

Validitas Media Pembelajaran *Augmented Reality* Berbasis Flashcard Interaktif untuk Pengenalan Lambang Bilangan pada Murid Disabilitas Intelektual

Zikra Putri Wahyuni^{1)*}, Johandri Taufan¹⁾, Elsa Efrina¹⁾, Gaby Arnez¹⁾

¹⁾Universitas Negeri Padang

*Corresponding Author: zikraputriw@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh keterbatasan media pembelajaran yang sesuai untuk pengenalan lambang bilangan pada murid disabilitas intelektual berdasarkan karakteristik belajarnya. Penggunaan media pembelajaran yang masih bersifat konvensional menyebabkan proses pengenalan lambang bilangan belum memberikan stimulus visual yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis validitas media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* untuk pengenalan lambang bilangan pada murid disabilitas intelektual. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan dengan mengadaptasi model Borg and Gall yang dibatasi pada enam tahapan, yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, dan uji coba produk. Validitas media dinilai oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa menggunakan angket validasi. Data dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif berupa persentase validitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase validitas yang diperoleh dari ahli materi sebesar 100%, ahli media sebesar 98,18%, dan ahli bahasa sebesar 100%, dengan rata-rata persentase keseluruhan sebesar 99,39% yang termasuk kategori sangat valid. Berdasarkan hasil tersebut, media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dinyatakan sangat valid untuk pengenalan lambang bilangan pada murid disabilitas intelektual dan layak diujikan pada tahap penelitian selanjutnya.

Kata Kunci: *Augmented Reality*; Media Pembelajaran; Pengenalan Lambang Bilangan; Disabilitas Intelektual; Validitas

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



PENDAHULUAN

Kemampuan numerasi merupakan salah satu kemampuan dasar yang perlu dikembangkan dalam proses pendidikan karena berkaitan dengan kemampuan individu dalam memahami, menggunakan, dan menerapkan konsep bilangan dalam berbagai aktivitas kehidupan sehari-hari. Numerasi tidak hanya mencakup keterampilan berhitung, tetapi juga melibatkan kemampuan mengenali bilangan, memahami hubungan antara lambang bilangan dengan kuantitas, serta menggunakan informasi numerik dalam konteks sederhana. Bagi murid disabilitas intelektual, pengembangan kemampuan numerasi perlu disesuaikan dengan karakteristik belajar dan kebutuhan individual karena keterbatasan fungsi intelektual dan perilaku adaptif dapat memengaruhi proses memahami konsep akademik tertentu (Schalock et al., 2021).

Disabilitas intelektual merupakan kondisi perkembangan yang ditandai oleh keterbatasan pada fungsi intelektual dan perilaku adaptif yang mencakup aspek konseptual, sosial, dan praktis (Patel et al., 2020). Kondisi tersebut menyebabkan murid disabilitas intelektual mengalami hambatan dalam memahami konsep yang bersifat abstrak, termasuk konsep matematika dasar seperti lambang bilangan. Oleh karena itu, proses pembelajaran bagi murid disabilitas intelektual membutuhkan penyajian materi secara bertahap melalui pengulangan, pemberian contoh, serta dukungan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik belajarnya. Penggunaan rangsangan visual dan audio-visual dapat membantu proses penerimaan informasi karena penyajian materi secara terstruktur mampu mendukung perhatian dan kemampuan mengingat informasi pembelajaran (Ruslan et al., 2024).

Salah satu kemampuan numerasi awal yang perlu dikuasai oleh murid disabilitas intelektual adalah mengenal lambang bilangan. Kemampuan tersebut menjadi dasar dalam perkembangan keterampilan numerasi berikutnya karena berkaitan dengan pemahaman hubungan antara simbol bilangan dan makna bilangan yang direpresentasikan. Proses pembelajaran lambang bilangan tidak cukup dilakukan melalui penyampaian konsep

secara verbal, tetapi memerlukan strategi pembelajaran yang sistematis dengan bantuan representasi visual, latihan berulang, serta tahapan pembelajaran yang disesuaikan dengan kemampuan perkembangan murid. Pembelajaran numerasi bagi murid disabilitas intelektual akan lebih efektif apabila didukung oleh instruksi yang terstruktur, penggunaan representasi visual, pemberian bantuan secara bertahap, dan kegiatan latihan yang dilakukan secara berulang (Schnepel & Aunio, 2022).

Berdasarkan kondisi ideal tersebut, pembelajaran mengenal lambang bilangan bagi murid disabilitas intelektual perlu didukung oleh media pembelajaran yang mampu menyajikan informasi secara jelas, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan belajar murid. Namun, berdasarkan hasil observasi dan analisis kebutuhan (*needs assessment*) yang dilakukan di SLB Al Azhar Bukittinggi, ditemukan bahwa sebagian murid disabilitas intelektual masih mengalami kesulitan dalam mengenali lambang bilangan. Murid telah mampu menyebutkan bilangan secara lisan, tetapi masih mengalami hambatan ketika diminta menunjukkan dan mengidentifikasi bentuk lambang bilangan secara mandiri.

Dalam proses pembelajaran, guru telah memanfaatkan beberapa media seperti benda konkret yang tersedia di lingkungan kelas, poster lambang bilangan, puzzle, dan video pembelajaran. Penggunaan media tersebut telah membantu proses pembelajaran, tetapi belum sepenuhnya memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan mempertahankan perhatian murid secara optimal. Media yang digunakan belum secara khusus mengintegrasikan representasi visual, audio, dan interaksi digital yang dapat membantu murid memahami hubungan antara lambang bilangan dengan bentuk visualnya. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan pembelajaran murid disabilitas intelektual dengan ketersediaan media pembelajaran yang digunakan.

Perkembangan teknologi digital memberikan peluang dalam pengembangan media pembelajaran yang lebih sesuai dengan karakteristik belajar murid disabilitas intelektual. Media pembelajaran berbasis teknologi dapat menyajikan informasi melalui berbagai bentuk representasi, seperti visual, audio, dan interaksi digital. Pendekatan multisensori melalui kombinasi berbagai bentuk penyajian informasi diketahui dapat mendukung perhatian, keterlibatan, dan retensi informasi pada murid dengan kebutuhan khusus karena memberikan pengalaman belajar melalui beberapa modalitas inderawi (Basuki & Purwanta, 2025). Hal tersebut sejalan dengan *Cognitive Theory of Multimedia Learning* yang dikembangkan Mayer, bahwa pembelajaran akan berlangsung lebih bermakna ketika informasi diproses melalui saluran visual dan verbal secara terpadu dengan mempertimbangkan keterbatasan kapasitas kognitif (Mayer, 2024). Selain itu, *Dual Coding Theory* yang dikemukakan Paivio menjelaskan bahwa informasi yang disajikan melalui sistem visual dan verbal secara bersamaan berpotensi lebih mudah dipahami dan diingat (Mir et al., 2023). Oleh karena itu, penggunaan teknologi *Augmented Reality* yang mengintegrasikan objek visual, teks, dan audio dapat menjadi salah satu alternatif media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik belajar murid disabilitas intelektual.

Augmented Reality merupakan teknologi yang menggabungkan lingkungan nyata dengan objek digital melalui perangkat teknologi sehingga menghasilkan tampilan visual interaktif. Dalam bidang pendidikan, teknologi ini memungkinkan penyajian materi melalui representasi visual tiga dimensi dan interaksi digital yang memberikan pengalaman belajar berbeda dibandingkan media dua dimensi. Pada konteks pendidikan khusus, penggunaan *Augmented Reality* berpotensi mendukung pembelajaran melalui penyajian objek visual interaktif, pemberian stimulus multisensori, serta penyediaan pengalaman belajar yang lebih menarik sesuai kebutuhan murid (Rakhimzhanova et al., 2025).

Pengembangan media berbasis *Augmented Reality* telah dilakukan pada beberapa penelitian sebelumnya. (Seppewali et al., 2025) mengembangkan media *Augmented Reality* berbasis multisensori untuk pembelajaran numerasi bagi murid tunagrahita. Media tersebut menyajikan unsur visual, audio, dan objek tiga dimensi untuk mendukung kemampuan numerasi secara umum. Sementara itu, (Huda & Purwaningtias, 2017) mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis *Augmented Reality* untuk pengenalan huruf dan angka melalui penyajian objek tiga dimensi yang interaktif. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan *Augmented Reality* dapat membantu meningkatkan ketertarikan dan pemahaman pengguna dalam proses pembelajaran. Meskipun penelitian tersebut menunjukkan potensi penggunaan *Augmented Reality* dalam penyajian materi berbasis angka, belum ditemukan media yang secara khusus mengintegrasikan flashcard interaktif berbasis *Augmented Reality* dengan visualisasi objek tiga dimensi dan audio untuk pengenalan lambang bilangan 1-10 pada murid disabilitas intelektual. Perbedaan tersebut menunjukkan adanya peluang pengembangan media yang

lebih spesifik sesuai kebutuhan pembelajaran numerasi awal bagi murid disabilitas intelektual. Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dalam bentuk *flashcard* interaktif. Media tersebut dilengkapi dengan *barcode* yang dapat dipindai menggunakan perangkat *smartphone* untuk menampilkan visualisasi lambang bilangan dalam bentuk tiga dimensi serta dukungan audio. Setiap kartu dirancang sebagai pemicu munculnya objek digital sehingga murid dapat melihat representasi lambang bilangan secara lebih menarik dan interaktif. Pengembangan media dilakukan melalui metode penelitian dan pengembangan *Research and Development* karena produk pembelajaran perlu melalui tahapan sistematis serta proses validasi ahli untuk memastikan kesesuaian materi, media dan bahasa (Sianipar et al., 2025).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang valid untuk mengenalkan lambang bilangan 1-10 pada murid disabilitas intelektual. Validitas media diperoleh melalui penilaian ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa terhadap aspek kelayakan produk sehingga media yang dikembangkan dapat menjadi salah satu alternatif pendukung pembelajaran pengenalan lambang bilangan bagi murid disabilitas intelektual.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan *Research and Development* yang bertujuan menghasilkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* untuk mengenalkan lambang bilangan 1-10 bagi murid disabilitas intelektual. Prosedur pengembangan mengacu pada model Borg and Gall yang disederhanakan menjadi enam tahapan sesuai dengan kebutuhan penelitian, yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, dan uji coba produk (Wibowo & Pratiwi, 2018). Artikel ini dibatasi pada tahap validasi desain sehingga analisis penelitian difokuskan pada tingkat validitas media pembelajaran yang dikembangkan.

Tahap potensi dan masalah dilakukan melalui kegiatan observasi dan wawancara untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran mengenal lambang bilangan serta kebutuhan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik murid disabilitas intelektual. Tahap pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka mengenai karakteristik murid disabilitas intelektual, pembelajaran lambang bilangan, serta pengembangan media berbasis *Augmented Reality*. Tahap desain produk dilakukan dengan menyusun rancangan *flashcard* interaktif berbasis *Augmented Reality* yang dilengkapi *barcode*, objek tiga dimensi, audio penyebutan bilangan, tampilan aplikasi menggunakan platform Assemblr EDU, serta buku petunjuk penggunaan media. Produk yang telah dirancang selanjutnya melalui tahap validasi desain oleh validator ahli. Saran dan masukan validator digunakan sebagai dasar revisi desain untuk menyempurnakan produk sebelum dilakukan uji coba produk.

Subjek penelitian terdiri atas tiga validator ahli yang berasal dari Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Padang. Validator ahli materi yaitu Syari Yuliana, S.Pd., Gr., M.Pd., dosen Departemen Pendidikan Luar Biasa dengan bidang keahlian pendidikan khusus dan pembelajaran bagi murid berkebutuhan khusus. Validator ahli bahasa yaitu Dr. Rila Muspita, M.Pd., dosen Departemen Pendidikan Luar Biasa dengan bidang keahlian pendidikan khusus. Validator ahli media yaitu Dr. Septriyani Anugrah, S.Kom., M.Pd.T., dosen Departemen Kurikulum dan Teknologi Pendidikan dengan bidang keahlian teknologi pendidikan, multimedia pembelajaran, dan pengembangan media berbasis teknologi. Selain itu, instrumen penelitian terlebih dahulu divalidasi oleh Yosa Yulia Nasri, M.Pd., dosen Departemen Pendidikan Luar Biasa sebelum digunakan dalam proses validasi produk.

Instrumen penelitian berupa angket validasi yang digunakan untuk memperoleh data tingkat validitas media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*. Instrumen disusun berdasarkan kajian literatur dari penelitian terdahulu mengenai pengembangan media pembelajaran serta disesuaikan dengan karakteristik produk yang dikembangkan. Penyusunan instrumen mencakup tiga aspek penilaian, yaitu aspek materi, aspek media, dan aspek bahasa. Setiap instrumen kemudian melalui proses validasi ahli (*expert judgment*) untuk memastikan kesesuaian indikator dengan tujuan penelitian.

Tabel 1. Kisi-Kisi Instrumen Angket Validasi Ahli Materi

No	Aspek	No. Item	Jumlah
1	Kesesuaian dan Kebenaran Materi	1,2,3	3
2	Penyajian Materi	4,5,6	3
3	Integrasi Materi dengan Media AR	7,8,9	3
4	Kesesuaian dengan Murid	10,11	2
Total			11

Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Angket Validasi Ahli Media

No	Aspek	No. Item	Jumlah
1	Tampilan dan Desain Media	1,2,3,4	4
2	Kemudahan Penggunaan dan Kesesuaian Media	5,6,7,8	4
3	Kualitas AR dan Audio	9,10,11	3
Total			11

Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Angket Validasi Ahli Bahasa

No	Aspek	No. Item	Jumlah
1	Bahasa Pada Media	1,2,3,4,5	5
2	Bahasa Pada Kartu	6,7,8	3
3	Bahasa Pada Buku Petunjuk	9,10,11	3
Total			11

Penilaian pada instrumen validasi menggunakan skala Likert lima poin yang terdiri atas skor 5 (sangat setuju), 4 (setuju), 3 (ragu-ragu), 2 (tidak setuju), dan 1 (sangat tidak setuju). Penggunaan skala Likert lima poin dipilih karena mampu menggambarkan tingkat penilaian validator terhadap setiap aspek media secara sistematis serta memberikan rentang skor yang cukup untuk menentukan tingkat validitas produk (Kuntoro & Fajrie, 2023).

Data penelitian dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif berupa persentase validitas. Teknik analisis ini digunakan karena penelitian bertujuan menentukan tingkat kevalidan media berdasarkan hasil penilaian validator. Persentase digunakan untuk mengubah skor penilaian validator ke dalam bentuk nilai standar 100% sehingga dapat dibandingkan dengan kriteria kevalidan yang telah ditetapkan. Perhitungan persentase validitas dilakukan menggunakan rumus berikut:

$$NA = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Keterangan: NA merupakan nilai akhir validitas, skor perolehan merupakan jumlah skor yang diperoleh dari hasil penilaian validator, sedangkan skor maksimal diperoleh dari jumlah indikator dikalikan skor tertinggi pada skala Likert. Hasil persentase validitas selanjutnya dikategorikan berdasarkan kriteria kevalidan yang diadaptasi dari (Aulia et al., 2022).

Tabel 4. Kriteria Kevalidan

Persentase	Klasifikasi
81 – 100%	Sangat Valid
61 – 80 %	Valid
41 – 60 %	Cukup Valid
21-40%	Kurang Valid
<20%	Sangat Kurang Valid

HASIL DAN PEMBAHASAN

Media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa flashcard interaktif yang digunakan untuk mengenalkan lambang bilangan 1-10 bagi murid disabilitas intelektual. Media terdiri atas flashcard sebagai marker, objek virtual tiga dimensi berupa angka, audio penyebutan bilangan, serta

buku petunjuk penggunaan. Pengembangan media dilakukan melalui tahapan *Research and Development* dengan model Borg and Gall yang disederhanakan. Pada artikel ini, hasil penelitian difokuskan pada tingkat validitas media berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa.

Sebelum memperoleh hasil validasi akhir, media terlebih dahulu mengalami proses perbaikan berdasarkan masukan validator. Revisi dilakukan untuk memastikan bahwa media yang dikembangkan sesuai dengan karakteristik belajar murid disabilitas intelektual, baik dari aspek visual, audio, maupun kemudahan penggunaan. Komponen media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Komponen Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality*

Gambar 1 menunjukkan komponen utama media yang dikembangkan, yaitu desain flashcard sebagai marker, tampilan aplikasi, hasil pemindaian marker yang menampilkan objek tiga dimensi, serta dukungan audio penyebutan angka. Integrasi komponen tersebut dirancang untuk memberikan pengalaman belajar melalui kombinasi visual, auditori, dan interaksi digital sehingga konsep lambang bilangan yang bersifat abstrak dapat disajikan secara lebih menarik bagi murid disabilitas intelektual.

Revisi produk dilakukan berdasarkan saran dari validator sebelum memperoleh hasil validasi akhir. Beberapa perbaikan yang dilakukan meliputi penyederhanaan bentuk angka pada flashcard dan peningkatan kualitas audio. Perubahan produk sebelum dan sesudah revisi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Revisi Produk Berdasarkan Masukan Validator

Masukan Validator	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
Ahli bahasa menyarankan penyederhanaan bentuk angka agar sesuai dengan karakteristik murid	Tampilan angka menggunakan jenis font sans-serif geometris tebal yang memiliki garis pembatas (kait) di bagian atas dan bawah	Tampilan angka diubah menjadi bentuk lurus yang lebih sederhana (sans-serif modern/gothic) agar lebih mudah dikenali oleh murid
Ahli media menyarankan perbaikan kualitas audio	Audio menggunakan suara text-to-speech dengan tempo cepat dan intonasi kurang alami	Audio diganti menggunakan rekaman suara peneliti dengan tempo lebih lambat dan artikulasi penyebutan yang lebih jelas

Perbaikan produk tersebut menunjukkan bahwa proses validasi tidak hanya berfungsi untuk memperoleh nilai kelayakan, tetapi juga menjadi tahap evaluasi untuk menyesuaikan media dengan kebutuhan pengguna. Karakteristik belajar murid disabilitas intelektual yang membutuhkan informasi sederhana dan mudah dikenali, menuntut adanya penyederhanaan tampilan visual serta kejelasan informasi auditif dalam pembelajaran. Penyesuaian desain tersebut mendukung prinsip pembelajaran bagi murid dengan hambatan intelektual yang menekankan penggunaan representasi visual, pengulangan, serta pemberian pengalaman belajar secara bertahap (Laksana, 2024).

Setelah dilakukan revisi produk, validasi akhir dilakukan oleh tiga validator ahli, yaitu ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Hasil validasi ahli materi disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Skor Maksimal	Skor Perolehan	Kategori
1	Kesesuaian dan Kebenaran Materi	15	15	100% (Sangat Valid)
2	Penyajian Materi	15	15	100% (Sangat Valid)
3	Integrasi Materi dengan Media AR	15	15	100% (Sangat Valid)
4	Kesesuaian dengan Murid	10	10	100% (Sangat Valid)
Total		55	55	100% (Sangat Valid)

Berdasarkan Tabel 6, hasil validasi ahli materi memperoleh persentase 100% dengan kategori sangat valid. Nilai tersebut merupakan hasil penilaian akhir setelah dilakukan revisi berdasarkan masukan validator. Tingginya nilai validitas materi menunjukkan bahwa isi pembelajaran telah sesuai dengan tujuan pengenalan lambang bilangan 1-10, karakteristik murid disabilitas intelektual, serta bentuk penyajian materi melalui media *Augmented Reality*.

Kesesuaian materi dengan karakteristik pengguna menjadi factor dalam pengembangan media pembelajaran bagi murid disabilitas intelektual. Materi yang disajikan melalui media ini tidak hanya menampilkan simbol angka, tetapi juga memberikan pengalaman melihat bentuk angka melalui objek tiga dimensi serta mendengar penyebutan angka melalui audio. Penyajian tersebut mendukung proses penghubungan antara representasi simbolik dengan informasi verbal dan visual.

Temuan tersebut dapat dijelaskan melalui Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML) yang dikemukakan Mayer, bahwa pembelajaran akan lebih bermakna ketika informasi disajikan melalui kombinasi saluran visual dan verbal secara terintegrasi (Cavanagh & Kiersch, 2023). Melalui penyajian gambar, teks, objek virtual, dan suara secara bersamaan, peserta didik memiliki kesempatan membangun representasi pengetahuan melalui dua jalur pemrosesan informasi. Selain itu, Dual Coding Theory yang dikemukakan Paivio menjelaskan bahwa informasi yang diterima melalui sistem visual dan verbal secara bersamaan dapat memperkuat proses pemahaman dan penyimpanan informasi dalam memori (Mir et al., 2023).

Selanjutnya, hasil validasi ahli media disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Skor Maksimal	Skor Perolehan	Kategori
1	Tampilan dan Desain Media	20	20	100% (Sangat Valid)
2	Kemudahan Penggunaan dan Kesesuaian Media	20	19	95% (Sangat Valid)
3	Kualitas AR dan Audio	15	15	100% (Sangat Valid)
Total		55	54	98,18% (Sangat Valid)

Berdasarkan Tabel 7, validasi ahli media memperoleh persentase 98,18% dengan kategori sangat valid. Pada aspek kemudahan penggunaan dan kesesuaian media, skor yang diperoleh adalah 19 dari skor maksimal 20. Skor tersebut diperoleh karena tiga indikator mendapatkan skor maksimal 5, sedangkan satu indikator mengenai kesesuaian media dengan karakteristik murid memperoleh skor 4. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum media telah sesuai digunakan, namun masih terdapat ruang penyempurnaan agar media semakin optimal bagi karakteristik pengguna.

Tingginya hasil validasi ahli media menunjukkan bahwa desain media telah memenuhi unsur dalam pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*, yaitu tampilan visual yang menarik, kemudahan penggunaan, kualitas objek virtual, serta dukungan audio. *Augmented Reality* ditampilkan melalui objek virtual yang dapat diamati secara langsung sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif. (Anderson, 2019).

Hasil tersebut sejalan dengan prinsip pembelajaran multimedia bahwa media digital tidak hanya dinilai berdasarkan daya tarik visual, tetapi juga berdasarkan kemampuan media dalam mengorganisasi informasi agar mudah dipahami (Mayer, 2024). Penggunaan objek tiga dimensi, warna, dan audio pada media ini mendukung proses pengolahan informasi karena murid memperoleh pengalaman belajar melalui lebih dari satu modalitas. Namun demikian, penggunaan media *Augmented Reality* tetap memiliki keterbatasan karena membutuhkan perangkat digital yang sesuai dan kesiapan pengguna dalam mengoperasikan teknologi tersebut (Burke et al., 2025).

Hasil validasi ahli bahasa disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Validasi Ahli Bahasa

No	Aspek Penilaian	Skor Maksimal	Skor Perolehan	Kategori
1	Bahasa Pada Media	25	25	100% (Sangat Valid)
2	Bahasa Pada Kartu	15	15	100% (Sangat Valid)
3	Bahasa Pada Buku Petunjuk	15	15	100% (Sangat Valid)
	Total	55	55	100% (Sangat Valid)

Berdasarkan Tabel 8, validasi ahli bahasa memperoleh persentase 100% dengan kategori sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan bahasa pada aplikasi, flashcard, dan buku petunjuk telah memenuhi aspek keterbacaan, kejelasan, serta kesesuaian dengan kebutuhan pengguna. Penyederhanaan istilah pada menu aplikasi dan penggunaan bentuk angka yang lebih umum dikenali menjadi bagian penting dalam meningkatkan aksesibilitas media.

Penggunaan bahasa yang sederhana berperan dalam pembelajaran murid disabilitas intelektual karena kemampuan memahami informasi verbal dapat dipengaruhi oleh tingkat kompleksitas bahasa yang digunakan. Oleh karena itu, penyajian bahasa yang singkat, jelas, dan didukung visual dapat membantu murid memahami instruksi serta menggunakan media secara lebih mandiri (Hardiyanti & Azizah, 2019).

Rekapitulasi hasil validasi dari ketiga validator disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli

No	Ahli Validator	Butir Instrumen	Skor Maksimal	Skor Perolehan	Persentase
1	Ahli Materi	11	55	55	100% (Sangat Valid)
2	Ahli Media	11	55	54	98,18% (Sangat Valid)
3	Ahli Bahasa	11	55	55	100% (Sangat Valid)

Berdasarkan Tabel 9, hasil validasi keseluruhan memperoleh persentase rata-rata sebesar 99,39% dengan kategori sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan telah memenuhi aspek materi, media, dan bahasa sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk mengenalkan lambang bilangan 1-10 bagi murid disabilitas intelektual.

Perolehan validitas yang tinggi tidak hanya menunjukkan bahwa produk memenuhi kriteria kelayakan, tetapi juga menunjukkan kesesuaian antara desain media dengan kebutuhan pembelajaran murid disabilitas intelektual. Integrasi flashcard, objek tiga dimensi, dan audio memberikan pengalaman belajar multisensori yang sesuai dengan karakteristik murid yang membutuhkan dukungan visual dan pengulangan dalam memahami konsep abstrak.

Hasil penelitian ini memperkuat penelitian sebelumnya mengenai pemanfaatan *Augmented Reality* dalam pendidikan khusus. Penelitian (Seppewali et al., 2025) menunjukkan bahwa media *Augmented Reality* berbasis multisensori dapat mendukung pembelajaran numerasi bagi murid tunagrahita melalui penyajian visual dan audio. Namun, penelitian tersebut berfokus pada numerasi dasar secara umum, sedangkan penelitian ini secara khusus mengembangkan media untuk mengenalkan lambang bilangan 1-10 melalui flashcard interaktif.

Penelitian (Huda & Purwaningtias, 2017) juga menunjukkan bahwa Augmented Reality dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran melalui penyajian objek tiga dimensi interaktif untuk membantu pengenalan huruf dan angka. Namun, penelitian tersebut ditujukan untuk pembelajaran umum dan belum secara khusus mempertimbangkan karakteristik belajar murid disabilitas intelektual. Dengan demikian, kontribusi penelitian ini terletak pada pengembangan media Augmented Reality yang mengintegrasikan flashcard marker, visualisasi angka tiga dimensi, dan audio untuk pembelajaran lambang bilangan bagi murid disabilitas intelektual.

Meskipun memperoleh tingkat validitas yang sangat tinggi, media yang dikembangkan masih memiliki keterbatasan. Penggunaan media bergantung pada ketersediaan perangkat smartphone dan kondisi teknis pendukung seperti koneksi serta kompatibilitas perangkat. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan pengujian kepraktisan dan efektivitas media pada cakupan pengguna yang lebih luas untuk mengetahui dampaknya terhadap peningkatan kemampuan mengenal lambang bilangan.

SIMPULAN

Media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* untuk mengenalkan lambang bilangan 1-10 bagi murid disabilitas intelektual yang dikembangkan dalam penelitian ini dinyatakan sangat valid berdasarkan hasil penilaian ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Hasil validasi menunjukkan bahwa ahli materi memperoleh persentase sebesar 100%, ahli media sebesar 98,18%, dan ahli bahasa sebesar 100%, dengan rata-rata keseluruhan sebesar 99,39% pada kategori sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi aspek kesesuaian materi, kualitas media, dan penggunaan bahasa sesuai dengan karakteristik kebutuhan belajar murid disabilitas intelektual. Dengan demikian, media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* ini layak digunakan sebagai salah satu alternatif media pembelajaran numerasi awal di sekolah luar biasa dan dapat dikembangkan lebih lanjut melalui efektivitas penggunaan dalam proses pembelajaran.

Daftar Pustaka

- Anderson, A. (2019). *Virtual reality, augmented reality and artificial intelligence in special education: a practical guide to supporting students with learning differences*. Routledge.
- Aulia, A., Rahmi, R., & Jufri, L. H. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan MIP App Inventor pada Materi Barisan dan Deret Aritmatika Kelas X SMKN 1 Kinali. *Jurnal Cendekia*, 6(2), 1475–1485. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1329>
- Basuki, B., & Purwanta, E. (2025). Enhancing early reading skills in students with learning difficulties through project-based multisensory instruction. *Journal of Innovation and Research in Primary Education*, 4(3), 1710–1720. <https://doi.org/10.56916/jirpe.v4i3.1956>
- Burke, D., Crompton, H., & Nickel, C. (2025). The use of extended reality (XR) in higher education: A systematic review. *TechTrends*, 69, 998–1011. <https://doi.org/10.1007/s11528-025-01092-y>
- Cavanagh, T. M., & Kiersch, C. (2023). Using commonly-available technologies to create online multimedia lessons through the application of the Cognitive Theory of Multimedia Learning. *Educational Technology Research and Development*, 71(3), 1033–1053. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10181-1>
- Hardiyanti, F. P., & Azizah, N. (2019). Multimedia of educational game for disability intellectual learning process: A systematic review. *International Conference on Special and Inclusive Education (ICSIE 2018)*, 360–368. <https://doi.org/10.2991/icsie-18.2019.66>
- Huda, N., & Purwaningtias, F. (2017). Perancangan aplikasi pembelajaran pengenalan huruf dan angka berbasis *augmented reality*. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 6(2), 116–120. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v6i2.257>
- Kuntoro, B. T., & Fajrie, N. (2023). Pengembangan instrumen penilaian sikap sosial menggunakan skala likert untuk siswa sekolah dasar. *Jurnal Tunas Bangsa*, 10(1), 1–10. <https://doi.org/10.46244/tunasbangsa.v10i1.2047>
- Laksana, D. N. L. (2024). Validation instruments for local culture-based learning media. *Journal of Education Technology*, 8(2), 264–274. <https://doi.org/10.23887/jet.v8i2.74446>

- Mayer, R. E. (2024). The past, present, and future of the cognitive theory of multimedia learning. *Educational Psychology Review*, 36(1), 8. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09842-1>
- Mir, K. J., Fatima, S. A., & Fatima, S. T. (2023). Impact of dual coding strategy to enhance students' retention of scientific concepts in middle schools. *Annals of Human and Social Sciences*, 4(4), 655–666. [https://doi.org/10.35484/ahss.2023\(4-IV\)63](https://doi.org/10.35484/ahss.2023(4-IV)63)
- Patel, D. R., Cabral, M. D., Ho, A., & Merrick, J. (2020). A clinical primer on intellectual disability. *Translational Pediatrics*, 9, S23–S35. <https://doi.org/10.21037/TP.2020.02.02>
- Rakhimzhanova, L., Issabayeva, D., Kultan, J., Baimuldina, N., Issabayeva, Z., & Aituganova, Z. (2025). Using augmented reality to teach digital literacy course to primary school children with special educational needs. *European Journal of Educational Research*, 14(1), 55–71. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.14.1.55>
- Ruslan, A., Hidayati, A. N., Arnisa, W., Rachmaria, L., & Hendrawan, K. (2024). Audio-visual learning through animated video approach for children with intellectual disabilities. *ICCD*, 6(1), 175–180. <https://doi.org/10.33068/iccd.v6i1.749>
- Schalock, R. L., Luckasson, R., & Tassé, M. J. (2021). An overview of intellectual disability: Definition, diagnosis, classification, and systems of supports (12th ed.). *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 126(6), 439–442. <https://doi.org/10.1352/1944-7558-126.6.439>
- Schnepel, S., & Aunio, P. (2022). A systematic review of mathematics interventions for primary school students with intellectual disabilities. *European Journal of Special Needs Education*, 37(4), 663–678. <https://doi.org/10.1080/08856257.2021.1943268>
- Seppewali, A., Yanti, R. W., Said, S. M., Adivar, A., Rosmila, R., Syahrina, S., & Zahid, M. (2025). Pengembangan media augmented reality berbasis multisensori dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan numerasi siswa tunagrahita di SLB Negeri Lutang Kabupaten Majene. *Jubaedah: Jurnal Pengabdian Dan Edukasi Sekolah (Indonesian Journal of Community Services and School Education)*, 5(3), 1181–1190. <https://doi.org/10.46306/jub.v5i3.483>
- Sianipar, A. D. S., Suyanti, R. D., & Rajagukguk, W. (2025). Development of IPAS worksheets using augmented reality to enhance critical thinking skills. *Inovasi Kurikulum*, 22(3), 1459–1474.
- Wibowo, E., & Pratiwi, D. D. (2018). Pengembangan bahan ajar menggunakan aplikasi kvisoft flipbook maker materi himpunan. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(2), 147–156. <https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2279>