggunaannya tanpa memerlukan keahlian pemrograman, sehingga guru dan peneliti dapat mengembangkan media digital berkualitas tinggi secara mandiri.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan media puzzle berbasis AR menggunakan Lumi Education pada materi Bumi dan Tata Surya; (2) mengetahui kelayakan media berdasarkan penilaian validator ahli dari aspek desain, pedagogi, konten, dan teknis; (3) menganalisis potensi media dalam mendorong kemampuan berpikir kreatif siswa kelas VII MTs.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Research and Development/R&D) yang mengacu pada model ADDIE. Model ADDIE dipilih karena sifatnya sistematis dan berorientasi pada kualitas produk. Penelitian berfokus pada lima tahap awal yaitu: Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Prosedur pengembangan:

- a. **Tahap Analysis:** Analisis kebutuhan dilakukan melalui observasi pembelajaran IPA kelas VII untuk mengidentifikasi permasalahan dalam pembelajaran materi bumi dan tata surya.
- b. **Tahap Design:** Perancangan media meliputi: penyusunan peta konsep materi Bumi dan Tata Surya; desain puzzle; pembuatan storyboard, penentuan jenis konten H5P yang digunakan; serta perancangan model 3D untuk komponen AR.
- c. **Tahap Development:** Pengembangan media dilaksanakan menggunakan Lumi Education. Konten puzzle interaktif dibangun yang memungkinkan siswa menempatkan potongan

gambar ke posisi yang tepat. Fitur AR diintegrasikan melalui WebAR berbasis AR yang tertanam dalam Course Presentation sehingga siswa dapat mengakses tampilan 3D langsung dari browser tanpa instalasi aplikasi tambahan. Media mencakup tiga pertemuan pembelajaran: 1) Bumi (rotasi, revolusi, dan struktur bumi), 2) Sistem tata surya, dan 3) Bulan & fenomena gerhana. Setiap pertemuan terdiri dari: teks materi interaktif, puzzle, visualisasi AR 3D, kuis, latihan, dan evaluasi.

- d. **Tahap Implementation:** Media diuji cobakan pada sekelompok kecil yang terdiri dari 10 siswa untuk evaluasi formatif, dan dilakukan di MTs
- e. **Tahap Evaluation:** Penilaian akhir dilakukan melalui validasi ahli dan analisis data hasil uji coba.

Instrument penelitian yang digunakan adalah lembar validasi media pembelajaran yang terdiri dari 38 butir pernyataan yang mencakup empat aspek yaitu: (1) Desain; 10 butir, (2) Pedagogi; 10 butir, (3) Konten; 10 butir, dan (4) Teknis; 8 butir. Instrument menggunakan skala Likert dengan rentang 1-5 (1= Sangat Tidak Setuju, 2= Tidak Setuju, 3= Cukup, 4= Setuju, dan 5= Sangat Setuju).

Teknik Analisis Data

Data hasil validasi dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan rumus persentase dan rata-rata skor. Kriteria kelayakan media ditentukan berdasarkan konversi skor berikut: Sangat Layak, Layak, Cukup Layak, Tidak Layak, Sangat Tidak Layak. Validasi dilaksanakan pada tanggal 09 April 2026 oleh tiga validator ahli. Setiap butir pernyataan pada lembar validasi diberi skor berdasarkan skala Likert 1-5, kemudian dihitung rata-rata skor per aspek dan rata-rata keseluruhan menggunakan rumus berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} \quad \text{dan} \quad \bar{X}_{total} = \frac{\bar{X}_{V1} + \bar{X}_{V2} + \bar{X}_{V3}}{3}$$

Table 1. Interval Rentang Skor

Rentang Skor	Kategori
4,2-5,0	Sangat Layak
3,4-4,1	Layak
2,6-3,3	Cukup Layak
1,8-2,5	Tidak Layak
1,0-1,7	Sangat Tidak Layak

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Augmented Reality dalam Pembelajaran

Augmented reality adalah teknologi yang menggabungkan elemen dunia nyata dengan elemen virtual, menciptakan pengalaman yang kaya dan mendalam bagi pengguna dengan menggunakan perangkat keras seperti kamera, sensor, dan tampilan grafis (Indahsari & Sumirat, 2023). Selain itu, media Augmented Reality (AR) merupakan teknologi yang menggabungkan dunia nyata dengan dunia maya. Dapat diartikan bahwa Augmented Reality (AR) adalah bidang penelitian komputer yang menggabungkan data grafis 3D dengan dunia nyata atau dengan kata lain realita yang ditambahkan ke suatu media (Sari et al., 2022). Media AR dapat diakses melalui berbagai perangkat seperti: smartphone, tablet, computer, laptop, dan perangkat lainnya yang dilengkapi dengan kamera dan sensor.

Dibidang Pendidikan, AR digunakan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan interaktif (Chen & Wu, 2023) dimana AR memungkinkan untuk mempelajari konsep abstrak seperti bentuk 3D dan objek abstrak lainnya yang sulit dipahami melalui buku teks. Disisi lain, AR menggabungkan digital apapun informasi dalam pengaturan dunia nyata, yakni data atau informasi elektronik dalam format media tidak hanya sebagai media visual dan grafik, tetapi juga teks, audio, video, dan lainnya yang memiliki potensi besar pada pengaturan Pendidikan

Media Puzzle sebagai Media Pembelajaran



Gambar 1. Storyboard Lumi

Media puzzle merupakan media pembelajaran berbentuk permainan yang mengharuskan siswa Menyusun potongan-potongan gambar atau informasi menjadi suatu kesatuan yang utuh. Penggunaan puzzle dalam pembelajaran dapat melatih kemampuan analitis, pemecahan masalah, dan berpikir logis (Wulandari et al., 2023). Permainan puzzle ini bertujuan untuk melatih konsentrasi, kesabaran, saling Kerjasama, memecahkan masalah, dan mengembangkan keterampilan motorik maupun kognitif siswa. Selain itu, puzzle ini memiliki kelebihan diantaranya; 1) dapat menari minat belajar siswa; 2) gambar puzzle dapat melihat mengatasi keterbatasan ruang dan waktu; 3) dapat menambah wawasan siswa.

Integrasi puzzle dengan teknologi digital, khususnya AR membuka dimensi baru dalam pembelajaran. Ketika siswa berhasil merakit puzzle, marker pada puzzle akan mengaktifkan tampilan AR yang menampilkan animasi 3D dari objek yang dipelajari. Pendekatan ini menciptakan reward mekanisme yang meningkatkan motivasi intrinsik siswa (Prasetyo et al., 2024). Selain itu, penelitian ini menghadirkan inovasi baru dalam pengembangan media pembelajaran dengan mengintegrasikan teknologi AR ke dalam permainan puzzle. Dengan demikian, pengembangan ini menjadi trobosan dan strategi yang efektif dalam memanfaatkan teknologi interaktif.

Lumi Education sebagai Platform Pengembangan Media

Lumi Education adalah perangkat lunak desktop open-source yang memungkinkan pengembangan konten interaktif berbasis H5P tanpa koneksi internet (offline) maupun secara online. H5P adalah kerangka kerja konten interaktif, menghasilkan file yang dapat disematkan di berbagai LMS (Learning Management System) seperti Moodle, Canvas, dan Google Classroom. Pada konteks pengembangan media puzzle berbasis AR, Lumi Education digunakan untuk membangun tampilan antarmuka puzzle interaktif menggunakan tipe konten Drag and Drop dan Image Hotspot. Elemen AR diintegrasikan melalui tautan WebAR yang dapat diakses langsung dari browser smarthphone tanpa instalasi aplikasi tambahan. Pendekatan WebAR berbasis A-Frame dan AR ini semakin populer karena kemudahannya diakses oleh siswa dengan perangkat mobile apapun.

Kemampuan Berpikir Kreatif

Berpikir kreatif dapat diartikan sebagai kemampuan untuk menemukan dan mengembangkan ide-ide yang berasal dari pemikiran sendiri atau ide yang bersifat orisinil (Hafiza et al., 2022), sedangkan orang kreatif adalah individu yang memiliki ketertarikan kepada sesuatu yang besar, banyak ide, imajinatif, percaya diri, tidak terikat pada norma, gigih dalam mencapai tujuan, peka terhadap sebuah masalah, bekerja keras, berpikir positif, percaya pada kemampuan diri, berfokus pada masa depan, serta menikmati tantangan dan masalah yang kompleks (Nurangraeni et al., 2020). Sejalan dengan Noperman (2022) keterampilan berpikir kreatif juga mencakup konsep berpikir divergen, yang merujuk pada kemampuan seseorang untuk mengembangkan pemikiran mereka sehingga dapat menghasilkan sejumlah ide yang beragam dari satu ide atau topik asal.

Berpikir kreatif menurut Torrance (1974) memiliki empat komponen utama yaitu: fluency (kelancaran), flexibility (keluwesan), originality (kebaruan), dan elaboration (elaborasi). Pada pembelajaran IPA, kemampuan berpikir kreatif diwujudkan melalui kemampuan siswa untuk mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, dan menarik

Kesimpulan secara mandiri. Penggunaan media interaktif berbasis teknologi, termasuk AR terbukti merangsang berpikir kreatif siswa karena media tersebut menyajikan informasi dalam berbagai format (visual, audio, kinestetik) yang sesuai dengan beragam gaya belajar. Dengan demikian, pengembangan media puzzle berbasis AR diharapkan dapat menjadi salah satu strategi yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Hasil Validasi

Validasi dilaksanakan oleh tiga validator dari Program Studi Magister Pendidikan IPA pada tanggal 09 April 2026. Rekapitulasi hasil validator 1, 2 dan 3 disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Validasi Media Puzzle Berbasis AR Oleh Validator 1, 2 dan 3

No	Aspek	V1	V2	V3	Total	Kategori
1	Desain	4,00	4,00	3,60	3,87	Layak
2	Pedagogi	4,30	4,00	3,90	4,07	Layak
3	Konten	4,70	4,00	3,80	4,17	Layak
4	Teknis	4,88	4,00	4,00	4,29	Sangat Layak
	Total	4,47	4,00	3,83	4,10	Valid

Aspek Desain

Aspek desain mencakup 10 butir penilaian meliputi: tampilan layar, keterbacaan huruf, kesesuaian gambar, penggunaan warna, suara, tombol navigasi, konsistensi tata letak, dan kelengkapan panduan. Hasil validasi menunjukkan bahwa skor ketiga validator sebesar 3,87 yang termasuk kedalam kategori “Valid”. Dimana validator ketiga memberikan catatan bahwa penempatan teks dan grafik serta kelengkapan panduan masih perlu ditingkatkan. Hal ini sejalan dengan Mayer (2009) bahwa prinsip dari desain menekankan pentingnya konsistensi visual dan navigasi dalam media pembelajaran digital

Aspek Pedagogi

Aspek pedagogi menilai kualitas pembelajaran yang mencakup kejelasan kompetensi, kesesuaian topik, kemampuan mendorong berpikir kreatif, kerapian penyajian materi, dan kesesuaian metode pembelajaran yang digunakan. Skor rata-rata ketiga validator pada aspek pedagogi adalah 4,07 masuk kategori “Valid”. Berdasarkan perolehan hasil tersebut bahwa media Puzzle berbasis AR terbukti mampu mendorong siswa untuk berpikir kreatif, dimana dalam menyajikan tantangan kognitif memerlukan analisis dan pemecahan masalah. Hal ini didukung oleh teori konstruktivisme Vygotsky (1978) menyatakan bahwa pembelajaran bermakna terjadi ketika siswa aktif terlibat dalam proses eksplorasi.

Aspek Konten

Aspek konten mengevaluasi kesesuaian materi dengan Kurikulum Merdeka, kompetensi dasar, tingkat kemampuan siswa, nilai edukatif, serta kelengkapan latihan dan tes. Skor rata-rata pada aspek ini sebesar 4,17 dikategorikan “Valid”. Validator ketiga memberikan saran agar media dilengkapi dengan video pembelajaran dan tes sumatif yang lebih bervariasi, sedangkan validator pertama menilai bahwa materi bumi dan tata surya yang disajikan sudah sangat lengkap dan kontekstual. Menurut Rochim & Sutiah (2024) konten yang digunakan harus berkualitas dan relevan dengan kehidupan siswa di era modern. Hal ini didukung oleh Smaldino et al., (2014) bahwa kelengkapan konten merupakan faktor krusial dalam keberhasilan media pembelajaran digital karena berkaitan langsung dengan pencapaian tujuan pembelajaran.

Aspek Teknis

Aspek teknis menilai fungsi dari media yang meliputi kontrol pengguna, navigasi, kemudahan penggunaan, dan aksesibilitas informasi. Aspek ini memperoleh skor rata-rata paling tinggi diantara keempat aspek yaitu sebesar 4,29 dikategorikan “Sangat Layak”. Validator pertama mencatat bahwa tombol “Next” dan “Previous” bekerja dengan sangat lancar. Keunggulan aspek teknis menunjukkan bahwa Platform Lumi Education menyediakan infrastruktur yang andal untuk pengembangan media pembelajaran interaktif (Education, 2023) Hal ini sejalan dengan penelitian Rizov & Rizova (2015) bahwa kemudahan penggunaan media merupakan faktor utama yang menentukan efektivitas media pembelajaran digital.

Hasil validasi oleh tiga validator ahli menunjukkan bahwa media puzzle berbasis AR menggunakan platform Lumi Education memperoleh rata-rata skor keseluruhan sebesar 4,10 yang termasuk kategori layak. Dari keempat aspek yang dinilai, aspek teknis memperoleh skor tertinggi. Tingginya skor teknis menunjukkan bahwa platform Lumi Education mampu menyediakan fungsi navigasi dan aksesibilitas yang stabil, dimana siswa dapat mengakses tampilan AR langsung dari browser.

4. KESIMPULAN

Media puzzle berbasis Augmented Reality menggunakan platform Lumi Education pada materi bumi dan tata Surya yang dikembangkan telah melalui proses validasi oleh tiga validator ahli dari Universitas Riau. Hasil validasi menunjukkan bahwa media tersebut memperoleh rata-rata skor keseluruhan sebesar 4,10 termasuk kategori "Valid". Keempat aspek penilaian desain, pedagogi, konten, dan teknis menunjukkan hasil yang baik. Media tersebut layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dengan beberapa revisi sesuai saran dari validator, khususnya tentang penambahan tampilan AR yang lebih optimal, menu navigasi, dan kelengkapan tes sumatif.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, S. (2021). *Pengembangan Media Ular Tangga Pintar Pada Pembelajaran IPA Kelas IV SDN 07 Koto Panai Air Haji*. 7(1), 50–53. <https://doi.org/10.30653/003.202171.153>
- Aprilinda, Y., Endra, R. Y., Afandi, F. N., Ariani, F., Cucus, A., & Lusi, D. S. (2020). Implementasi Augmented Reality untuk Media Pembelajaran Biologi di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika (Telekomunikasi, Multimedia Dan Informatika)*, 11(2), 124–133. <https://doi.org/10.36448/jsit.v11i2.1591>
- Ariani, N. W. T., Widarnandana, I. G. D., & Armaeni, K. W. A. (2022). Penerapan pembelajaran berbasis otak dengan permainan puzzle pada anak usia dini. *PRATAMA WIDYA: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(1), 12–20. <https://doi.org/10.25078/pw.v7i1.238>
- Azuma, R., Bailot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2021). Recent advances in Augmented Reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6). <https://doi.org/10.1109/38.963459>
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., & Graf, S. (2014). *Augmented Reality Trends in Education : A Systematic Review of Research and Applications*. 17, 133–149.
- Chen, H. L., & Wu, C. T. (2023). A digital role-playing game for learning: effects on critical thinking and motivation. *Interactive Learning Environments*, 31(5), 3018–3030. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1916765>
- Education, L. (2023). *Lumi: The H5P Desktop App*.
- Hafiza, Hairida, Rasmawan, R., Enawaty, E., & Ulfah, M. (2022). Profil Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas XI IPA di SMAN 9 Pontianak Pada Materi Sistem Koloid. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 4(3), 4036–4047. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2685>
- Indahsari, L., & Sumirat. (2023). Implementasi Teknologi Augmented Reality dalam Pembelajaran Interaktif Implementation of Augmented Reality Technology in Interactive Learning : A Comprehensive Journal Article. *Cognoscere: Jurnal Komunikasi Dan Media Pendidikan*, 7–11.
- Jundu, R., Tuwa, P. H., & Seliman, R. (2013). Hasil Belajar IPA Siswa SD di Daerah Tertinggal dengan Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. 103–111. <https://doi.org/10.24246/j.js.2020.v10.i2.p103-111>
- Kleruk, I. D., & Jamaluddin, J. (2021). Peningkatan Hasil Belajar Ipa Melalui Media Barang Bekas Pada Siswa Kelas Iv Sd Inpres Lanraki 1 Kota Makassar. *Jurnal ipa terpadu*. 5(1), 85–95. <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v5i1.23922>
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning (2nd ed.)*. Cambridge University Press.
- Miftah, M. (2022). Optimalisasi pembelajaran menggunakan media berbasis TIK. *EDUCENTER JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN* Vol, 1(3), 266–274. <https://doi.org/10.55904/educenter.v1i8.81>
- Misbah, M., Sahibudin, M., Islam, U., Prof, N., & Saifuddin, K. H. (2021). *Dale ' S Theory Dan Bruner*

- 'S Theory (Analisis Media Dalam Pentas Wayang Santri Ki Enthus Susmono). 8(2), 225–238.
- Miyanti, V., Muhidin, A., & Ardiatma, D. (2024). Implementation of Markerless Augmented Reality Method as an Android Based Home Furnishing Promotion Media Implementasi Metode Markerless Augmented Reality Sebagai Media Promosi Home Furnishing Berbasis Android. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 4(January), 71–77. <https://doi.org/10.57152/malcom.v4i1.1019>
- Noperman, F. (2022). *Inovasi Pembelajaran : Dari Ide Kreatif di Kelapa Sampai Praktik Inovatif di Kelas*. Laksbang Pustaka.
- Nurangraeni, E., Nia, K., & Effendi, S. (2020). Analisis kemampuan berpikir kreatif matematis ditinjau dari kesulitan belajar siswa. 6(2), 107–114. <https://doi.org/10.37058/jp3m.v6i2.2066>
- Prasetyo, A., Kusumah, Y. S., & Fitriani, A. (2024). Pengembangan media pembelajaran augmented reality berbasis android pada materi sistem tata surya. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 12(1), 45–58. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v12i1.30584>
- Rizov, T., & Rizova, E. (2015). Augmented Reality as a Teaching Tool in Higher Education. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 3(1).
- Rochim, A. S., & Sutiah. (2024). Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Pai Melalui Evaluasi Media Digital: Tantangan Dan Peluang Di Era Digital. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 09(4).
- Sari, I. P., Batubara, I. H., Hazidar, A. H., & Basri, M. (2022). *Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran*. m. <https://doi.org/10.56211/helloworld.v1i4.142>
- Septiyani, D., & Yulianto, S. (2025). Media Puzzle Berbasis Augmented Reality terhadap Hasil Belajar IPAS Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 9(1), 207–219. <https://doi.org/10.23887/jppp.v9i1.89212>
- Sidiq, D. A. N., Fakhriyah, F., & Masfiah, S. (2020). HUBUNGAN MINAT BELAJAR IPA SISWA KELAS V SD NEGERI 2 PELEMKEREP TERHADAP HASIL BELAJAR SELAMA PEMBELAJARAN DARING. *PROGRES PENDIDIKAN Volume*, 1(3), 243–250. <https://doi.org/10.29303/prospek.v1i3.31>
- Smaldino, S. E., Lowther, D. L., & Mims, C. (2014). *Instructional Technology and Media for Learning (11th ed.)*. Pearson.
- Sulistiyowati, E., Prasetyo, Z. K., & Jumadi. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Bumi dan Tata Surya di SMP. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(3), 412–423. <https://doi.org/10.15294/jpii.v11i3.37823>
- Torrance, E. P. (1974). *Torrance Tests of Creative Thinking: Technical-Norms Manual*. Scholating Testing Service.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wulandari, R., Setyosari, P., & Kuswandi, D. (2023). Pengembangan media puzzle digital berbasis augmented reality untuk pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 25(2), 78–92.