



Validity of U-Geo AR Learning Media on Spatial Structure Material for Students with Hearing Disabilities

Validitas Media Pembelajaran U-Geo AR pada Materi Bangun Ruang untuk Murid Disabilitas Rungu

¹Ummul Khaira Aziz, ²Elsa Efrina, ³Marlina, ⁴Antoni Tsaputra,
⁵Rila Muspita, ⁶Ahmad Asyhari

^{1,2,3,4,5}Pendidikan Luar Biasa, Universitas Negeri Padang

⁶Informatika, Universitas Dehasen Bengkulu

e-mail: 1ummulkhairaa1607@gmail.com

Abstract

This research is motivated by the problems faced by deaf students in understanding the material of spatial geometry, caused by the limited availability of learning media that can present three-dimensional visualizations and meet the needs of deaf students. This study aims to analyze the validity of the U-Geo AR learning media on spatial geometry material intended for deaf students. A quantitative descriptive approach was used in this study. Data were collected through a validation questionnaire given to three expert validators, namely material experts, media experts and deaf disability experts. The results showed that the validation score obtained from the material experts was 97.3% categorized as very valid, the score obtained from the media experts was 80% categorized as valid, and the deaf disability experts gave a score of 80% with a valid category. The overall average validation score was 85.8% with a very valid criterion. These results indicate that the U-Geo AR learning media is in the very valid category and is considered worthy to proceed to the practicality test and user trial stages

Keywords: *Validity, Learning Media, U-Geo AR, Spatial Structure, Hearing Disabilities*

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh permasalahan yang dihadapi murid disabilitas rungu dalam memahami materi bangun ruang, disebabkan oleh terbatasnya ketersediaan media pembelajaran yang mampu menyajikan visualisasi tiga dimensi dan memenuhi kebutuhan murid disabilitas rungu. Penelitian ini bertujuan menganalisis validitas media pembelajaran U-Geo AR pada materi bangun ruang yang diperuntukkan bagi murid disabilitas rungu. Pendekatan deskriptif kuantitatif digunakan dalam penelitian ini. Data dikumpulkan melalui angket validasi yang diberikan kepada tiga validator ahli, yaitu ahli materi, ahli media dan ahli bidang disabilitas rungu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor validasi yang diperoleh dari ahli materi sebesar 97,3% dikategorikan sangat valid, skor yang diperoleh dari ahli media sebesar 80% dikategorikan valid, dan ahli bidang disabilitas rungu memberikan skor 80% dengan kategori valid. Rata-rata keseluruhan skor validasi 85,8% dengan kriteria sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran U-Geo AR berada pada kategori sangat valid dan dinilai layak untuk dilanjutkan ke tahap uji praktikalitas dan uji coba pengguna.

Kata kunci: Validitas, Media Pembelajaran, U-Geo AR, Bangun Ruang, Disabilitas Rungu



Licensed under Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International.

*Copyright (c) 2026 Ummul Khaira Aziz, Elsa Efrina, Marlina, Antoni Tsaputra, Rila Muspita, Ahmad Asyhari

Pendahuluan

Anak berkebutuhan khusus dalam proses tumbuh kembangnya memperlihatkan perbedaan signifikan dari anak-anak seusianya (Marlina, 2015). Salah satu klasifikasi anak berkebutuhan khusus yaitu disabilitas rungu. Secara umum, disabilitas rungu terdiri dari tuli atau kurang pendengaran (Efrina *et al.*, 2021) sehingga proses penerimaan informasi linguistik menjadi terhambat (Hallahan & Kauffman, 2006). Kondisi tersebut menyebabkan mereka seringkali menghadapi tantangan yang signifikan (Gudyanga *et al.*, 2014) dan lebih mengandalkan visualisasi dalam pembelajaran (Arnida *et al.*, 2024).

Pendidikan anak berkebutuhan khusus, termasuk murid disabilitas rungu mencakup dimensi akademik dan non-akademik (Efrina *et al.*, 2020). Dalam dimensi akademik, kegiatan pembelajaran dalam berbagai mata pelajaran menuntut penyampaian konten yang sesuai dengan karakteristik murid agar tujuan pembelajaran tercapai secara optimal (Sutomo & Aini, 2024). Efektivitas pembelajaran ditentukan oleh kesesuaian antara karakteristik murid, materi ajar dan media ajar yang digunakan, karena proses dalam pembelajaran dipengaruhi oleh bagaimana informasi disajikan dan diproses oleh murid (Mayer, 2005). Salah satu materi yang menuntut kemampuan pemrosesan visualisasi yang tinggi adalah materi bangun ruang dalam pembelajaran matematika (Octaviani *et al.*, 2021). Sebagai objek tiga dimensi, pemahaman konsep bangun ruang membutuhkan visualisasi yang menyeluruh dan konkret untuk membantu murid memahami bentuk dan struktur benda di lingkungan sekitar serta mengenali hubungan antar ruang secara lebih konkret (Novita *et al.*, 2018).

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan melalui asesmen akademik dan persepsi visual (Marlina & Mukhsim, 2020), ditemukan murid memiliki hambatan dalam pemahaman materi unsur bangun ruang kubus dan balok (titik sudut, garis dan bidang) sebagaimana tercantum dalam capaian pembelajaran matematika fase C SLB elemen geometri. Temuan ini diperkuat melalui wawancara dengan guru kelas yang mengungkapkan bahwa meskipun murid sudah memiliki kemampuan matematika

dasar yang baik, namun mereka masih memiliki kesulitan dalam materi bangun ruang. Dalam praktik pembelajaran, guru telah menggunakan berbagai media, baik konvensional seperti gambar dua dimensi, benda konkret yang sederhana dan video pembelajaran dari platform *YouTube*, maupun media digital seperti platform *Quizizz* dan *Wordwall*. Namun, media yang digunakan belum mampu menyajikan visualisasi tiga dimensi bangun ruang secara menyeluruh dan memerlukan waktu persiapan yang cukup lama, sehingga tujuan pembelajaran belum tercapai secara optimal.

Kemajuan pendidikan serta pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan menuntut adanya berbagai inovasi dan pembaruan agar perkembangan tersebut dapat diimbangi secara optimal (Pambudi *et al.*, 2018). Pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi digital memberikan sebuah revolusi baru dalam metode pembelajaran yang digunakan (Sitepu, 2022). Penggunaan teknologi digital juga berpotensi meningkatkan efisiensi waktu guru dalam mempersiapkan media pembelajaran (Pambudi *et al.*, 2018). Berdasarkan permasalahan yang ditemukan di lapangan, diperlukan kehadiran media pembelajaran yang bersifat digital, visual, aksesibel untuk murid disabilitas rungu dan mampu menghadirkan objek bangun ruang kubus dan balok secara nyata dalam proses pembelajaran (Hasan *et al.*, 2021).

Teknologi *augmented reality* hadir sebagai solusi inovatif yang memadukan antara *virtual reality* dengan *world reality* (Cawood & Fiala, 2007). Penggunaan media pembelajaran berbasis *augmented reality* memungkinkan murid disabilitas rungu yang mengalami hambatan dalam memahami konsep abstrak dan memerlukan visualisasi secara menyeluruh (Arnida *et al.*, 2024), untuk melihat model bangun ruang dalam bentuk tiga dimensi, memanipulasi objek dengan memutarkannya, serta memperbesar maupun memperkecil tampilan agar unsur-unsur bangun ruang terlihat lebih jelas (Cawood & Fiala, 2007). Potensi penggunaan teknologi *augmented reality* dalam pembelajaran juga didukung oleh teori kognitif multimedia yang dikemukakan oleh Richard E. Mayer (Zambri & Kamaruzaman, 2020) dan peran *augmented reality* juga mendukung aksesibilitas pembelajaran bagi murid disabilitas rungu dalam lingkungan pendidikan yang inklusif (Pratiwi *et al.*, 2026).

Dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality*, *U-Geo AR* dikembangkan dalam bentuk aplikasi android untuk memudahkan pemahaman murid disabilitas rungu terhadap materi unsur bangun ruang kubus dan balok (titik sudut, garis dan

bidang), serta memenuhi kebutuhan murid visualisasi murid disabilitas rungu (Hallahan & Kauffman, 2006).

Beberapa penelitian terdahulu telah mengeksplorasi pengembangan teknologi *augmented reality* dalam konteks pendidikan anak berkebutuhan khusus termasuk disabilitas rungu, namun dengan cakupan yang berbeda beda. Misalnya media pembelajaran lingkaran menggunakan *augmented reality* dalam penelitian (Andriyani & Buliali, 2021), hanya berfokus pada materi lingkaran pada pelajaran matematika untuk murid disabilitas rungu, namun tidak secara spesifik merambah ke materi bangun ruang kubus dan balok. Di sisi lain, dalam penelitian (Saputri *et al.*, 2024) berfokus pada materi pengenalan alat musik bagi murid disabilitas rungu sekolah dasar, namun masih belum memiliki aksesibilitas untuk disabilitas rungu, seperti video isyarat. Berbeda dari kedua penelitian tersebut, *U-Geo AR* menyajikan materi unsur-unsur bangun ruang kubus dan balok (titik sudut, garis dan bidang) melalui visualisasi tiga dimensi, teks singkat dan video isyarat yang secara *eksplisit* disesuaikan dengan kebutuhan murid disabilitas rungu (Hallahan & Kauffman, 2006).

Sebelum media pembelajaran *U-Geo AR* digunakan dalam pembelajaran, diperlukan validasi ahli untuk memastikan kevalidannya. Penilaian validitas dan asesmen terhadap media pembelajaran bagi murid kebutuhan khusus, termasuk murid disabilitas rungu harus dilakukan secara terstruktur dan melibatkan para ahli yang kompeten dibidangnya, agar media yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan belajar murid (Marlina *et al.*, 2020). Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini berfokus menganalisis validitas media pembelajaran *U-Geo AR* pada materi bangun ruang untuk murid disabilitas rungu berdasarkan penilaian ahli.

Metode Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif, karena bertujuan untuk menggambarkan dan menganalisis validitas media pembelajaran *U-Geo AR* secara objektif berdasarkan data yang diperoleh dari hasil validator ahli (Sugiyono, 2017). Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk menyajikan data hasil validasi dalam bentuk angka persentase yang kemudian diinterpretasikan sesuai dengan kriteria validitas yang telah ditetapkan. Penelitian ini dibatasi pada penilaian validitas oleh para ahli, tanpa melibatkan seluruh tahapan *Research and Development (R&D)*.

Penelitian ini melibatkan subjek yang terdiri atas tiga validator, yaitu ahli materi, ahli media, dan ahli bidang disabilitas rungu yang memiliki kualifikasi pendidikan minimal magister pendidikan serta kompetensi sesuai dengan bidang keahliannya, dengan objek penelitian media pembelajaran *U-Geo AR*. Instrumen penelitian yang digunakan berupa angket validasi ahli yang disusun menggunakan skala *likert* dengan rentang skor 1-5, yaitu 5 = sangat setuju, 4 = setuju, 3 = kurang setuju, 2 = tidak setuju, dan 1 = sangat tidak setuju (Sugiyono, 2019). Penyusunan instrumen didasarkan pada aspek-aspek penilaian yang ditetapkan oleh masing-masing ahli dan telah diuji kelayakannya melalui validasi isi (*expert judgment*). Kisi-kisi instrumen untuk ahli materi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Kisi-Kisi Instrumen Angket Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	No Item	Jumlah
1.	Desain Pembelajaran	1,2,3,4	4
2.	Kualitas Materi	5,6,7,8,9	5
3.	Kesesuaian dengan Murid Disabilitas Rungu	10,11,12,13	4
4.	Manfaat	14,15	2
Total			15

Selanjutnya, kisi-kisi instrumen untuk ahli media disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Kisi-Kisi Instrumen Angket Validasi Ahli Media

No.	Aspek	No Item	Jumlah
1.	Kualitas Tampilan Media	1,2,3,4,5,6,7	7
2.	Navigasi dan <i>Software</i>	8,9,10,11	4
3.	Interaktif dan Inovatif	12,13,14	3
Total			14

Kisi-kisi instrumen untuk ahli bidang disabilitas rungu disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Kisi-Kisi Instrumen Angket Validasi Ahli Bidang Disabilitas Rungu

No.	Aspek	No Item	Jumlah
1.	Visualisasi	1,2,3,4,5	5
2.	Bahasa dan Komunikasi	6,7,8,9,10	5
3.	Pemahaman	11,12,13	3
Total			13

Analisis data hasil validasi dilakukan dengan teknik persentase, yaitu membandingkan skor yang diperoleh terhadap skor maksimal. Rata-rata persentase dari keseluruhan validator kemudian dihitung untuk dijadikan dasar dalam penentuan

tingkat validitas media. Kriteria yang digunakan dalam menentukan kevalidan mengacu pada klasifikasi Riduwan (2010) yang disajikan pada Tabel 4.

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

Hasil

Hasil Validasi Ahli Materi

Penilaian terhadap validitas media pembelajaran *U-Geo AR* ditinjau dari aspek konten dan substansi pembelajaran. Validator ahli materi yaitu dosen dengan latar belakang magister pendidikan (S2) yang kompeten dalam bidang pembelajaran matematika dan pendidikan anak berkebutuhan khusus, serta mengampu mata kuliah pembelajaran matematika bagi anak berkebutuhan khusus. Validasi media pembelajaran *U-Geo AR* dengan ahli materi dilaksanakan pada tanggal 13 April 2026. Validator menilai empat aspek utama, yaitu desain pembelajaran, kualitas materi, kesesuaian dengan murid disabilitas rungu dan manfaat. Hasil validasi ahli materi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	Skor Maksimal	Perolehan Skor	Kategori
Desain Pembelajaran	20	19	95% (Sangat Valid)
Kualitas Materi	25	24	96% (Sangat Valid)
Kesesuaian dengan Murid Disabilitas Rungu	20	20	100% (Sangat Valid)
Manfaat	10	10	100% (Sangat Valid)
Total	75	73	97,3% (Sangat Valid)

Hasil validasi yang diperoleh dari ahli materi dikategorikan berada pada kategori sangat valid. Aspek kesesuaian dengan murid disabilitas rungu dan manfaat mencapai skor sempurna, yang mengindikasikan bahwa konten disajikan sesuai dengan murid disabilitas rungu serta dinilai memberikan manfaat yang optimal untuk mendukung pemahaman bangun ruang. Selanjutnya, aspek kualitas materi dan desain pembelajaran memperoleh proporsional yang sangat tinggi, menunjukkan bahwa kedalaman, keakuratan dan relevansi materi bangun ruang telah memenuhi standar

pembelajaran yang baik. Validator sedikit memberikan komentar/saran sebagai berikut. "Materi sudah oke, hanya saja perlu perbaikan pada pilihan jawaban dibagian fitur *quiz*".

Hasil Validasi Ahli Media

Penilaian terhadap kualitas teknis dan tampilan media pembelajaran *U-Geo AR* dilakukan melalui proses validasi yang dilaksanakan oleh ahli media. Validator ahli media yaitu dosen dengan latar belakang magister pendidikan (S2) yang berpengalaman dalam pengembangan media berbasis teknologi dan mengampu mata kuliah teknologi adaptif dan asistif. Validasi media pembelajaran *U-Geo AR* dengan ahli media dilaksanakan pada tanggal 13 April 2026. Validator menilai tiga aspek utama, yaitu kualitas tampilan media, navigasi dan *software*, serta interaktifitas. Hasil validasi ahli media disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	Skor Maksimal	Perolehan Skor	Kategori
Kualitas Tampilan Media	35	27	77,1% (Valid)
Navigasi dan <i>Software</i>	20	18	90% (Sangat Valid)
Interaktifitas	15	11	73,3% (Valid)
Total	70	56	80% (Valid)

Hasil penilaian validasi ahli media berada pada kategori valid. Aspek navigasi dan *software* menunjukkan capaian proporsional tertinggi diantara ketiga aspek, mengindikasikan bahwa sistem operasional dan kemudahan penggunaan media pembelajaran *U-Geo AR* telah dirancang dengan baik dan berfungsi secara teknis. Selanjutnya, untuk hasil penilaian aspek kualitas media menunjukkan bahwa kualitas tampilan media, tata letak dan tampilan masih memerlukan penyempurnaan agar lebih menarik bagi pengguna. Aspek interaktivitas yang memperoleh capaian proporsional terendah dari ketiga aspek mengindikasikan bahwa fitur interaksi antara pengguna dan media perlu ditingkatkan. Validator memberikan komentar/saran sebagai berikut. "Perhatikan pemilihan warna pada fitur aplikasi, perbesar tulisan dan untuk kedepannya jadikan (fitur *quiz*) media pembelajaran ini lebih interaktif".

Hasil Validasi Ahli Bidang Disabilitas Rungu

Validasi ahli bidang disabilitas rungu dilakukan untuk menilai kesesuaian media pembelajaran dengan karakteristik dan kebutuhan murid disabilitas rungu. Validator ahli bidang disabilitas rungu yaitu dosen yang memiliki latar belakang doktor

(S3) dengan keahlian bidang disabilitas rungu, yang memiliki pemahaman mendalam terhadap karakteristik belajar, kebutuhan komunikasi dan bahasa serta mengampu mata kuliah bina bahasa. Validasi media pembelajaran *U-Geo AR* dengan ahli bidang disabilitas rungu dilaksanakan pada tanggal 14 April 2026. Validator menilai tiga aspek utama, yaitu visualisasi, bahasa dan komunikasi, dan pemahaman. Hasil validasi ahli bidang disabilitas rungu disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil Validasi Ahli Disabilitas Rungu

Aspek Penilaian	Skor Maksimal	Perolehan Skor	Kategori
Visualisasi	25	19	76% (Valid)
Bahasa dan Komunikasi	25	22	88% (Sangat Valid)
Pemahaman	15	11	73,3% (Valid)
Total	65	52	80% (Valid)

Hasil validasi ahli bidang disabilitas rungu telah berada pada kategori valid. Di antara ketiga aspek yang dinilai, bahasa dan komunikasi menunjukkan capaian tertinggi secara proporsional dari aspek visualisasi dan pemahaman, menunjukkan bahwa teks sederhana dan video bahasa isyarat dalam media pembelajaran *U-Geo AR* telah cukup sesuai dengan karakteristik murid disabilitas rungu. Sementara itu, aspek visualisasi dan pemahaman menunjukkan bahwa kedua aspek tersebut masih memerlukan penyempurnaan lebih lanjut, khususnya dalam hal penyajian visual tiga dimensi dan keterbacaan konten yang mudah dipahami murid disabilitas rungu.

Validator memberikan komentar/saran sebagai berikut. "Perhatikan pemilihan kontras warna yang sesuai, bangun ruang pada menu materi buat tombol untuk kembali ke posisi awal untuk pemahaman konsep disabilitas rungu, serta soal ditambah atau disesuaikan pilihan jawabannya untuk melihat pemahaman konsep murid disabilitas rungu".

Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli

Analisis akan dilakukan terhadap data hasil validasi media pembelajaran *U-Geo AR* yang diperoleh dari ketiga validator, yaitu ahli materi, ahli media dan ahli bidang disabilitas rungu, untuk memperoleh nilai rata-rata persentasenya yang dijadikan acuan dalam menentukan kelayakan media. Rekapitulasi hasil validasi ahli disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli

No.	Ahli	Butir Instrumen	Skor Maksimal	Skor Perolehan	Persentase
1.	Ahli Materi	15	75	73	97,3% (Sangat Valid)
2.	Ahli Media	14	70	56	80% (Valid)
3.	Ahli Bidang Disabilitas Rungu	13	65	52	80% (Valid)
Rata Rata Persentase Kategori					85,8% Sangat Valid

Hasil analisis akhir dari ketiga ahli, media pembelajaran *U-Geo AR* berada pada kategori sangat valid. Ahli materi memberikan kontribusi persentase tertinggi sebesar 97,3%, mencerminkan bahwa konten, kedalaman materi dan desain pembelajaran telah dirancang dengan baik. Sementara itu, ahli media dan ahli bidang disabilitas rungu masing-masing memberikan persentase sebesar 80%, yang menunjukkan bahwa aspek teknis media maupun kesesuaian dengan karakteristik komunikasi murid disabilitas rungu telah memenuhi standar kevalidan, meskipun masih terdapat ruang untuk penyempurnaan lebih lanjut. Secara keseluruhan, tidak ada satu pun aspek penilaian dari ketiga validator yang berada di bawah kategori valid, sehingga media pembelajaran *U-Geo AR* telah layak digunakan dalam pembelajaran berdasarkan nilai validasi ahli.

Pembahasan

Media pembelajaran *U-Geo AR* secara keseluruhan diperoleh hasil validasi dengan kategori sangat valid, yang menunjukkan bahwa aspek konten, teknis dan aksesibilitas telah dipertimbangkan secara terpadu sejak awal proses perancangan (Sadiman, 2006). Ketiga hal tersebut dinilai secara terpisah oleh validator yang memiliki keahlian yang berbeda, yaitu ahli materi, ahli media dan ahli bidang disabilitas rungu. Hal ini sesuai dengan teori bahwa validasi produk dilakukan dengan melibatkan beberapa pakar atau ahli berpengalaman untuk menilai produk yang dirancang, sehingga kelemahan dan kekuatannya dapat diketahui dan ditindaklanjuti (Sugiyono, 2019).

Skor validasi ahli materi sebesar 97,3% dapat dipahami dari dua sisi, yaitu substansi konten dan kesesuaian dengan desain pembelajaran. Dari sisi substansi konten, materi unsur bangun ruang kubus dan balok yang dimuat dalam *U-Geo AR* disusun mengacu pada capaian pembelajaran matematika fase C SLB elemen geometri, sehingga relevansi kurikulumnya sudah terjamin sejak tahap pengembangan. Dari sisi

desain pembelajaran, media ini menyajikan materi melalui visualisasi tiga dimensi, teks singkat, dan video isyarat. Hal ini sesuai dengan teori kognitif multimedia yang mengemukakan bahwa efektivitas pembelajaran dapat ditingkatkan apabila informasi disampaikan melalui perpaduan antara elemen kata dan gambar dalam lingkungan berbasis komputer (Mayer, 2005). Bagi murid disabilitas rungu yang mengandalkan visualisasi dalam pemrosesan informasi (Arnida *et al.*, 2024), desain pembelajaran tersebut merupakan kebutuhan yang mendasar.

Skor validasi ahli media sebesar 80% mengindikasikan bahwa aspek teknis media pembelajaran *U-Geo AR* telah memenuhi standar valid, meskipun masih terdapat ruang untuk optimalisasi lebih lanjut. Hasil validasi ini berbeda dengan hasil validasi pengembangan bahan ajar rantai makanan berbasis *augmented reality* untuk peserta didik disabilitas *attention disorder*, dengan derolehan skor validasi ahli media sangat valid (Saputri *et al.*, 2025). Perbedaan tersebut mengindikasikan bahwa masih terdapat aspek teknis media pembelajaran *U-Geo AR* yang perlu ditingkatkan, seperti interaktifitas fitur *quiz* yang masih bersifat pilihan ganda sederhana tanpa umpan balik visual atau audio yang lebih memadai untuk murid disabilitas rungu, karena integrasi *augmented reality* dalam lingkungan belajar paling efektif ketika dirancang untuk mendorong eksplorasi aktif, bukan sekedar visualisasi pasif (Zambri & Kamaruzaman, 2020). Selain itu, kualitas tampilan media meliputi kontras warna dan ukuran teks pada media juga perlu perbaikan mengingat visualisasi merupakan modalitas utama murid disabilitas rungu dalam pembelajaran (Arnida *et al.*, 2024).

Perolehan skor validasi ahli bidang disabilitas rungu sebesar 80% memberikan konfirmasi bahwa *U-Geo AR* telah mempertimbangkan aspek-aspek khusus yang relevan dengan kebutuhan murid disabilitas rungu, namun juga masih memiliki ruang untuk optimalisasi lebih lanjut. Pada aspek bahasa dan komunikasi, media pembelajaran *U-Geo AR* telah menunjukkan komunikasi yang tepat untuk murid disabilitas rungu melalui gambar tiga dimensi, teks singkat, dan video isyarat, sehingga aspek ini memperoleh skor tertinggi di antara seluruh aspek yang dinilai oleh ahli bidang disabilitas rungu. Perolehan skor tersebut mengonfirmasi bahwa penggunaan modalitas visual dalam penyampaian materi telah aksesibel untuk keterbatasan auditif murid disabilitas rungu (Hallahan & Kauffman, 2006). Sebaliknya, perolehan skor pada aspek visualisasi dan pemahaman merupakan temuan yang harus dianalisis. Rendahnya skor visualisasi dan pemahaman dibanding dengan aspek bahasa dan

komunikasi disebabkan oleh dua hal yang disampaikan oleh validator dalam komentar/sarannya, yaitu pemilihan kontras warna yang belum optimal sehingga berpotensi menyulitkan murid disabilitas rungu dalam membedakan elemen-elemen visual dan belum tersedianya tombol reset bangun ruang ke tampilan awal untuk pemahaman berulang.

Merespons masukan validator tersebut, revisi media akan difokuskan pada dua aspek teknis ini, yakni penyesuaian warna dengan kontras yang lebih tinggi dan penambahan fitur reset posisi objek bangun ruang. Kemampuan untuk mereset tampilan objek bangun ruang merupakan bentuk dukungan kognitif yang bersifat strategis, karena memungkinkan murid melakukan pengamatan visual secara berulang dalam membangun pemahaman konsep bangun ruang. Hal ini sejalan dengan penggunaan *augmented reality* bagi murid disabilitas rungu, yang tidak hanya terletak pada teknologinya semata, tetapi juga bagaimana desainnya mengakomodasi kebutuhan disabilitas rungu (Pratiwi *et al.*, 2026).

Rata-rata keseluruhan hasil validasi media pembelajaran *U-Geo AR* yang memperoleh skor 85,8% dengan kategori sangat valid dinilai sejalan dengan hasil penelitian (Pambudi *et al.*, 2018) yang mengonfirmasi bahwa teknologi *augmented reality* terbukti sangat valid digunakan dalam pembelajaran geometri untuk murid pada umumnya. Namun, media pembelajaran *U-Geo AR* hadir sebagai media pembelajaran yang lebih spesifik dan terarah, untuk memenuhi kebutuhan belajar murid disabilitas rungu (Hallahan & Kauffman, 2006), karena media yang dirancang sesuai dengan karakteristik belajar murid disabilitas rungu menghasilkan dampak pembelajaran yang bermakna (Rosada & Marlina, 2019), misalnya dibuktikan oleh penelitian (Saragih *et al.*, 2026) yang menunjukkan media pembelajaran diorama berbasis *augmented reality* dapat meningkatkan pemahaman belajar murid disabilitas rungu. Selanjutnya, aplikasi berbasis teknologi yang dikembangkan secara terstruktur dan divalidasi oleh ahli mampu mendukung pembelajaran yang lebih efektif dibanding media konvensional (Padri *et al.*, 2025). Dengan demikian, validitas yang diperoleh *U-Geo AR* merupakan fondasi kokoh bagi tahapan penelitian pengembangan berikutnya yang berorientasi pada dampak pembelajaran yang terukur dan bermakna bagi murid disabilitas rungu (Pratiwi *et al.*, 2026).

Kriteria valid, praktis dan efektif ditetapkan sebagai syarat yang harus dipenuhi oleh media pembelajaran yang dikembangkan, sebagaimana dilandasi oleh teori

pengembangan (Nieveen & Folmer, 2013). Kriteria hasil sangat valid pada media pembelajaran *U-Geo AR* telah membuktikan bahwa media pembelajaran *U-Geo AR* ini memenuhi salah satu dari kriteria tersebut, yakni kevalidan berdasarkan penilaian ahli. Karena penelitian ini hanya berfokus pada tingkat validitas, kriteria praktis dan efektif akan dibuktikan melalui tahapan uji coba yang dilaksanakan pada tahap berikutnya dalam keseluruhan proses pengembangan media ini.

Kesimpulan

Media pembelajaran *U-Geo AR* yang dirancang untuk murid disabilitas rungu dinyatakan sangat valid berdasarkan penilaian ahli, sehingga layak untuk dilanjutkan ke tahap uji praktikalitas dan efektivitas. Hal tersebut dibuktikan dengan diperolehnya skor validasi ahli materi sebesar 97,3% dengan kategori sangat valid, skor validasi ahli media sebesar 80% yang dikategorikan valid, serta skor validasi ahli bidang disabilitas rungu sebesar 80%, kategori valid. Sehingga rata-rata keseluruhan diperoleh skor sebesar 85,8% dan ditetapkan berada pada kategori sangat valid. Media pembelajaran *U-Geo AR* dinilai mampu menyajikan materi melalui visualisasi bangun ruang tiga dimensi, teks singkat dan video isyarat yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik belajar murid disabilitas rungu. Namun, perbaikan yang disarankan validator meliputi peningkatan interaktivitas *quiz*, perbaikan ukuran teks, optimalisasi kontras warna dan penambahan tombol reset untuk bangun ruang perlu diperbaiki sebelum media pembelajaran *U-Geo AR* digunakan pada tahap berikutnya. Penelitian ini masih terbatas pada uji validitas ahli, belum melibatkan uji praktikalitas oleh guru dan murid. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji praktikalitas dan uji coba terbatas kepada murid disabilitas rungu untuk melihat praktikalitas dan efektivitas media pembelajaran *U-Geo AR*.

Referensi

- Andriyani, A., & Buliali, J. L. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Lingkaran Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android Bagi Siswa Tunarungu. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 170–185.
- Arnida, Hijriati, Maulina, C. P., Fitria, A., & Fadila, N. (2024). Analisis Karakteristik Dan Aktivitas Belajar Anak Berkebutuhan Khusus (Tunarungu) Di Sekolah Slb-B Ypac Banda Aceh. *Jurnal Warna*, 8(1), 1–10. <https://doi.org/10.52802/warna.v8i1.104>
- Cawood, S., & Fiala, M. (2007). *Augmented Reality: A Practical Guide*. North Carolina: Pragmatic Bookshelf.

- Efrina, E., Hufad, A., Rochyadi, E., Nandiyanto, A. B. D., Asnil, Muspita, R., & Manullang, T. I. B. (2021). Teaching Sound Reflection By Using Solid Objects As A Reflective Medium For Students With Deaf And Hard Of Hearing. *Journal Of Engineering Science And Technology*, 6, 65–72.
- Efrina, E., Zulmiyetri, & Kusumastuti, G. (2020). Mobile Learning As Teaching Aid And Learning Media For Special Teacher Of Deaf Students. *International Journal Of Management And Humanities*, 4(11), 28–30. <https://doi.org/10.35940/ijmh.K1040.0741120>
- Gudyanga, E., Wadesango, N., Hove, E., & Gudyanga, A. (2014). Challenges Faced By Students With Hearing Impairment In Bulawayo Urban Regular Schools. *Mediterranean Journal Of Social Sciences*, 5(9), 445–451. <https://doi.org/10.5901/mjss.2014.v5n9p445>
- Hallahan, D. P., & Kauffman, J. M. (2006). *Exceptional Children: Introduction To Special Education*. Boston: Pearson Education.
- Hasan, M., Milawati, M., Darodjat, D., Harahap, T. K., Tahrim, T., Anwari, A. M., & Rahmat, A. (2021). *Media Pembelajaran*. Jawa Tengah: Tahta Media Group.
- Marlina. (2015). *Asesmen Anak Berkebutuhan Khusus (Pendekatan Psikoedukasional)*. Padang: Unp Press.
- Marlina, M., Efrina, E., & Kusumastuti, G. (2020). Model Asesmen Pembelajaran Berdiferensiasi Bagi Siswa Berkebutuhan Khusus Di Sekolah Inklusif. *Jurnal Orthopedagogik*, 1(3), 17–36.
- Marlina, & Mukhsim. (2020). *Asesmen Akademik*. Padang: Cv Afifa Utama.
- Mayer, R. E. (2005). *The Cambridge Handbook Of Multimedia Learning*. Cambridge : University Press.
- Nieveen, N., & Folmer, E. (2013). Formative Evaluation In Educational Design Research. *Design Research*, 153(1), 152–169.
- Novita, R., Prahmana, R. C. I., Fajri, N., & Putra, M. (2018). Penyebab Kesulitan Belajar Geometri Dimensi Tiga. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(1), 18–29. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v5i1.16836>
- Octaviani, K. D., Indrawatiningsih, N., & Afifah, A. (2021). Kemampuan Visualisasi Spasial Siswa Dalam Memecahkan Masalah Geometri Bangun Ruang Sisi Datar. *International Journal Of Progressive Mathematics Education*, 1(1), 27–40. <https://doi.org/10.22236/ijopme.v1i1.6583>
- Padri, M., Tsaputra, A., & Efrina, E. (2025). The “Susuka” Application To Improve Sentence-Building Learning For Deaf Students. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 8(3), 633–641. <https://doi.org/10.23887/jp2.v8i3.102553>
- Pambudi, K. H. B., Buchori, A., & Aini, A. N. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Augmented Reality Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 6(1), 61–69.
- Pratiwi, R. A., Iswari, M., Efrina, E., & Rahmahtrisilvia, R. (2026). The Effectiveness Of Augmented Reality In Enhancing Learning For Deaf Students: A Systematic Review. *Journal Of Icsar*, 210–222. <https://doi.org/10.17977/um005v10i12026p210-222>

- Riduwan, A. R. (2010). *Data Dalam Analisis Data Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Rosada, A., & Marlina. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Deaf Logic Dalam Meningkatkan Kemampuan Operasi Hitung Penjumlahan Bilangan Pada Siswa Tunarungu. *Pakar Pendidikan*, 17(2).
- Sadiman, A. S. (2006). *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan Dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Saputri, A. Y. Y., Marlina, M., Damri, D., & Taufan, J. (2025). Pengembangan Bahan Ajar Rantai Makanan Berbasis Augmented Reality Untuk Peserta Didik Disabilitas Attention Disorder. *Pedagogik Journal Of Islamic Elementary School*, 8(3), 915–931. <https://doi.org/10.24256/pjies.v8i3.8218>
- Saputri, D. S. C., Anggrawan, A., Susilowati, D., & Mauana, R. (2024). Development Of Augmented Reality Learning Media To Introduce Musical Instruments For Deaf Elementary School Student. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran, Dan Pembelajaran*, 10(3), 1001–1011. <https://doi.org/10.33394/jk.v10i3.12034>
- Saragih, F. Y. P., Marlina, M., Damri, D., & Taufan, J. (2026). Efektivitas Media Pembelajaran Diorama Augmented Reality Terhadap Hasil Belajar Materi Daur Hidup Hewan Pada Anak Dengan Hambatan Pendengaran. *Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan (Jkip)*, 7(2), 773–781. <https://doi.org/10.55583/jkip.v7i2.2032>
- Sitepu, E. N. (2022). Media Pembelajaran Berbasis Digital. *Prosiding Pendidikan Dasar*, 1(1), 242–248.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Dan Pengembangan (Research And Development)*. Bandung: Alfabeta.
- Sutomo, F. G., & Aini, M. R. Q. (2024). Pemahaman Karakteristik Peserta Didik Dalam Mengoptimalkan Pembelajaran. *Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan Dan Kebudayaan*, 2(4), 60–72. <https://doi.org/10.59031/jkppk.v2i4.499>
- Zambri, A. A., & Kamaruzaman, M. F. (2020). The Integration Of Augmented Reality (Ar) In Learning Environment. *2020 Sixth International Conference On E-Learning (Econf)*, 194–198.