

PENGEMBANGAN BUKU INTERAKTIF BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN PERKEMBANGBIAKAN HEWAN PADA PESERTA DIDIK DISABILITAS RUNGU

Nabilla Putri Besari

Pendidikan Luar Biasa, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
nabilla.22062@mhs.unesa.ac.id

Wagino

Pendidikan Luar Biasa, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
wagino@unesa.ac.id

Abstrak

Pemahaman materi perkembangbiakan hewan pada peserta didik disabilitas rungu di Sekolah Luar Biasa B Dharma Wanita Sidoarjo cenderung terbatas akibat ketergantungan pada penjelasan verbal dan minimnya media pembelajaran interaktif yang berdampak pada penurunan motivasi belajar. Penelitian ini bertujuan untuk menguji tingkat validitas serta kepraktisan media pembelajaran berupa buku interaktif berbasis Augmented Reality (AR) pada materi perkembangbiakan hewan untuk peserta didik disabilitas rungu. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development (R&D)* dengan model ADDIE mulai dari tahap *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Hasil penelitian menunjukkan tingkat validitas “sangat layak” dengan penilaian dari ahli materi sebesar 91,6% dan dari ahli media sebesar 100%. Tingkat kepraktisan dari media pembelajaran yang dikembangkan mendapatkan kriteria “sangat layak” dengan penilaian dari ahli praktisi sebesar 88% dan rata-rata dari respon peserta didik sebesar 84,8%. Disimpulkan bahwa buku interaktif berbasis AR sangat valid dan praktis, sehingga layak digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran dalam bentuk visual serta mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

Kata Kunci: *Augmented Reality*, Buku Interaktif, Disabilitas Rungu

Abstract

The understanding of animal reproduction among students with hearing impairments at the B Dharma Wanita Special School in Sidoarjo tends to be limited due to a reliance on verbal explanations and a lack of interactive learning materials, which has led to a decline in motivation to learn. This study aims to test the validity and practicality of an interactive Augmented Reality (AR)-based book as a learning medium for animal reproduction for students with hearing impairments. This is a Research and Development (R&D) study using the ADDIE model, comprising the stages of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The results indicate a validity rating of “highly appropriate”, with a score of 91.6% from subject matter experts and 100% from media experts. The practicality of the developed learning medium was rated as “highly suitable”, with an 88% rating from practitioner experts and an average student response of 84.8%. It was concluded that the AR-based interactive book is highly valid and practical, making it suitable for delivering learning material in a visual format and capable of enhancing students’ motivation to learn.

Keywords: *Augmented Reality, Interactive Books, Hearing Impairment.*

PENDAHULUAN

Integrasi teknologi dalam bidang pendidikan terbukti memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik. Kehadiran teknologi mampu menyelesaikan masalah mengenai ruang dan waktu, sehingga distribusi informasi menjadi lebih mudah, efisien, serta memungkinkan pola komunikasi yang lebih adaptif sesuai dengan tujuan instruksional yang ingin dicapai (Mughtar et al., 2021). Dalam konteks ini, efektivitas proses pembelajaran tidak dapat dipisahkan dari peran media pembelajaran sebagai instrumen pendukung guru dalam mentransformasikan materi kepada peserta didik. Dengan mengoptimalkan pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran, suasana kelas menjadi lebih dinamis dan hidup, sehingga mampu mereduksi kejenuhan serta menciptakan pengalaman belajar yang tidak lagi monoton bagi siswa (Juniarti & Putra, 2021).

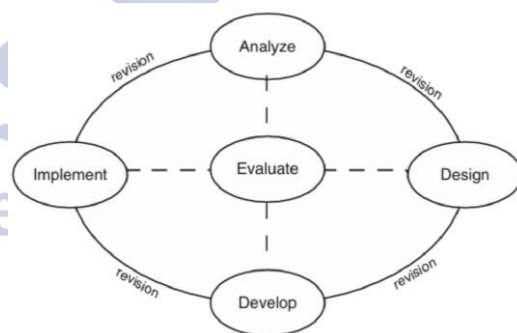
Pentingnya penggunaan media pembelajaran menjadi semakin mendesak bagi peserta didik disabilitas rungu, mengingat keterbatasan mereka dalam mengakses informasi secara auditif. Situasi ini menjadikan media visual sebagai kebutuhan mendasar, karena peserta didik disabilitas rungu lebih mengandalkan penglihatan sebagai sensor utama untuk menerima, memproses, dan memahami setiap informasi pembelajaran. Berdasarkan data observasi di sekolah SLB-B Dharma Wanita Sidoarjo menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap mata pelajaran IPA dengan materi perkembangbiakan hewan masih terbatas, akibat ketergantungan pada penjelasan verbal dan kurangnya media visual yang interaktif. Pendekatan pembelajaran yang monoton dan pasif, seperti menggunakan buku teks, gagal memberikan pengalaman belajar yang bermakna, sehingga peserta didik kesulitan mengaitkan konsep ilmiah dengan dunia nyata dan minat mereka terhadap IPA menurun (Putri, 2024; Ndruru, 2023).

Oleh karena itu dibutuhkan media pembelajaran berbasis teknologi yang sesuai dengan gaya belajar visual dan mampu menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif serta menyenangkan. Salah satu media berbasis teknologi adalah Augmented Reality (AR) (Sudarmayana et al., 2021). Teknologi Augmented Reality merupakan teknologi yang dapat menggabungkan objek 3D ke dalam lingkungan nyata yang menambahkan atau melengkapi

kenyataan (Kurniawan, 2020). Melalui visualisasi yang interaktif, aplikasi AR memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif bagi peserta didik disabilitas rungu, di mana mereka tidak hanya pasif dalam menerima informasi, tetapi dapat berinteraksi langsung dengan objek virtual tersebut (Zaahira et al., 2025). Pemanfaatan teknologi AR dinilai lebih representatif dan efisien karena AR dapat dioperasikan secara mandiri melalui smartphone tanpa memerlukan perangkat tambahan yang mahal, seperti headset VR (Wagino et al., 2023). Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk multimedia berupa buku interaktif berbasis AR dengan judul “Pengembangan Buku Interaktif Berbasis Augmented Reality Untuk Meningkatkan Pemahaman Perkembangbiakan Hewan Pada Peserta Didik Disabilitas Rungu”.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif dengan menggunakan desain penelitian Research and Development (R&D) untuk merancang dan mengembangkan media pembelajaran berupa buku interaktif berbasis Augmented Reality (Sugiyono, 2019). Model pengembangan yang digunakan dalam proses penelitian ini adalah model ADDIE yang terdiri dari lima tahapan sistematis dan berurutan, yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi) (Branch, 2009).



Bagan 1. Alur Model Pengembangan ADDIE

Tahap analisis meliputi analisis kurikulum capaian pembelajaran materi perkembangbiakan hewan Fase D, analisis karakteristik peserta didik disabilitas rungu yang dominan visual, serta analisis sarana prasarana sekolah. Tahap desain berfokus pada penyusunan draf awal buku, skenario konten, dan perancangan visual animasi 3D. Tahap pengembangan dilakukan dengan merealisasikan produk fisik buku terintegrasi

marker AR menggunakan platform Assemblr Edu dan Canva, serta melakukan validasi oleh para ahli. Tahap implementasi merupakan fase di mana media pembelajaran yang telah dirancang diuji coba secara nyata kepada peserta didik disabilitas rungu. Tahap evaluasi dalam penelitian ini dilakukan secara berkesinambungan pada setiap tahapan pengembangan, mulai dari fase analisis hingga implementasi. Integrasi evaluasi di setiap tahapan ini bertujuan untuk menjamin konsistensi antara produk yang dikembangkan dengan kebutuhan pembelajaran peserta didik.

Penelitian dilaksanakan di SLB-B Dharma Wanita Sidoarjo pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Subjek penelitian untuk uji coba terbatas terdiri dari lima peserta didik disabilitas rungu kelas VII SMPLB (2 perempuan dan 3 laki-laki), ahli materi, ahli media, dan ahli praktisi / guru kelas. Teknik pengumpulan data menggunakan metode angket berbasis skala Likert 1-5 untuk mengukur kevalidan dan kepraktisan produk (Sugiyono, 2023). Data kuantitatif dari angket dianalisis menggunakan rumus persentase kelayakan sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Kriteria minimal diinterpretasikan secara kualitatif berdasarkan kriteria kelayakan Arikunto (2010), di mana produk dikatakan layak jika persentase mencapai $\geq 51\%$. Berikut kriteria kelayakan media:

Tabel 1. Kriteria Kelayakan Media

Persentase	Kriteria Kelayakan Media
81% - 100%	Sangat Layak
61% - 80%	Layak
41% - 60%	Cukup Layak
21% - 40%	Tidak Layak
1% < 20%	Sangat Tidak Layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan suatu produk berupa media pembelajaran, yaitu buku interaktif berbasis AR, yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman terkait perkembangbiakan hewan pada peserta didik disabilitas rungu. Proses penelitian dan pengembangan media AR tersebut dilaksanakan melalui lima tahap sesuai dengan model pengembangan ADDIE yang dikemukakan oleh Branch (2009). Adapun hasil serta pembahasan pada setiap tahap pengembangan media pembelajaran berbasis AR adalah sebagai berikut. Tahap analisis Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan yang mencakup analisis kurikulum dan materi, analisis karakter peserta

didik, serta analisis sarana dan prasarana. Berdasarkan kurikulum Merdeka yang digunakan sekolah, materi perkembangbiakan hewan terdapat dalam capaian pembelajaran fase D mata pelajaran IPA dengan tujuan pembelajaran yang menekankan kemampuan peserta didik dalam, membedakan perkembangbiakan ovipar, vivipar, dan ovovivipar, mengklasifikasikan hewan berdasarkan cara berkembang biak, serta menyimpulkan manfaat perkembangbiakan hewan.

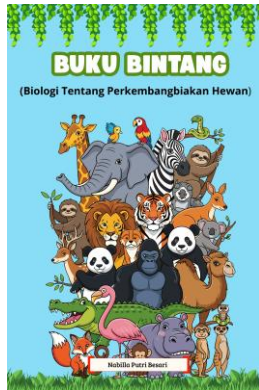
Hasil observasi menunjukkan bahwa pembelajaran IPA cenderung bersifat satu arah sehingga peserta didik lebih pasif dan ketergantungan pada penyampaian verbal cukup dominan. Media pendukung yang digunakan masih berupa ilustrasi cetak sederhana sehingga belum mampu memfasilitasi kebutuhan kognitif peserta didik secara optimal, yang berdampak pada menurunnya motivasi dan antusiasme belajar, khususnya bagi peserta didik disabilitas rungu yang memerlukan dukungan visual untuk memahami konsep secara lebih efektif. Namun, dari sisi sarana dan prasarana, sekolah dinilai telah memadai untuk implementasi media interaktif berbasis Augmented Reality, termasuk ketersediaan Smart TV/IFP, laptop, LCD/proyektor, serta jaringan WiFi di setiap kelas, dan peserta didik juga diperkenankan menggunakan smartphone selama pembelajaran.

Tahap desain atau perancangan media merupakan fase tindak lanjut dari analisis kebutuhan yang telah dilakukan sebelumnya, di mana pada fase ini dilakukan spesifikasi desain yang mencakup tiga aspek utama, yaitu konten, desain visual, dan perangkat lunak. Konten disusun secara hierarkis dan sistematis mulai dari konsep dasar definisi perkembangbiakan, urgensi atau tujuan reproduksi hewan bagi kelangsungan ekosistem, hingga klasifikasi metode perkembangbiakan yang meliputi ovipar, vivipar, dan ovovivipar. Desain visual media dikembangkan melalui pemanfaatan objek animasi tiga dimensi (3D) yang memiliki fitur interaktivitas scaling agar objek dapat diperbesar dan diperkecil oleh pengguna, dengan implementasi berbasis Augmented Reality yang bertujuan menghadirkan representasi konkret untuk meningkatkan pengalaman visual dan pemahaman kognitif peserta didik. Adapun perangkat lunak yang digunakan adalah Assembler Edu sebagai aplikasi utama untuk merancang animasi 3D dan mengelola sistem penanda (marker/barcode) untuk pemunculan objek virtual yang dipindai, serta Canva yang

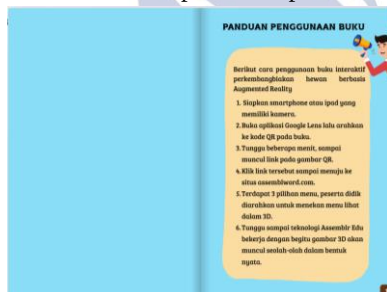
Pengembangan Buku Interaktif Berbasis Augmented Reality Untuk Meningkatkan Pemahaman Perkembangbiakan Hewan Pada Peserta Didik Disabilitas Rungu

dimanfaatkan sebagai desain grafis untuk menyusun tata letak buku mulai dari rancangan sampul (cover) hingga visual pada setiap halaman.

Tahap pengembangan tahap ini merupakan tahap realisasi atau produksi, di mana rancangan yang telah disusun mulai diimplementasikan menjadi produk akhir yang utuh dan siap diuji. Guna menjamin kualitas dan kelayakan produk, pada tahap ini juga dilakukan proses validasi oleh ahli materi, ahli media, ahli praktisi serta merevisi media.



Gambar 1. Tampilan Sampul Buku



Gambar 2. Panduan Penggunaan Buku



Gambar 3. Tampilan Isi Materi



Gambar 4. Tampilan Kuis AR

Buku ini dicetak dengan spesifikasi teknis berukuran A5 agar ergonomis dan mudah dibawa memiliki total 17 halaman. Cakupan materi dalam buku ini difokuskan pada materi Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Fase D mengenai jenis-jenis perkembangbiakan hewan secara generatif. Buku cetak ini diintegrasikan secara digital dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) melalui platform *Assembler Edu*.

Tingkat validitas media buku berbasis AR dinilai melalui penilaian ahli materi dan ahli media. Hasil uji validasi ahli materi menunjukkan persentase sebesar 91,6% yang termasuk dalam kategori kriteria kelayakan media sangat layak. Sedangkan penilaian dari ahli media mendapatkan persentase sebesar 100% dengan kategori sangat layak. Selain uji validitas, uji kepraktisan juga dilakukan untuk mengukur sejauh mana media ini dapat diaplikasikan dengan mudah dan efektif oleh guru maupun peserta didik disabilitas rungu dalam pembelajaran sebenarnya. Hasil uji kepraktisan oleh guru praktisi memperoleh persentase sebesar 88%, yang menunjukkan bahwa media ini memiliki tingkat kepraktisan dengan kriteria sangat layak. Kriteria sangat layak ini diperkuat oleh hasil angket respons peserta didik, di mana lima peserta didik disabilitas rungu memberikan tanggapan positif dengan capaian persentase sebesar 84,8% yang juga masuk dalam kriteria sangat layak. Berdasarkan data tersebut, perolehan kriteria sangat layak pada aspek kepraktisan ini membuktikan bahwa buku interaktif berbasis *Augmented Reality* sangat mudah dioperasikan, aksesibel lewat perangkat *smartphone*. Berikut ini rekapitulasi hasil uji validitas serta uji kelayakan media oleh ahli materi, ahli media, ahli praktisi, dan respon peserta didik.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Uji Validitas Dan Uji

Validator	Kelayakan Persentase	Keterangan
Ahli materi	91,6%	Sangat Layak
Ahli Media	100%	Sangat Layak
Praktisi	88%	Sangat Layak

Tahap implementasi, pada tahap ini menerapkan uji coba terbatas kelompok kecil (*small group trial*) dengan melibatkan lima orang peserta didik disabilitas rungu sebagai responden. Setelah pembelajaran menggunakan produk yang dikembangkan, peserta didik diminta mengisi instrumen berupa angket respon peserta didik yang diukur menggunakan Skala Likert lima poin,

dengan rentang penilaian mulai dari kategori 'sangat layak' hingga 'sangat tidak layak'. Adapun data kuantitatif yang diperoleh dari hasil respons peserta didik dipaparkan secara terperinci sebagai berikut:

Tabel 3. Data Hasil Respon Peserta Didik

Nama	Jumlah Nilai
KY	42
AJ	49
YA	49
AM	36
RN	36
Jumlah	212

Berdasarkan data uji coba kelompok kecil yang telah disajikan pada tabel diatas langkah selanjutnya adalah menghitung rerata penilaian media pembelajaran. Adapun kalkulasi rerata skor diperoleh melalui rumus berikut:

$$M = \frac{\sum x}{N} = \frac{212}{5} = 42,4$$

M : mean (rata-rata)
 $\sum x$: jumlah keseluruhan skor
N : total keseluruhan objek

Setelah nilai rerata diketahui, dilakukan konversi data menjadi bentuk presentase untuk menentukan tingkat kelayakan media secara keseluruhan. Perhitungan persentase tersebut dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P &= \frac{f}{N} \times 100\% \\ &= \frac{42,4}{50} \times 100\% \\ &= 84,8\% \end{aligned}$$

Keterangan:

P = angka presentase data angket
f = jumlah skor yang diperoleh
N = jumlah skor maksimum

Tahap evaluasi Dalam penelitian ini, dilakukan evaluasi formatif yang disesuaikan dengan tujuan penelitian pengembangan yaitu untuk menguji kevalidan dan kepratisan (kelayakan) media yang dikembangkan. Proses evaluasi formatif dilakukan dengan meninjau kembali setiap tahapan mulai dari analisis, desain, pengembangan hingga implementasi media pembelajaran.

PEMBAHASAN

Peneliti mengembangkan produk multimedia berupa buku interaktif berbasis *Augmented Reality*

untuk meningkatkan pemahaman perkembangbiakan hewan pada peserta didik disabilitas rungu yang terdapat pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dengan sangat baik. Dapat dilihat dari hasil penelitian sudah sesuai dengan model ADDIE yang peneliti terapkan pada penelitian ini. Dapat juga dilihat dari hasil uji validitas dan uji kepraktisan yang sudah dilakukan. Subjek uji coba penelitian ini dilakukan pada kelas VII SMPLB Dharma Wanita Sidoarjo dengan jumlah peserta didik 5 orang yaitu 2 orang perempuan dan 3 orang laki-laki.

Berdasarkan hasil uji validitas yang dilakukan oleh para ahli, produk multimedia berupa buku interaktif berbasis *Augmented Reality* ini menunjukkan tingkat kevalidan dengan kriteria sangat layak. Hal tersebut dibuktikan melalui penilaian ahli materi yang memperoleh persentase sebesar 91,6%, yang mengindikasikan bahwa kualitas isi, akurasi materi, dan kesesuaian tujuan pembelajaran berada pada kriteria sangat layak. Selaras dengan hal tersebut, penilaian dari ahli media mencapai nilai sempurna sebesar 100% yang juga termasuk dalam kriteria sangat layak dari segi tampilan visual, kemudahan navigasi, dan aksesibilitas media. Capaian kriteria sangat layak dari para ahli ini menunjukkan bahwa buku interaktif yang dikembangkan telah memenuhi standar kelayakan ilmiah dan instruksional, sehingga konsep abstrak mengenai perkembangbiakan hewan generatif dapat divisualisasikan secara akurat ke dalam bentuk konkret berupa objek 3D untuk memfasilitasi karakteristik belajar visual peserta didik disabilitas rungu.

Uji kepraktisan media juga dilakukan untuk mengukur sejauh mana produk ini dapat diaplikasikan dengan mudah dan efektif oleh guru maupun peserta didik dalam situasi pembelajaran nyata. Hasil penilaian kepraktisan oleh guru praktisi memperoleh persentase sebesar 88%, yang menunjukkan bahwa media ini memiliki tingkat kepraktisan dengan kriteria sangat layak. Kriteria sangat layak ini diperkuat oleh hasil angket respons pengguna, di mana lima peserta didik disabilitas rungu memberikan tanggapan positif dengan capaian persentase sebesar 84,8% yang juga masuk dalam kriteria sangat layak. Berdasarkan data tersebut, perolehan kriteria sangat layak pada aspek kepraktisan ini membuktikan bahwa buku interaktif berbasis *augmented reality* sangat mudah dioperasikan, aksesibel lewat perangkat

Pengembangan Buku Interaktif Berbasis Augmented Reality Untuk Meningkatkan Pemahaman Perkembangbiakan Hewan Pada Peserta Didik Disabilitas Rungu

smartphone, serta mampu memicu motivasi, fokus, dan partisipasi aktif peserta didik disabilitas rungu selama proses pembelajaran berlangsung.

Penerapan media pembelajaran buku interaktif berbasis *Augmented Reality* juga mendapatkan respon positif dari praktisi yaitu guru kelas. Bagi guru, produk yang dikembangkan ini menjadi referensi inovasi yang memperbarui metode konvensional yang sebelumnya terbatas pada buku paket dan gambar yang di cetak sederhana. Antusias dan ketertarikan peserta didik dalam belajar menggunakan media pembelajaran buku interaktif berbasis *Augmented Reality* juga terlihat dalam pemahaman peserta didik dalam mengerjakan soal-soal kuis atau evaluasi di akhir pembelajaran. Hal ini terbukti dari kemampuan mayoritas peserta didik dalam menyelesaikan 10 soal kuis yang sesuai dengan materi yang telah dipelajari dan dijawab secara bersamaan dengan tingkat akurasi yang tinggi. Hal tersebut mengindikasikan bahwa peserta didik memahami materi yang sudah dipelajari menggunakan media pembelajaran buku interaktif berbasis *Augmented Reality*.

Tampak bahwa media pembelajaran buku interaktif berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan layak digunakan dan dijadikan sebagai referensi ataupun inovasi dalam media pembelajaran disekolah SMPLB yang karakteristik peserta didiknya lebih mengandalkan visual dari pada pendengaran. Temuan ini sejalan dengan penelitian Harisandy (2025), yang menunjukan bahwa media berbasis Augmented Reality dapat digunakan untuk mendukung pemahaman peserta didik disabilitas rungu pada materi klasifikasi hewan berdasarkan habitat. Hal tersebut di dukung oleh Panjirai & Robiin (2021), yang menyatakan bahwa keunggulan teknologi AR terletak pada kemampuannya menciptakan lingkungan belajar yang dinamis dan mampu menarik atensi peserta didik secara optimal. Selaras degan temuan Qorimah et al., (2022) , bahwa media Ar memberikan manfaat dalam bidang pendidikan yaitu mampu meningkatkan motivasi peserta didik untuk belajar serta dapat mengkonkretkan konsep yang bersifat abstrak sehingga mudah dimengerti oleh peserta didik.

PENUTUP

Penelitian pengembangan ini menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) yang

dilaksanakan hingga tahap evaluasi dengan implementasi terbatas (*small grub trial*). Produk media pembelajaran buku interaktif berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan pemahaman perkembangbiakan hewan pada peserta didik disabilitas rungu telah melalui serangkaian uji validasi dan uji kepraktisan. Berdasarkan uji validasi ahli, aspek materi yang dinilai oleh dosen Pendidikan Luar Biasa mencapai presentase sebesar 91,6% sementara aspek media yang dinilai oleh dosen Teknologi Pendidikan mencapai nilai sempurna sebesar 100%. Dari kedua hasil tersebut berarti media ini dapat dikategorikan sangat valid.

Selanjutnya, uji kepraktisan menunjukkan tingkat kelayakan yang tinggi, dimana penilaian dari guru kelas memperoleh presentase 88% (sangat praktis) dan respons peserta didik mencapai 84,8% (sangat praktis). Secara keseluruhan, data tersebut mengindikasikan bahwa media buku interaktif berbasis AR ini sangat layak dan praktis digunakan sebagai sarana pendukung pembelajaran bagi peserta didik disabilitas rungu.

Dengan demikian media pembelajaran buku interaktif berbasis *Augmented Reality* telah memenuhi aspek kevalidan serta kepraktisan sesuai dengan rumusan masalah penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, A., Degeng, I. N., & Husna, A. (2020). Pengembangan Buku Suplemen dengan Teknologi 3D Augmented Reality sebagai Bahan Belajar Tematik untuk Siswa Kelas 4 SD. *JINOTEP (Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran)*, 6(2), 111–118.
- Alsabari, W. (2021). Validitas dan Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Android Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar. *Journal of Education Informatic Technology and Science*, 3(1), 1–10.
- Andini, H. S., & Setyasto, N. (2025). Development of E-Books Assisted by Augmented Reality on Respiratory System Material for Grade V Elementary School. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(2), 663–674.
- Anggraini, S., & Nelmira, W. (2023). Validitas Media E-Modul Pembuatan Gaun Pesta untuk Siswa Kelas XI di SMKN 3 Kota Solok. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 1168–1172.

Pengembangan Buku Interaktif Berbasis Augmented Reality Untuk Meningkatkan Pemahaman
Perkembangbiakan Hewan Pada Peserta Didik Disabilitas Rungu

- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Billinghurst, M., Clark, A., & Lee, G. (2014). A survey of augmented reality. *Foundations and Trends in Human-Computer Interaction*, 8(2), 73–272.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Harisandy, A. (2025). Pengembangan Media Flashcard Berbasis Augmented Reality Untuk Mendukung Pemahaman Klasifikasi Hewan Berdasarkan Habitat Peserta Didik Tunarungu. *Jurnal Pendidikan Luar Biasa UNESA*, 13(1), 167–186.
- Juniarti, I. G. A. O., & Putra, M. (2021). Upaya Meningkatkan Semangat Belajar Siswa Melalui Media Pembelajaran Multimedia Interaktif pada Pelajaran IPA Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Edukasi Undiksha*, 8(1), 140–148.
- Kurniawan, R. (2020). *Augmented Reality dan Implementasinya dalam Media Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Mayer, R. E. (2017). *Cognitive Theory of Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Muchtar, F. Y., Nasrah, & Ilham, M. (2021). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis I-Spring Presenter untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5520–5529.
- Ndruru, A. (2023). Analisis Faktor-Faktor Kesulitan Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Biologi Kelas VII. *TUNAS: Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(1), 17–29.
- Panjirai, S., & Robiin, B. (2021). *Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Penggambaran Ekosistem Hewan Darat Untuk Anak Tunarungu*. *JSTIE (Jurnal Sarjana Teknik Informatika)*, 9(2), 1–11.
- Putri, F. A., Lubis, N., Siregar, N. N., Iskandar, W., & Matvayodha, G. (2024). Pendekatan Pembelajaran IPA Berbasis Sains di Pendidikan Dasar. *SITTAH: Journal of Primary Education*, 5(1), 114–127.
- Qorimah, E. N., Laksono, W. C., Hidayati, Y. M., & Dessty, A. (2022). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (AR) pada Materi Rantai Makanan*. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*, 5(1), 57–63.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan Rnd (Edisi Revisi)*. Bandung: Alfabeta.
- Wagino, Anggara, O. F., Abidin, Z., Beny, A. O. N., Sujarwanto, Pradana, H. D., Windayani, N. R., & Anggraeny, D. (2024). *Augmented Reality: Its Effect on Satisfaction and Interest in Learning Natural Science for Elementary School Children*. *Journal of Engineering Science and Technology*, 19(5), 119–126.
- Zaahira, N. R., Wulandari, N. F., & Firmansyah, F. (2025). *Pengembangan Smartmath Pop-Up Book Dilengkapi Augmented Reality Sebagai Transformasi Pembelajaran Interactive 3D-Learning Matematika Siswa SLB*. *Jurnal Haumeni*, 5(1), 87–97.