Biocaster : Jurnal Kajian Biologi
E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598
Volume 6, Issue 4, October 2026; Page, 2023-2031
Email: biocasterjournal@gmail.com

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS *SMART APPS CREATOR* PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN UNTUK PESERTA DIDIK KELAS X SMA NEGERI 2 GORONTALO

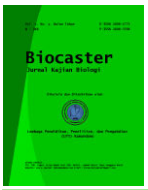
Asep Malatia[1]*, Lilan Dama[2], Nurul Fajryani Usman[3], Ilyas H. Husain[4], & Syam S. Kumaji[5]
[1,2,3,4,&5]Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jalan Jenderal Sudirman Nomor 6, Gorontalo, Gorontalo 96128, Indonesia
**Email: asepmalatia675@gmail.com*
Submit: 07-06-2026; Accepted: 17-06-2026; Published: 24-10-2026

ABSTRAK: Penggunaan media pembelajaran biologi di SMA Negeri 2 Gorontalo masih didominasi *PowerPoint*, video, dan bahan cetak, sehingga interaksi peserta didik dengan materi perubahan lingkungan belum optimal. Penelitian ini bertujuan mengembangkan serta menganalisis validitas dan kepraktisan multimedia pembelajaran biologi berbasis *Smart Apps Creator* untuk peserta didik kelas X di SMA Negeri 2 Gorontalo. Penelitian menggunakan metode *research and development* dengan model ADDIE yang diimplementasikan secara terbatas untuk memperoleh data validitas dan kepraktisan produk, dan tahap ini meliputi *analyze*, *design*, *develop*, *implement*, dan *evaluate*. Penelitian dilaksanakan pada Januari–Juni 2026. Analisis kebutuhan melibatkan 27 peserta didik dan seorang guru biologi, sedangkan uji coba terbatas melibatkan satu guru dan peserta didik pada kelas terpilih yang berjumlah 35 orang. Data kuantitatif dianalisis secara deskriptif dalam bentuk persentase, sedangkan data kualitatif dianalisis berdasarkan komentar dan saran. Produk berupa aplikasi Android yang memuat tujuan pembelajaran, materi, gambar, video, permainan edukatif, kuis interaktif, dan refleksi. Validasi ahli media mencapai 93,33% dan ahli materi 91,67%, dimana keduanya sangat valid. Respons guru mencapai 94,67%, respons peserta didik 90,88%, dan keterlaksanaan pembelajaran 96,67%, seluruhnya berkategori sangat praktis. Dengan demikian, multimedia yang dikembangkan memenuhi kriteria validitas dan kepraktisan sebagai media pendukung pembelajaran perubahan lingkungan.

Kata Kunci: Kepraktisan, Multimedia Pembelajaran, Perubahan Lingkungan, *Smart Apps Creator*, Validitas.

ABSTRACT: *The use of biology learning media at SMA Negeri 2 Gorontalo is still dominated by PowerPoint, videos, and printed materials; consequently, student interaction with the topic of environmental change remains suboptimal. This study aims to develop and analyze the validity and practicality of biology learning multimedia based on Smart Apps Creator for Grade X students at SMA Negeri 2 Gorontalo. The study employs the Research and Development (R&D) method using the ADDIE model implemented on a limited scale to gather data on product validity and practicality comprising the stages of analyze, design, develop, implement, and evaluate. The research was conducted from January to June 2026. A needs analysis involved 27 students and one biology teacher, while the limited trial involved one teacher and a selected class of 35 students. Quantitative data were analyzed descriptively using percentages, whereas qualitative data were analyzed based on comments and suggestions. The product is an Android application featuring learning objectives, content, images, videos, educational games, interactive quizzes, and reflection sections. Validation scores reached 93.33% from media experts and 91.67% from subject matter experts, indicating a high level of validity. Teacher response was 94.67%, student response was 90.88%, and learning implementation feasibility was 96.67%; all metrics fell into the "highly practical" category. Thus, the developed multimedia meets the criteria for validity and practicality as a supporting medium for learning about environmental change.*

Keywords: *Practicality, Learning Multimedia, Environmental Change, Smart Apps Creator, Validity.*



Biocaster : Jurnal Kajian Biologi
E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598
Volume 6, Issue 4, October 2026; Page, 2023-2031
Email: biocasterjournal@gmail.com

How to Cite: Malatia, A., Dama, L., Usman, N. F., Husain, I. H., & Kumaji, S. S. (2026). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Biologi Berbasis *Smart Apps Creator* pada Materi Perubahan Lingkungan untuk Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 2 Gorontalo. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi, 6*(4), 2023-2031. https://doi.org/10.36312/biocaster.v6i4.1582



Biocaster : Jurnal Kajian Biologi *is Licensed Under a CC BY-SA Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License*.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi pada era Revolusi Industri 4.0 mendorong perubahan dalam proses pembelajaran, termasuk cara peserta didik mengakses dan menggunakan sumber belajar. Pembelajaran tidak lagi hanya bergantung pada buku teks dan penjelasan guru, tetapi dapat didukung oleh media digital yang memberikan pengalaman belajar lebih fleksibel (Buwono & Dewantara, 2020; Rahayu *et al.*, 2022). Dalam pembelajaran biologi, pemanfaatan teknologi penting karena sejumlah materi memuat proses dan fenomena yang sulit dipahami secara optimal melalui penjelasan verbal saja.

Multimedia pembelajaran dapat mengintegrasikan teks, gambar, video, animasi, dan aktivitas interaktif dalam satu media. Menurut Mayer (2024), penyajian informasi melalui kombinasi kata dan gambar dapat mendukung proses pengolahan informasi melalui saluran verbal dan visual apabila dirancang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, multimedia tidak hanya berfungsi sebagai penyaji materi, tetapi juga dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berinteraksi, melakukan latihan, memperoleh umpan balik, dan mengakses materi secara mandiri (Çeken & Taşkın, 2022). Pendekatan tersebut relevan dengan materi perubahan lingkungan yang mencakup pencemaran, kerusakan ekosistem, dampak aktivitas manusia, dan upaya penanggulangannya yang membutuhkan visualisasi fenomena agar lebih mudah dipahami.

Smart Apps Creator (SAC) merupakan salah satu perangkat yang dapat digunakan untuk mengembangkan multimedia pembelajaran berbasis Android. SAC memungkinkan integrasi teks, gambar, video, animasi, navigasi, permainan, dan evaluasi tanpa memerlukan penguasaan pemrograman yang kompleks (Ferlianti *et al.*, 2022). Produk yang dihasilkan juga dapat digunakan secara luring setelah dipasang pada perangkat pengguna (Helly *et al.*, 2022; Khasanah & Rusman, 2021). Beberapa penelitian menunjukkan potensi SAC dalam pembelajaran biologi. Diharjo *et al.* (2025) mengembangkan media pada materi peran virus dan memperoleh kategori sangat valid dan sangat praktis, sedangkan Irfan *et al.* (2025) mengembangkan media berbasis Android pada materi virus yang memperoleh kategori sangat valid, sangat praktis, dan sangat efektif. Hasana *et al.* (2024) juga menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar setelah penggunaan media berbasis SAC.

Meskipun demikian, penelitian terdahulu masih didominasi pengembangan pada materi virus dan belum secara khusus mengembangkan multimedia SAC pada materi perubahan lingkungan berdasarkan kebutuhan nyata peserta didik dan guru di sekolah tertentu (Ali *et al.*, 2024). Selain itu, penelitian terdahulu memiliki perbedaan pada model pengembangan dan fokus pengujian produk. Kondisi

Biocaster : Jurnal Kajian Biologi
E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598
Volume 6, Issue 4, October 2026; Page, 2023-2031
Email: biocasterjournal@gmail.com

tersebut menunjukkan adanya peluang untuk mengembangkan multimedia yang tidak hanya menyajikan materi, tetapi mengintegrasikan berbagai aktivitas pembelajaran dalam satu aplikasi sesuai karakteristik materi dan kebutuhan pengguna (Aini *et al.*, 2023).

Hasil studi pendahuluan di SMA Negeri 2 Gorontalo menunjukkan bahwa pembelajaran biologi masih didominasi penggunaan *PowerPoint*, video, dan bahan cetak. Guru membutuhkan media yang lebih bervariasi, interaktif, dan mudah digunakan, sedangkan hasil analisis terhadap 27 peserta didik menunjukkan bahwa 85,19% membutuhkan media pembelajaran berbasis aplikasi, dan 92,59% telah memiliki *smartphone* pribadi. Secara keseluruhan, analisis kebutuhan peserta didik memperoleh persentase 84,56% dengan kategori sangat tinggi. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kebutuhan sekaligus kesiapan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis aplikasi.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan multimedia pembelajaran biologi berbasis SAC pada materi perubahan lingkungan yang mengintegrasikan materi, gambar, video, permainan edukatif, kuis interaktif, dan refleksi dalam satu aplikasi Android. Integrasi tersebut dirancang berdasarkan kebutuhan peserta didik dan guru, karakteristik materi, serta ketersediaan *smartphone* sebagai sarana pembelajaran. Pengembangan menggunakan model ADDIE, karena model ini memberikan tahapan sistematis mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan dan validasi, implementasi, hingga evaluasi produk. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi dalam menyediakan alternatif multimedia pembelajaran biologi yang terintegrasi dan sesuai dengan konteks kebutuhan pembelajaran di sekolah. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan dan menganalisis validitas serta kepraktisan multimedia pembelajaran biologi berbasis *Smart Apps Creator* pada materi perubahan lingkungan untuk peserta didik kelas X SMA Negeri 2 Gorontalo.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*research and development*) dengan model ADDIE yang terdiri atas *analyze*, *design*, *develop*, *implement*, dan *evaluate*. Model ADDIE dipilih karena menyediakan tahapan pengembangan yang sistematis, mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi produk (Branch, 2009). Penelitian dilaksanakan pada Januari–Juni 2026 di SMA Negeri 2 Gorontalo. Pengembangan dibatasi pada pengujian validitas dan kepraktisan produk dan tidak diarahkan untuk menguji efektivitas terhadap hasil belajar.

Tahap *analyze* dilakukan melalui analisis kebutuhan peserta didik, wawancara dengan guru biologi, analisis kurikulum, analisis materi, serta analisis sarana dan prasarana. Analisis kebutuhan peserta didik melibatkan 27 peserta didik kelas X. Tahap *design* meliputi penyusunan struktur materi, s*toryboard*, desain tampilan, navigasi, komponen multimedia, evaluasi, dan instrumen penelitian. Tahap *develop* dilakukan dengan merealisasikan rancangan menjadi aplikasi Android menggunakan *Smart Apps Creator*. Produk kemudian divalidasi oleh dua orang validator, yaitu satu valiator ahli media dan validator ahli materi. Validator ahli media merupakan dosen yang memiliki kompetensi dan pengalaman dalam

Biocaster : Jurnal Kajian Biologi
E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598
Volume 6, Issue 4, October 2026; Page, 2023-2031
Email: biocasterjournal@gmail.com

bidang pengembangan media pembelajaran, sedangkan validator ahli materi merupakan dosen yang memiliki kompetensi pada materi lingkungan serta menguasai materi yang dikembangkan dalam produk. Pemilihan validator didasarkan pada kesesuaian kompetensi dan kualifikasi dengan aspek yang akan dinilai. Hasil validasi berupa penilaian, komentar, dan saran dari masing-masing validator kemudian digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi dan penyempurnaan produk.

Uji coba terbatas pada 1 guru biologi dan 35 peserta didik kelas X.5. Kelas dipilih secara *purposive Sampling* dengan pertimbangan bahwa peserta didik sedang mempelajari materi perubahan lingkungan, memperoleh rekomendasi guru, dan memiliki kesiapan perangkat untuk menggunakan aplikasi. Seluruh peserta didik dalam kelas tersebut dilibatkan sebagai subjek uji coba. Data kepraktisan diperoleh melalui observasi keterlaksanaan pembelajaran serta angket respons guru dan peserta didik. Hasil validasi, keterlaksanaan pembelajaran, serta respons pengguna sebagai dasar penyempurnaan dan penentuan kualitas produk.

Instrumen penelitian terdiri atas pedoman wawancara, lembar validasi ahli media dan ahli materi, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, serta angket respons guru dan peserta didik. Validasi media menilai tampilan, penggunaan elemen multimedia, dan pengorganisasian/navigasi media, sedangkan validasi materi mencakup isi, penyajian, dan kebahasaan. Angket respons guru dan peserta didik digunakan untuk menilai kepraktisan, terutama aspek kemudahan penggunaan, kejelasan tampilan dan petunjuk, navigasi, penyajian materi, serta kesesuaian multimedia dengan kegiatan pembelajaran. Seluruh instrumen penilaian menggunakan skala *Likert* lima poin dengan skor 5 untuk sangat baik hingga skor 1 untuk sangat kurang.

Data penelitian terdiri atas data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa skor validasi ahli, keterlaksanaan pembelajaran, respons guru, dan respons peserta didik yang dianalisis secara deskriptif dalam bentuk persentase. Validitas dihitung dengan rumus V= (skor diperoleh/skor maksimal) x 100%, sedangkan kepraktisan dihitung dengan rumus P = (skor diperoleh/skor maksimal) x 100%. Persentase 81–100% dikategorikan sangat valid atau sangat praktis, 61–80% valid atau praktis, 41–60% cukup, 21–40% kurang, dan 0–20% tidak valid atau tidak praktis (Purnaning & Istianah, 2022; Rezeki & Susanti, 2023).

Data kualitatif yang diperoleh dari observasi awal, wawancara, serta komentar dan saran validator maupun pengguna dianalisis secara deskriptif-naratif melalui tahapan reduksi data, pengelompokan informasi berdasarkan aspek yang dinilai, identifikasi bagian produk yang memerlukan perbaikan, dan penyusunan simpulan. Hasil analisis tersebut digunakan sebagai dasar revisi produk. Pada tahap pengembangan, setiap masukan validator ditelaah dan diterapkan pada bagian produk yang relevan sebelum produk dilanjutkan ke tahap uji coba.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan menunjukkan adanya kesesuaian antara bentuk produk yang dikembangkan dan kondisi pengguna. Sebanyak 23 dari 27 peserta didik (85,19%) menyatakan membutuhkan media pembelajaran biologi berbasis aplikasi.

Biocaster : Jurnal Kajian Biologi
E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598
Volume 6, Issue 4, October 2026; Page, 2023-2031
Email: biocasterjournal@gmail.com

Kesiapan peserta didik menggunakan teknologi mencapai 84,02%, sedangkan 25 dari 27 peserta didik (92,59%) telah memiliki *smartphone* pribadi. Ringkasan hasil analisis kebutuhan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik.

No.	Aspek yang Dianalisis	Persentase	Kategori
1	Minat dan kebutuhan terhadap media interaktif	85,26%	Sangat Tinggi
2	Kesiapan penggunaan teknologi	84,02%	Sangat Siap
3	Kebutuhan terhadap multimedia pembelajaran berbasis aplikasi	83,46%	Sangat Membutuhkan
	Rata-rata keseluruhan	84,56%	Sangat Tinggi

Tingginya kebutuhan terhadap media berbasis aplikasi berkaitan dengan penggunaan media sebelumnya yang masih terpisah-pisah. *PowerPoint*, video, dan bahan cetak telah membantu penyampaian materi, tetapi belum mengintegrasikan materi, navigasi, latihan, permainan, dan refleksi dalam satu produk. Kondisi tersebut menjelaskan mengapa peserta didik dan guru membutuhkan media yang lebih interaktif dan mudah digunakan. *Smart Apps Creator* sesuai dengan kebutuhan tersebut, karena memungkinkan berbagai komponen multimedia disusun dalam satu aplikasi Android dan dapat digunakan secara luring (Helly *et al.*, 2022; Khasanah & Rusman, 2021).

Kepemilikan *smartphone* yang mencapai 92,59% menjadi dasar pemilihan format APK. Akan tetapi, persentase tersebut juga menunjukkan bahwa tidak seluruh peserta didik memiliki perangkat pribadi. Karena itu, penggunaan di kelas tetap memerlukan pengaturan penggunaan perangkat, pendampingan guru, atau pembelajaran berkelompok agar peserta didik yang tidak memiliki *smartphone* tetap dapat mengikuti kegiatan. Temuan kebutuhan dan kesiapan teknologi dalam penelitian ini merupakan dasar pengembangan produk, bukan bukti peningkatan hasil belajar.

Rancangan dan Produk Multimedia

Hasil tahap *design* berupa struktur materi, *storyboard*, rancangan tampilan, sistem navigasi, komponen multimedia, evaluasi, dan instrumen penelitian. Materi disusun secara bertahap mulai dari pengertian dan penyebab perubahan lingkungan, dampak terhadap ekosistem, hingga upaya penanggulangan. *Storyboard* menjadi pedoman penempatan teks, gambar, video, ikon, tombol, warna, permainan, kuis, dan kegiatan refleksi (Pratama *et al.*, 2023).

Tahap *develop* menghasilkan aplikasi Android yang dapat digunakan secara luring. Produk memuat halaman awal, petunjuk penggunaan, menu utama, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi perubahan lingkungan, gambar, video pembelajaran, permainan edukatif, kuis dengan umpan balik benar atau salah, refleksi, dan profil pengembang. Penggabungan komponen tersebut memungkinkan peserta didik berpindah antarmenu dan mengakses materi sesuai kebutuhan. Kontrol pengguna dapat mendukung pembelajaran apabila fungsi tombol dan petunjuk navigasi disajikan secara jelas dan konsisten (Lu *et al.*, 2022; Scheiter, 2022).

Penyajian teks, gambar, dan video dalam produk disesuaikan dengan karakteristik materi perubahan lingkungan. Kombinasi representasi verbal dan

Biocaster : Jurnal Kajian Biologi
E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598
Volume 6, Issue 4, October 2026; Page, 2023-2031
Email: biocasterjournal@gmail.com

visual dapat membantu peserta didik menghubungkan penjelasan dengan fenomena yang ditampilkan, tetapi unsur media perlu dipilih berdasarkan relevansinya terhadap tujuan pembelajaran (Çeken & Taşkın, 2022; Mayer, 2024). Dengan demikian, kemenarikan tampilan bukan tujuan akhir, melainkan sarana untuk memusatkan perhatian dan memperjelas materi (Brandmo & Gamlem, 2025; Safnowandi, 2024).

Validitas dan Kepraktisan Multimedia

Validasi ahli media dan ahli materi menunjukkan bahwa produk memenuhi kriteria sangat valid. Kepraktisan yang diperoleh dari respons guru, respons peserta didik, dan observasi keterlaksanaan juga berada pada kategori sangat praktis. Rincian hasil penilaian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Validitas dan Kepraktisan Multimedia Pembelajaran.

Penilaian	Aspek yang Dinilai	Persentase	Kategori
Validasi ahli media	Teks, gambar, video, dan pengorganisasian multimedia	93,33%	Sangat Valid
Validasi ahli materi	Isi, penyajian, dan kebahasaan	91,67%	Sangat Valid
Respons guru	Kelayakan media, efisiensi pembelajaran, dan manfaat	94,67%	Sangat Praktis
Respons peserta didik	Tampilan dan kualitas media, materi, dan kebahasaan	90,88%	Sangat Praktis
Keterlaksanaan pembelajaran	Kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup	96,67%	Sangat Praktis

Validasi ahli media memperoleh rata-rata 93,33% dengan kategori sangat valid, meliputi desain pesan teks 96,66%, gambar 93,33%, video 100%, dan pengorganisasian multimedia 86,66%. Tingginya nilai desain pesan video menunjukkan bahwa video sesuai dengan karakteristik materi perubahan lingkungan yang memuat fenomena pencemaran, kerusakan ekosistem, dan upaya penanggulangannya yang lebih mudah dipahami melalui visual dinamis. Sementara itu, skor pengorganisasian multimedia yang lebih rendah menunjukkan bahwa aspek navigasi dan alur penggunaan masih memerlukan penyempurnaan. Hal ini sesuai dengan masukan validator yang menyarankan penambahan petunjuk penggunaan latihan, tombol "Mulai" serta perbaikan tata letak soal dan pilihan jawaban. Revisi tersebut dilakukan sebelum produk digunakan pada tahap uji coba.

Validasi ahli materi memperoleh rata-rata 91,67% dengan kategori sangat valid, terdiri atas aspek isi 90%, penyajian 93,33%, dan kebahasaan 90%. Validator materi tidak memberikan saran perbaikan, sehingga produk dapat dilanjutkan ke tahap uji coba setelah revisi pada aspek media. Hasil tersebut menunjukkan bahwa multimedia telah sesuai dengan cakupan materi dan tujuan pembelajaran yang ditetapkan.

Respons guru memperoleh rata-rata 94,67% dan respons peserta didik 90,88%, keduanya berkategori sangat praktis. Keterlaksanaan pembelajaran juga mencapai 96,67% dengan kategori sangat terlaksana. Hasil tersebut menunjukkan bahwa multimedia dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran dan diterima oleh pengguna. Namun, hasil ini hanya menunjukkan validitas dan kepraktisan produk, sehingga belum dapat digunakan untuk menyimpulkan efektivitas multimedia terhadap hasil belajar peserta didik.

Biocaster : Jurnal Kajian Biologi
E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598
Volume 6, Issue 4, October 2026; Page, 2023-2031
Email: biocasterjournal@gmail.com

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada lokasi penelitian yang hanya dilakukan di satu sekolah, jumlah subjek uji coba yang terbatas, serta produk yang dikembangkan khusus dalam format aplikasi Android. Selain itu, penelitian belum menguji efektivitas produk. Secara praktis, multimedia dapat menjadi alternatif media pembelajaran biologi pada materi perubahan lingkungan yang mendukung implementasi pembelajaran berbasis teknologi dan *mobile learning*. Produk dapat digunakan melalui *smartphone* dan dirancang agar dapat digunakan secara luring, sehingga berpotensi mendukung pembelajaran yang lebih fleksibel.

SIMPULAN

Multimedia pembelajaran biologi berbasis *Smart Apps Creator* pada materi perubahan lingkungan kelas X berhasil dikembangkan melalui tahapan ADDIE dalam bentuk aplikasi Android yang dapat digunakan secara luring. Produk dinyatakan sangat valid berdasarkan penilaian ahli media sebesar 93,33% dan ahli materi sebesar 91,67%. Produk juga dinyatakan sangat praktis berdasarkan respons guru sebesar 94,67%, respons peserta didik sebesar 90,88%, dan keterlaksanaan pembelajaran sebesar 96,67%. Temuan tersebut menunjukkan bahwa multimedia memenuhi kriteria validitas dan kepraktisan sebagai media pendukung pembelajaran perubahan lingkungan, tetapi belum memberikan bukti mengenai efektivitasnya terhadap peningkatan hasil belajar.

SARAN

Multimedia dapat digunakan guru sebagai media pendukung pembelajaran dengan tetap disesuaikan pada tujuan, karakteristik peserta didik, dan strategi pembelajaran. Konsistensi navigasi, penyederhanaan bahasa, serta sistematika penyajian materi perlu terus disempurnakan. Penelitian selanjutnya perlu menguji efektivitas produk terhadap hasil belajar, motivasi, keterlibatan, atau kemampuan berpikir peserta didik dengan jumlah subjek yang lebih besar dan melibatkan lebih dari satu sekolah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada SMA Negeri 2 Gorontalo, guru biologi, dan peserta didik yang telah mendukung pelaksanaan penelitian, serta dosen validator. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Dr. Lilan Dama, S.Pd., M.Pd., dan Nurul Fajryani Usman, S.Pd., M.Pd., atas bimbingan selama proses penelitian.

DAFTAR RUJUKAN

Aini, K., Rosidi, I., Muharrami, L. K., Hidayati, Y., & Wulandari, A. Y. R. (2023). Uji Kelayakan Media Pembelajaran *Videoscribe* Berbasis *Animation Drawing* Menggunakan Model ADDIE pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Natural Science Education Research, 6*(1), 112–121. https://doi.org/10.21107/nser.v6i1.11527

Ali, J., Annisa, A., Wasid, A., Rahmadani, K., Fricticarani, A., & Dayurni, P. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Aplikasi *Smart App Creator*. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan*

Teknologi Informasi (JIPTI), 5(1), 144–150. https://doi.org/10.52060/jipti.v5i1.1843

Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.

Brandmo, C., & Gamlem, S. M. (2025). Students' Perceptions and Outcome of Teacher Feedback: A Systematic Review. *Frontiers in Education, 10*(1), 1-32. https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1572950

Buwono, S., & Dewantara, J. A. (2020). Hubungan Media Internet, Membaca, dan Menulis dalam Literasi Digital Mahasiswa. *Jurnal Basicedu, 4*(4), 1186–1193. https://doi.org/10.31004/jn.v4i4.526

Çeken, B., & Taşkın, N. (2022). Multimedia Learning Principles in Different Learning Environments: A Systematic Review. *Smart Learning Environments, 9*(1), 1-22. https://doi.org/10.1186/s40561-022-00200-2

Diharjo, D., Fatmawati, U., & Prayitno, B. A. (2025). Development of Interactive Learning Media Based on Smart Apps Creator in the Role of Viruses for Tenth Graders. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia), 11*(2), 600–610. https://doi.org/10.22219/jpbi.v11i2.40565

Ferlianti, A., Nurbani, R. A., Rusdiana, D., & Suwarma, R. I. (2022). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif SAC (*Smart Apps Creator*) pada Materi Tekanan Hidrostatis. *Jurnal Pendidikan Indonesia, 3*(1), 13–24. https://doi.org/10.59141/japendi.v3i01.479

Hasana, U., Nawir, M., & Ayu, S. (2024). Pengaruh *Smart Apps Creator* Berbasis Android terhadap Hasil Belajar Biologi MA Al-Hidayah Lemoa Kabupaten Gowa. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang, 10*(1), 1677–1685. https://doi.org/10.36989/didaktik.v10i1.2726

Helly, A. M. H., Lagu, D. B., & Blegur, I. K. S. (2022). Pemanfaatan *Smart Apps Creator* sebagai Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android. *Circle : Jurnal Pendidikan Matematika, 2*(2), 162–172. https://doi.org/10.28918/circle.v2i02.6101

Irfan, M., Susanti, E., Rahmah, M. H., Yunus, M. R. K., & Rahman, S. R. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan *Smart Apps Creator* (SAC) pada Materi Virus Kelas X SMA. *Bioma : Jurnal Biologi dan Pembelajarannya, 7*(1), 39–51. https://doi.org/10.31605/bioma.v7i1.4942

Khasanah, K., & Rusman, R. (2021). Development of Learning Media Based on Smart Apps Creator. *Al-Ishlah : Jurnal Pendidikan, 13*(2), 1006–1016. https://doi.org/10.35445/alishlah.v13i2.549

Lu, J., Schmidt, M., Lee, M., & Huang, R. (2022). Usability Research in Educational Technology: A State-of-the-Art Systematic Review. *Educational Technology Research and Development, 70*(6), 1951–1992. https://doi.org/10.1007/s11423-022-10152-6

Mayer, R. E. (2024). The Past, Present, and Future of the Cognitive Theory of Multimedia Learning. *Educational Psychology Review, 36*(1), 1-25. https://doi.org/10.1007/s10648-023-09842-1

Pratama, M. P., Ruruk, S., & Karuru, P. (2023). Validity of Interactive Learning Media in Computer Basics Course. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan,*

10(4), 353–362. https://doi.org/10.21831/jitp.v10i4.60376

Purnaning, D. A., & Istianah, F. (2022). Pengembangan Media Interaktif "*Completing The Mission*" Berbasis Android untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Materi Perubahan Wujud Benda Kelas V SD. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar, 10*(6), 1195–1209.

Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu, 6*(2), 2099–2104. https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082

Rezeki, W., & Susanti, L. R. R. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Smart Apps Creator* pada Materi Pembentukan Pemerintahan Indonesia. *Akademika, 12*(2), 437–454. https://doi.org/10.34005/akademika.v12i02.3186

Safnowandi, S. (2024). Validitas Petunjuk Praktikum Ekologi Perairan dalam Pembelajaran Mahasiswa. *Educatoria : Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, 4*(4), 146-151. https://doi.org/10.36312/educatoria.v4i4.317

Scheiter, K. (2022). The Learner Control Principle in Multimedia Learning. In Mayer, R.E., & Fiorella, L. (Eds.) *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 418–429). 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press.