

PENGEMBANGAN FLIPBOOK DIGITAL BERBASIS AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PENGENALAN HEWAN BAGI ANAK AUTIS

Witsha Trivira Marza

Pendidikan Luar Biasa, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya

witsha.22075@mhs.unesa.ac.id

Asri Wijastuti

Pendidikan Luar Biasa, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya

asriwijastuti@unesa.ac.id

Abstrak

Pengenalan hewan merupakan salah satu materi pembelajaran IPAS yang penting diberikan kepada murid autis untuk membantu memahami lingkungan sekitar. Media pembelajaran yang digunakan selama ini masih didominasi oleh gambar dua dimensi sehingga kurang memberikan pengalaman belajar yang konkret dan interaktif bagi murid autis. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan flipbook digital berbasis Augmented Reality (AR) serta menganalisis kevalidan dan kepraktisannya sebagai media pengenalan hewan bagi murid autis fase B. Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model ADDIE yang dibatasi pada tahap analysis, design, dan development. Penelitian dilaksanakan di SLB Al-Azhar Waru Sidoarjo dengan melibatkan satu ahli materi, satu ahli media, dan satu praktisi atau guru. Data dikumpulkan melalui angket dengan skala Likert dan dianalisis menggunakan teknik deskriptif kuantitatif berupa perhitungan persentase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa flipbook digital berbasis Augmented Reality memperoleh persentase validasi sebesar 96% dari ahli materi, 100% dari ahli media, dan 86% dari praktisi, yang seluruhnya berada pada kategori sangat valid. Berdasarkan hasil tersebut, flipbook digital berbasis Augmented Reality dinyatakan layak digunakan sebagai media pengenalan hewan bagi murid autis fase B.

Kata Kunci: flipbook digital, augmented reality, pengenalan hewan, murid autis, media pembelajaran

Abstract

Animal recognition is one of the important science (IPAS) learning materials that must be introduced to autistic students to help them understand their surrounding environment. The learning media commonly used are still dominated by two-dimensional images, resulting in a less concrete and interactive learning experience for autistic students. This study aims to produce a digital flipbook based on Augmented Reality (AR) and to analyze its validity and practicality as an animal recognition medium for Phase B autistic students. This study used the Research and Development (R&D) approach with the ADDIE model, limited to the analysis, design, and development stages. The research was conducted at SLB Al-Azhar Waru Sidoarjo, involving one material expert, one media expert, and one practitioner (teacher). Data were collected through a Likert-scale questionnaire and analyzed using a quantitative descriptive technique in the form of percentage calculation. The results showed that the Augmented Reality-based digital flipbook obtained a validation percentage of 96% from the material expert, 100% from the media expert, and 86% from the practitioner, all of which fell into the very valid category. Based on these results, the Augmented Reality-based digital flipbook is considered feasible for use as an animal recognition medium for Phase B autistic students.

Keywords: digital flipbook, augmented reality, animal recognition, autistic students, learning media

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pendidikan pada era digital telah membawa perubahan signifikan dalam cara guru menyampaikan materi maupun cara peserta didik memperoleh pengalaman belajar. Inovasi media pembelajaran berbasis teknologi dinilai sebagai salah satu solusi efektif untuk meningkatkan kualitas pendidikan, khususnya bagi peserta didik berkebutuhan khusus seperti anak dengan spektrum autis. Anak autis memiliki kebutuhan belajar yang berbeda dari anak pada umumnya

sehingga memerlukan media yang interaktif, menarik, dan sesuai dengan karakteristik mereka (Ducarre, 2025).

Secara umum, anak dengan spektrum autis cenderung memiliki gaya belajar visual dan spasial yang dominan sehingga proses belajar akan lebih efektif apabila didukung oleh media dengan stimulus multisensori seperti visual, auditori, dan kinestetik (Smith, 2019). Media konvensional seperti buku teks atau gambar dua dimensi sering kali belum mampu memberikan rangsangan yang memadai bagi anak autis dalam memahami konsep

konkret seperti hewan (Kellems et al., 2018), sehingga dapat menurunkan tingkat keterlibatan anak selama pembelajaran dan memunculkan perilaku distraktif (Alsaif et al., 2023). Anak autis juga cenderung mengalami kecemasan sosial yang tinggi ketika berinteraksi langsung dengan lingkungan yang tidak terstruktur, termasuk saat bertemu langsung dengan hewan yang bersuara keras atau bergerak tidak terduga (Taylor et al., 2022), serta mengalami kesulitan melakukan generalisasi dari gambar dua dimensi ke konteks nyata (Bosseler & Massaro, 2003).

Berdasarkan temuan lapangan di SLB Al-Azhar Waru Sidoarjo, ditemukan bahwa masih terdapat murid autis yang mengalami kesulitan mengenali hewan di lingkungan sekitarnya, padahal kompetensi tersebut tercantum dalam capaian pembelajaran IPAS fase B pada Kurikulum Merdeka. Media pembelajaran yang selama ini digunakan, seperti buku teks bergambar atau kartu bergambar sederhana, telah membantu proses pembelajaran namun masih memiliki keterbatasan dalam menarik perhatian dan mempertahankan fokus belajar anak autis dalam jangka waktu yang lama. Kondisi ini sejalan dengan temuan Suistika dan Ishartiwi (2019) bahwa media gambar konvensional cenderung kurang menarik minat anak autis dalam mengenal objek di sekitarnya. Berdasarkan teori konstruktivistik, pemahaman terhadap konsep seperti pengenalan hewan memerlukan keterlibatan aktif anak melalui pengalaman belajar yang kontekstual dan interaktif (Piaget, 1970).

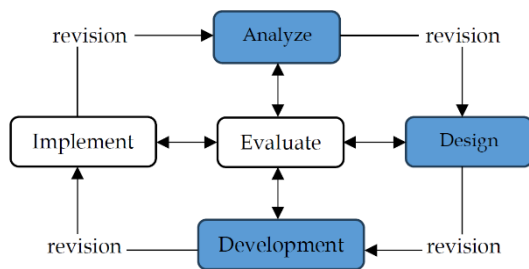
Augmented Reality (AR) dinilai relevan untuk menjawab kebutuhan pembelajaran pengenalan hewan tersebut. Hal ini sejalan dengan teori kognitif pembelajaran multimedia yang menekankan bahwa kombinasi stimulus visual dan auditori dapat mengoptimalkan pemahaman, terutama bagi anak dengan gaya belajar visual (Mayer, 2021). Melalui AR, anak dapat melihat hewan dalam bentuk animasi tiga dimensi, mendengar suara hewan, serta mengamati pergerakannya seolah nyata tanpa harus bertemu langsung dengan hewan sungguhan. Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa AR dapat meningkatkan keterlibatan anak autis dalam aktivitas belajar,

memperkuat fokus, dan membantu pemahaman konsep abstrak (Chocarro De Luis et al., 2018). Format flipbook yang terstruktur halaman per halaman memberikan pengalaman belajar yang teratur dan tidak berlebihan (less overwhelming) bagi anak autis, sementara fitur AR di dalamnya membuatnya lebih hidup dan menarik, sejalan dengan pandangan Pistoljevic dan Hulusic (2017) bahwa e-book interaktif dengan fitur multimedia dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan anak berkebutuhan khusus dalam pembelajaran.

Sejumlah penelitian terdahulu telah membahas pemanfaatan AR bagi anak autis, misalnya Hashim et al. (2022) yang mengembangkan aplikasi AR untuk pembelajaran kosakata bahasa Inggris, serta Lazo-Amado dan Andrade-Arenas (2024) yang mengembangkan aplikasi seluler AR untuk materi anatomi tubuh. Meskipun demikian, kedua penelitian tersebut belum mengarah pada pemahaman konsep lingkungan sekitar seperti pengenalan hewan dan belum menggabungkan AR secara spesifik dalam format flipbook digital, sehingga masih terdapat celah penelitian (research gap) untuk mengembangkan media flipbook digital berbasis AR yang berfokus pada pengenalan hewan bagi anak autis. Urgensi penelitian ini semakin diperkuat oleh temuan bahwa anak autis lebih mudah memahami informasi melalui rangsangan visual yang jelas, menarik, dan terstruktur (Rutherford et al., 2020). Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan flipbook digital berbasis Augmented Reality sebagai media pengenalan hewan bagi anak autis, serta menganalisis kevalidan dan kepraktisannya sebagai media pembelajaran.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif dengan jenis penelitian Research and Development (R&D), yaitu pendekatan yang berfokus pada perancangan dan pengembangan suatu produk guna menghasilkan produk yang tepat serta menilai tingkat efektivitasnya (Judijanto et al., 2024). Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE yang diperkenalkan oleh Branch (2009), terdiri atas lima tahap yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Penelitian ini membatasi proses pengembangan hanya pada tiga tahap awal, yaitu Analysis, Design, dan Development.



Gambar 1. Tahapan Model ADDIE

Penelitian ini mengadaptasi model ADDIE dengan membatasi tahapan pengembangan hingga Development. Pembatasan tersebut dilakukan karena penelitian difokuskan pada proses pengembangan media dan pengujian kelayakannya. Kelayakan produk ditentukan berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dan praktisi.



Pada tahap analysis, dilakukan observasi di SLB Al-Azhar Waru Sidoarjo pada bulan Februari hingga Mei 2025 untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran murid autis terkait pengenalan hewan sekaligus mengidentifikasi media serta fasilitas pendukung yang tersedia di sekolah. Pada tahap design, dilakukan penyusunan materi pengenalan hewan mamalia di sekitar murid (kucing, sapi, dan kambing) yang disesuaikan dengan capaian pembelajaran dan karakteristik

murid autis fase B, perancangan storyboard visual dan audio, serta penyusunan instrumen validasi ahli materi, ahli media, dan praktisi. Pada tahap development, flipbook digital dikembangkan menjadi sebuah aplikasi dengan mengintegrasikan desain visual yang dibuat melalui aplikasi Canva dengan teknologi Augmented Reality melalui bantuan tenaga ahli IT, meliputi penentuan gambar hewan sebagai marker, pengembangan konten AR berupa objek visual, integrasi gambar dengan sistem AR, uji coba fungsi AR, serta revisi produk berdasarkan hasil uji coba.

Subjek penelitian terdiri atas satu ahli materi, yaitu dosen Pendidikan Luar Biasa yang memiliki keahlian dalam pembelajaran bagi anak autis; satu ahli media, yaitu dosen Teknologi Pendidikan yang memiliki keahlian dalam pengembangan media pembelajaran berbasis digital termasuk Augmented Reality; serta satu praktisi, yaitu guru SLB Al-Azhar Waru Sidoarjo yang berpengalaman menangani anak autis.

Data dalam penelitian ini terdiri atas data deskriptif berupa catatan, saran, dan evaluasi dari ahli materi dan ahli media yang digunakan sebagai bahan revisi produk, serta data kuantitatif berupa skor penilaian dari angket yang diisi oleh ahli materi, ahli media, dan praktisi. Instrumen pengumpulan data berupa angket dengan skala Likert empat alternatif jawaban, yaitu 4 = sangat setuju, 3 = setuju, 2 = tidak setuju, dan 1 = sangat tidak setuju (Sugiyono, 2019), yang disusun mengacu pada kriteria evaluasi media pembelajaran Walker dan Hess sebagaimana dijelaskan dalam Arsyad (2017). Instrumen ahli materi memuat aspek kualitas isi dan tujuan serta kualitas instruksional; instrumen ahli media memuat aspek kualitas teknis, visual, dan audio; sedangkan instrumen praktisi memuat aspek kualitas instruksional, aksesibilitas khusus bagi anak autis, dan efisiensi penggunaan media.

Data kuantitatif dianalisis menggunakan teknik statistik deskriptif dengan menghitung persentase skor menggunakan rumus berikut:

$$P = (f/N) \times 100\%$$

Keterangan: P adalah nilai akhir persentase kevalidan/kepraktisan, f adalah jumlah skor yang diperoleh, dan N adalah jumlah skor maksimum. Hasil persentase yang diperoleh selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan kriteria kevalidan dan kepraktisan media menurut Arikunto (2013) sebagaimana disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Kriteria Kevalidan dan Kepraktisan Media

Persentase	Kriteria
76% – 100%	Sangat Valid / Sangat Praktis
51% – 75%	Valid / Praktis
26% – 50%	Cukup Valid / Cukup Praktis
1% – 25%	Kurang Valid / Kurang Praktis

Media pembelajaran dinyatakan layak digunakan apabila hasil penilaian berada pada kategori valid atau sangat valid, serta praktis atau sangat praktis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini menghasilkan sebuah produk media pembelajaran berupa flipbook digital berbasis Augmented Reality yang dirancang untuk membantu murid autis mengenal berbagai jenis hewan mamalia di lingkungan sekitarnya.

1. Hasil Pengembangan Produk

Pada tahap analysis, hasil observasi menunjukkan bahwa masih terdapat murid autis yang mengalami kesulitan mengenali hewan di lingkungan sekitar, sementara media pembelajaran yang digunakan masih didominasi oleh gambar dua dimensi. Sekolah memiliki fasilitas pendukung berupa smartphone, laptop, LCD proyektor, dan speaker yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran berbasis teknologi. Berdasarkan hasil tersebut, dikembangkan flipbook digital berbasis Augmented Reality yang difokuskan pada materi pengenalan hewan mamalia, yaitu kucing, sapi, dan kambing.

Pada tahap design, dihasilkan rancangan flipbook digital yang terdiri atas halaman cover, petunjuk penggunaan, halaman materi, kartu gambar hewan sebagai marker, audio pendukung, dan tombol navigasi, disertai storyboard sebagai acuan pengembangan produk serta instrumen validasi bagi ahli materi, ahli media, dan praktisi. Desain media dibuat sederhana, dengan warna menarik, gambar jelas, dan teks mudah dibaca agar sesuai dengan karakteristik murid autis fase B.

Pada tahap development, dihasilkan produk akhir flipbook digital berbasis

Augmented Reality yang terdiri atas halaman cover, petunjuk penggunaan, halaman materi pengenalan hewan, audio suara hewan, objek hewan tiga dimensi berbasis AR, serta kartu marker. Melalui fitur AR, murid dapat memunculkan objek hewan tiga dimensi dengan memindai kartu marker menggunakan kamera perangkat, meliputi kucing, sapi, dan kambing yang dilengkapi suara hewan dan deskripsi ciri-ciri sederhana. Produk kemudian direvisi berdasarkan masukan ahli materi, ahli media, dan praktisi hingga diperoleh produk akhir yang layak digunakan.



Gambar 2. Flipbook Digital Berbasis AR



Gambar 3.. Flipbook Digital Berbasis AR



Gambar 3.. Flipbook Digital Berbasis AR

2. Hasil Uji Validasi

Uji validasi materi dilaksanakan pada 8 Juni 2026 oleh satu dosen Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Surabaya. Penilaian mencakup aspek kualitas isi dan tujuan serta kualitas instruksional dan memperoleh jumlah skor 27 dari skor maksimum 28, atau persentase kevalidan sebesar 96% dengan kategori sangat valid. Validator memberikan saran agar ditambahkan ciri-ciri hewan yang dapat diamati secara langsung oleh anak melalui gambar pada media, yang kemudian ditindaklanjuti dengan

menambahkan ciri-ciri visual sederhana pada setiap hewan.

Uji validasi media dilaksanakan pada 4 Juni 2026 oleh satu dosen Teknologi Pendidikan Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Surabaya. Penilaian mencakup aspek kualitas teknis, visual, dan audio, memperoleh jumlah skor 44 dari skor maksimum 44, atau persentase kevalidan sebesar 100% dengan kategori sangat valid. Validator menyarankan penambahan identitas sasaran pengguna pada halaman pertama media, yang kemudian ditindaklanjuti dengan menambahkan keterangan “Murid Autis Fase B dengan Dukungan Ringan–Sedang” pada halaman utama.

Uji kepraktisan dilaksanakan pada 10 Juni 2026 oleh guru SLB Al-Azhar Waru Sidoarjo yang mengajar anak autis. Penilaian mencakup aspek kualitas instruksional, aksesibilitas khusus, dan efisiensi, memperoleh jumlah skor 24 dari skor maksimum 28, atau persentase kepraktisan sebesar 86% dengan kategori sangat valid/praktis. Praktisi menyarankan penggantian suara hewan pada media dengan suara hewan asli, yang kemudian ditindaklanjuti dengan mengganti audio media menggunakan rekaman suara hewan asli. Rekapitulasi hasil uji validasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Uji Validasi

Validator	Skor Perolehan	Skor Maksimum	Persentase	Kategori
Ahli Materi	27	28	96%	Sangat Valid
Ahli Media	44	44	100%	Sangat Valid
Praktisi	24	28	86%	Sangat Valid / Praktis

Pembahasan

Hasil validasi ahli media menunjukkan persentase sebesar 100% dengan kategori sangat valid, menunjukkan bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi aspek tampilan, kemudahan penggunaan, navigasi, dan kesesuaian dengan karakteristik pengguna. Meskipun memperoleh nilai maksimal, validator tetap memberikan masukan agar sasaran pengguna media dicantumkan secara lebih jelas, yang kemudian ditindaklanjuti dengan

menambahkan keterangan sasaran pengguna pada halaman utama media agar media dapat digunakan secara lebih tepat sesuai karakteristik murid.

Hasil validasi ahli materi memperoleh persentase sebesar 96% dengan kategori sangat valid. Validator menyarankan agar deskripsi hewan lebih menekankan ciri-ciri yang dapat diamati secara langsung, sehingga peneliti merevisi deskripsi sederhana sesuai objek hewan pada media, misalnya kucing dideskripsikan memiliki kumis, telinga runcing, dan ekor panjang; sapi memiliki tubuh besar, empat kaki, dan bercorak hitam putih; serta kambing memiliki tanduk, janggut, dan empat kaki. Penambahan ciri-ciri visual tersebut sesuai dengan karakteristik belajar murid autis yang lebih mudah memahami informasi konkret dibandingkan informasi abstrak, sebagaimana dijelaskan oleh Matthews et al. (2024) bahwa peserta didik autis memerlukan dukungan visual yang jelas untuk membantu proses pemahaman konsep. Pendapat tersebut diperkuat oleh Nugroho et al. (2024) yang menyatakan bahwa pembelajaran bagi peserta didik autis sebaiknya mengutamakan penggunaan media visual dan pengalaman belajar yang konkret.

Hasil validasi praktisi memperoleh persentase sebesar 86% dengan kategori sangat valid. Praktisi memberikan masukan agar suara hewan pada media diganti dengan suara hewan asli, yang kemudian ditindaklanjuti dengan mengganti audio media menggunakan rekaman suara hewan asli guna memberikan pengalaman belajar yang lebih nyata. Penggunaan suara hewan asli turut mendukung pembelajaran multisensori bagi murid autis. Murwati (2013) menjelaskan bahwa meskipun anak autis cenderung memiliki gaya belajar visual, stimulasi melalui indera pendengaran tetap diperlukan untuk membantu proses belajar secara optimal, sehingga kombinasi visual dan audio memberikan pengalaman belajar yang lebih kaya dan mudah diingat.

Salah satu keunggulan utama media yang dikembangkan adalah pemanfaatan teknologi Augmented Reality yang memungkinkan objek hewan ditampilkan dalam bentuk tiga dimensi sehingga murid dapat mengamati bentuk hewan secara lebih nyata dibandingkan hanya melihat gambar pada buku atau layar. Mustaqim (2016)

menjelaskan bahwa Augmented Reality mampu memvisualisasikan objek pembelajaran secara lebih konkret dan membantu peserta didik memahami konsep yang dipelajari, sejalan dengan Joshua dan Abdullah (2025) yang menyatakan bahwa Augmented Reality mampu menggabungkan objek virtual dengan lingkungan nyata sehingga menghasilkan pengalaman belajar yang lebih interaktif. Bagi murid autis, pengalaman belajar yang konkret sangat penting karena mereka cenderung mengalami kesulitan memahami konsep yang bersifat abstrak. Melalui fitur AR, murid dapat mengamati bentuk tubuh, warna, dan bagian tubuh hewan dari berbagai sudut pandang sehingga membantu mengenali karakteristik hewan secara lebih jelas dan bermakna, sekaligus meningkatkan perhatian dan keterlibatan murid selama pembelajaran.

Media yang dikembangkan juga memanfaatkan format flipbook digital sebagai sarana penyajian materi yang mengintegrasikan teks, gambar, audio, dan Augmented Reality dalam satu media pembelajaran. Yunitasari et al. (2025) menjelaskan bahwa flipbook digital merupakan media berbasis elektronik yang mampu menggabungkan berbagai elemen multimedia sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif, karakteristik yang sesuai dengan kebutuhan murid autis yang memerlukan penyajian materi secara terstruktur, sederhana, dan didukung visual yang menarik.

Secara keseluruhan, flipbook digital berbasis Augmented Reality yang dikembangkan memiliki beberapa keunggulan, yaitu mampu menyajikan objek hewan dalam bentuk tiga dimensi, memadukan unsur visual, audio, dan interaksi dalam satu platform, menggunakan suara hewan asli untuk membantu pengenalan melalui lebih dari satu indera, serta dapat diakses menggunakan smartphone sehingga relatif mudah digunakan oleh guru. Meskipun demikian, media ini masih memiliki keterbatasan, yaitu materi yang disajikan masih terbatas pada tiga jenis hewan mamalia, penggunaan fitur AR memerlukan perangkat smartphone yang mendukung,

serta media masih memerlukan pendampingan guru terutama bagi murid yang belum terbiasa menggunakan perangkat digital secara mandiri. Berdasarkan hasil validasi ahli media, ahli materi, dan praktisi, flipbook digital berbasis Augmented Reality yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan sebagai media pembelajaran pengenalan hewan bagi murid autis fase B, karena dirancang dengan mempertimbangkan karakteristik belajar murid autis yang membutuhkan penyajian materi secara konkret, visual, dan interaktif.

PENUTUP

Penelitian ini menghasilkan produk flipbook digital berbasis Augmented Reality sebagai media pengenalan hewan bagi murid autis fase B yang memuat materi pengenalan hewan mamalia (kucing, sapi, dan kambing) melalui kombinasi teks, gambar, audio, dan objek tiga dimensi berbasis Augmented Reality. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli media, ahli materi, dan praktisi, media yang dikembangkan memperoleh persentase kevalidan sebesar 96% dari ahli materi, 100% dari ahli media, dan 86% dari praktisi, yang seluruhnya berada pada kategori sangat valid, sehingga dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran. Revisi yang dilakukan berdasarkan masukan validator meliputi penambahan identitas sasaran pengguna, penambahan ciri-ciri hewan yang dapat diamati secara langsung, serta penggunaan suara hewan asli.

Flipbook digital berbasis Augmented Reality yang dikembangkan telah disesuaikan dengan karakteristik murid autis yang membutuhkan pembelajaran konkret, visual, dan interaktif, sehingga dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran untuk membantu murid autis fase B mengenal hewan di lingkungan sekitar. Guru disarankan menggunakan media ini secara terarah dengan tetap memberikan pendampingan selama proses pembelajaran. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melanjutkan penelitian hingga tahap implementation dan evaluation guna mengetahui efektivitas media secara langsung terhadap murid, mengembangkan materi pengenalan hewan lain agar lebih variatif, serta mengembangkan kompatibilitas media pada berbagai perangkat seperti tablet, laptop, dan komputer agar dapat

digunakan secara lebih fleksibel dan menjangkau pengguna yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsaif, S., Al-Khalifa, H. S., & Aljuraiban, I. (2023). Augmented Reality for Children with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Literature Review. *Applied Sciences*, 13(4), 2456. <https://doi.org/10.3390/app13042456>
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktik* (15th ed.). Rineka Cipta.
- Arsyad, A. (2017). *Media Pembelajaran* (Edisi Revisi). RajaGrafindo Persada.
- Bosseler, A., & Massaro, D. W. (2003). Development and Evaluation of a Computer-Animated Tutor for Vocabulary and Language Learning in Children with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 33(6), 653–672. <https://doi.org/10.1023/B:JADD.0000006002.82367.4f>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer-Verlag US. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Chocarro De Luis, E., Lainez, B., Busto Sancirian, J. H., & López Benito, J. (2018). Aportaciones de la Realidad Aumentada en la inclusión en el aula de estudiantes con Trastorno del Espectro Autista. *Edmetec*, 7(2), 120–134. <https://doi.org/10.21071/edmetec.v7i2.10134>
- Ducarre, L. M. (2025). Informing Conceptual Issues Related to Autistic Children's Right to Education Through a Literature Review of Their Lived Experience. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 12(1), 23–39. <https://doi.org/10.1007/s40489-023-00375-5>
- Hashim, H. U., Yunus, M. M., & Norman, H. (2022). 'AReal-Vocab': An Augmented Reality English Vocabulary Mobile Application to Cater to Mild Autism Children in Response towards Sustainable Education for Children with Disabilities. *Sustainability* (Switzerland), 14(8). <https://doi.org/10.3390/su14084831>
- Joshua, Q., & Abdullah, A. G. (2025). Application of Augmented Reality (AR) in Vocational Education: A Systematic Literature Review. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 13(2). <https://doi.org/10.21831/jpv.v13i2.54280>
- Judijanto, L., Boari, Y., Lembang, S. T., Wattimena, F. Y., & Astriawati, N. (2024). *Metodologi Research and Development: Teori dan Penerapan Metodologi RnD*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Kellems, R. O., Frandsen, K., Cardon, T. A., Knight, K., & Andersen, M. (2018). Effectiveness of Static Pictures vs. Video Prompting for Teaching Functional Life Skills to Students with Autism Spectrum Disorders. *Preventing School Failure*, 62(2), 129–139. <https://doi.org/10.1080/1045988X.2017.1393790>
- Lazo-Amado, M., & Andrade-Arenas, L. (2024). Augmented Reality for Anatomy Course for Children with Autism. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 34(2), 1246–1257. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v34.i2.pp1246-1257>
- Matthews, N. L., Honda, H., Mitchell, M. M., Johns, A., Kiefer, S. L., Mann, M., Schimmel, K., Boglio, A., Hallur, S., Koke, J., Verbeke, M., Babendure, J., & Smith, C. J. (2024). Building Capacity for Inclusive Informal STEM Learning Opportunities for Autistic Learners. *International Journal of STEM Education*. <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00514-2>
- Mayer, R. E. (2021). *Multimedia Learning* (3rd ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316941355>
- Murwati, A. (2013). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Meminta Pada Anak Autis Melalui Media PECS (Picture Exchange Communication System). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 13(2), 174–183. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v13i2.8525>
- Nugroho, I. A., Tiarani, V. A., & Hastuti, W. S. (2024). Is It Necessary to Modify Science Learning for Autistic Children? *Jurnal Pendidikan Edutama*, 12(1), 30–40. <https://doi.org/10.21831/jpe.v12i1.63309>
- Piaget, J. (1970). *Science of Education and the Psychology of the Child*. Orion Press.
- Pistoljevic, N., & Hulusic, V. (2017). An Interactive E-Book with an Educational Game for Children with Developmental Disorders: A Pilot User Study. 2017 9th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications (VS-GAMES), 87–93. <https://doi.org/10.1109/VS-GAMES.2017.8056575>
- Rutherford, M., Baxter, J., Grayson, Z., Johnston, L.,

- & O'Hare, A. (2020). Visual Supports at Home and in the Community for Individuals with Autism Spectrum Disorders: A Scoping Review. *Autism*, 24(2), 447–469. <https://doi.org/10.1177/1362361319871756>
- Smith, J. (2019). Multisensory Learning and Its Effect on Students with Autism. *Education Masters*. https://fisherpub.sjf.edu/education_ETD_masters/367
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D* (1st ed.). Alfabeta.
- Suistika, R. F., & Ishartiwi, I. (2019). Development of Picture Book Media for Expressive Language Skills of Children with Autism. *Indonesian Journal of EFL and Linguistics*, 4(1), 27. <https://doi.org/10.21462/ijefl.v4i1.94>
- Taylor, M. J., Carlson, G. A., Klein, D. N., & Olino, T. M. (2022). The Sensory Abnormalities and Neuropsychopathology of Autism and Anxiety. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 52, 4384–4396. <https://doi.org/10.1007/s10803-021-05312-1>
- Yunitasari, E., Dewi, T. R., & Dewi, S. E. K. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Digital Pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Kelas IV Sekolah Dasar. 10(3). <https://doi.org/10.23969/jp.v10i03.33>

