Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan
Volume 11, Nomor 4, November 2026
ISSN (Print): 2502-7069; ISSN (*Online*): 2620-8326

Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Terdiferensiasi Digital Non-Internet dengan Menggunakan *Articulate Storyline 3* untuk Siswa di Kota Mataram

Tri Ayu Lestari*, Jamaluddin, Dewa Ayu Citra Rasmi, Baiq Sri Handayani, Lianto, Nanik Azizah
Program Studi Pendidikan Biologi, JurusanPendidikan MIPA, FKIP, Universitas Mataram
Jl. Majapahit No. 62, Mataram NTB, 83125. Indonesia
*Corresponding Author: triayulestari@unram.ac.id

Article History
Received : July 23th, 2026
Revised : September 25th, 2026
Accepted : October 27th, 2026

Abstract: The use of interactive and differentiated learning media is essential to accommodate students' diverse learning needs, particularly in biology education. However, the use of learning media in junior and senior high schools in Mataram City remains dominated by conventional media with limited interactivity. This study aimed to develop differentiated offline digital biology learning media using Articulate Storyline 3 and evaluate its validity, practicality, feasibility, and effectiveness for high school students in Mataram City. The study employed a Research and Development (R&D) approach using the ADDIE model (Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate). The media were validated by subject matter and media experts, assessed by teachers and students, and tested for effectiveness by comparing learning outcomes between an experimental class using Articulate Storyline 3 and a control class using PowerPoint. The results showed that the media achieved a validity score of 89.5% (very valid), a practicality score of 86.05% (very practical), and a feasibility score of 86.2% (very feasible). The effectiveness test revealed a significant difference in learning outcomes ($p < 0.05$), with the experimental class achieving a mean score of 82.6, compared with 73.2 in the control class. In conclusion, the differentiated offline digital biology learning media developed using Articulate Storyline 3 demonstrated high validity, practicality, and feasibility, and was effective in improving students' learning outcomes. The media offers an alternative for interactive biology learning that can be implemented without internet access.

Keywords: Articulate Storyline 3, Biology Learning Media, Offline Digital Learning Media.

PENDAHULUAN

Pembelajaran biologi memiliki peran strategis dalam mengembangkan kompetensi ilmiah peserta didik, seperti kemampuan berpikir kritis, analitis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan berbasis bukti. Kompetensi tersebut merupakan bagian penting dari keterampilan abad ke-21 yang perlu dimiliki peserta didik untuk menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (National Research Council, 2012). Pencapaian kompetensi tersebut memerlukan proses pembelajaran yang mampu memfasilitasi pemahaman konsep-konsep biologi yang bersifat abstrak dan kompleks, seperti sel, genetika, ekosistem, dan bioteknologi. Oleh karena itu, penggunaan media pembelajaran yang inovatif menjadi komponen penting dalam mendukung proses pembelajaran biologi.

Media pembelajaran berperan dalam mengonkretkan konsep yang abstrak melalui penyajian visual, audio, maupun interaksi yang memungkinkan peserta didik membangun pemahaman secara lebih bermakna (Mayer, 2021). Sejalan dengan perkembangan paradigma pembelajaran abad ke-21, media pembelajaran dituntut untuk mengakomodasi keberagaman karakteristik dan kebutuhan belajar peserta didik melalui pembelajaran terdiferensiasi. Pendekatan pembelajaran terdiferensiasi memberikan kesempatan kepada guru untuk menyesuaikan konten, proses, dan produk pembelajaran berdasarkan kesiapan, minat, dan profil belajar peserta didik sehingga pembelajaran menjadi lebih inklusif dan berpusat pada siswa (Tomlinson, 2017).

Kondisi ideal tersebut belum sepenuhnya terwujud di sekolah. Hasil penelitian Lestari, et al. (2023) pada guru SMP dan SMA di Kota Mataram menunjukkan bahwa media pembelajaran yang digunakan masih didominasi oleh PowerPoint (32%), LKPD (16%), media realis (16%), media

permainan (12%), video (8%), poster (8%), dan Learning Management System (8%). Temuan tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar guru masih memanfaatkan media yang cenderung konvensional dan berorientasi pada penyampaian informasi secara satu arah. Variasi media yang terbatas menyebabkan interaksi antara peserta didik dan materi pembelajaran belum berlangsung secara optimal. Kondisi ini berpotensi menurunkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, khususnya pada mata pelajaran biologi yang membutuhkan representasi visual dan pengalaman belajar yang interaktif.

Permasalahan tersebut semakin penting diperhatikan karena hasil pemetaan gaya belajar peserta didik di Kota Mataram menunjukkan bahwa sekitar 71% siswa memiliki kecenderungan gaya belajar audio-visual. Dominasi karakteristik belajar tersebut menuntut tersedianya media pembelajaran yang mampu menyajikan informasi melalui integrasi unsur visual dan auditori secara bersamaan. Menurut teori Cognitive Theory of Multimedia Learning, peserta didik akan memperoleh pemahaman yang lebih baik ketika informasi disajikan melalui kombinasi kata dan gambar dibandingkan hanya melalui kata-kata saja (Mayer, 2021). Akan tetapi, ketersediaan media pembelajaran yang memenuhi karakteristik tersebut masih relatif terbatas, terutama pada sekolah yang menghadapi kendala akses internet dan keterbatasan infrastruktur teknologi.

Media pembelajaran digital non-internet menjadi salah satu alternatif yang relevan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Media ini memungkinkan peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang interaktif tanpa memerlukan koneksi internet sehingga dapat diterapkan secara lebih luas pada berbagai kondisi sekolah. Media digital non-internet juga mampu mengintegrasikan unsur teks, gambar, audio, video, animasi, dan simulasi yang dapat meningkatkan perhatian, motivasi, serta pemahaman konsep peserta didik (Branch, 2009).

Salah satu perangkat lunak yang dapat digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran digital non-internet adalah Articulate Storyline 3. Perangkat lunak ini menyediakan berbagai fitur interaktif, seperti animasi, kuis, simulasi, dan navigasi yang fleksibel sehingga memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri sesuai dengan tingkat pemahaman dan kebutuhan belajarnya. Produk yang dihasilkan juga dapat diakses secara offline melalui komputer maupun perangkat bergerak. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis Articulate Storyline dapat meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan hasil belajar peserta didik dibandingkan penggunaan media konvensional (Khasanah et al., 2020; Setiawan & Aden, 2020). Meskipun demikian, penelitian mengenai pengembangan media berbasis Articulate Storyline yang secara khusus mengintegrasikan prinsip pembelajaran terdiferensiasi berdasarkan profil gaya belajar peserta didik di tingkat lokal masih relatif terbatas.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan pengembangan media pembelajaran biologi digital non-internet yang dirancang secara terdiferensiasi sesuai dengan karakteristik belajar siswa di Kota Mataram. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan media berbasis Articulate Storyline 3 yang disusun berdasarkan data pemetaan gaya belajar lokal, mengintegrasikan elemen audio, visual, dan interaktif secara simultan, serta dirancang dalam format digital non-internet yang dapat diimplementasikan pada berbagai kondisi infrastruktur sekolah. Selain mengembangkan produk, penelitian ini juga mengevaluasi validitas, kepraktisan, kelayakan, dan efektivitas media dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dan praktis dalam pengembangan media pembelajaran biologi yang lebih interaktif, inklusif, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di era digital.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian Research and Development (R&D) yang bertujuan mengembangkan media pembelajaran biologi terdiferensiasi digital non-internet berbasis Articulate Storyline 3. Penelitian dilaksanakan di Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, dengan melibatkan sekolah pada jenjang SMP dan SMA. Uji coba media dan pengujian efektivitas dilakukan pada peserta didik SMA Negeri 5 Mataram, SMA Negeri 8 Mataram, dan SMA Negeri 10 Mataram. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai September tahun 2025. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada hasil identifikasi kebutuhan media pembelajaran serta karakteristik belajar peserta didik di Kota Mataram.

Populasi penelitian meliputi seluruh peserta didik SMP dan SMA di Kota Mataram. Penentuan sampel dilakukan menggunakan teknik random sampling dengan pengelompokan sekolah berdasarkan tingkat kemampuan akademik peserta didik. Selanjutnya, sekolah dipilih secara acak dari masing-masing kelompok untuk mewakili karakteristik populasi penelitian.

Sampel penelitian pada jenjang SMA melibatkan peserta didik dari SMA Negeri 5 Mataram, SMA Negeri 8 Mataram, dan SMA Negeri 10 Mataram. Pemilihan sampel dilakukan untuk memperoleh keterwakilan karakteristik peserta didik berdasarkan kelompok sekolah yang telah ditentukan. Teknik pengambilan sampel ini mengacu pada prinsip probability sampling, yaitu memberikan peluang bagi anggota populasi untuk terpilih sebagai sampel penelitian (Creswell & Creswell, 2018; Sugiyono, 2022).

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri atas lima tahap, yaitu Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate. Model ADDIE dipilih karena menyediakan prosedur pengembangan yang sistematis dan memungkinkan evaluasi dilakukan secara berkelanjutan pada setiap tahap pengembangan (Branch, 2009; Molenda, 2003).

Tahap analisis dilakukan melalui identifikasi kebutuhan media pembelajaran, analisis penggunaan media pembelajaran di sekolah, serta pemetaan gaya belajar peserta didik di Kota Mataram. Analisis kebutuhan bertujuan mengidentifikasi karakteristik peserta didik, permasalahan pembelajaran biologi, serta kebutuhan media yang dapat digunakan tanpa koneksi internet. Hasil analisis digunakan sebagai dasar dalam menentukan karakteristik dan spesifikasi media yang dikembangkan. Analisis karakteristik peserta didik dan kebutuhan pembelajaran merupakan komponen penting dalam perancangan pembelajaran yang efektif (Branch, 2009; Dick et al., 2015).

Tahap perancangan meliputi penyusunan tujuan pembelajaran, pemilihan materi biologi, penyusunan storyboard, serta perancangan fitur interaktif berbasis audio-visual. Desain media disesuaikan dengan karakteristik belajar peserta didik melalui integrasi teks, gambar, audio, video, animasi, dan aktivitas interaktif. Perancangan ini menurut Mayer (2021).mengacu pada prinsip pembelajaran multimedia yang menekankan integrasi informasi verbal dan visual untuk mendukung pemahaman peserta didik.

Rancangan media direalisasikan menggunakan perangkat lunak Articulate Storyline 3 pada tahap pengembangan. Produk yang dihasilkan dilengkapi dengan materi pembelajaran, animasi, video, latihan soal, kuis interaktif, dan evaluasi yang dapat diakses secara offline. Selanjutnya, media divalidasi oleh ahli materi dan ahli media untuk menilai kesesuaian isi, kebahasaan, penyajian, tampilan, dan interaktivitas. Hasil validasi digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan produk sebelum diimplementasikan. Prosedur pengembangan dan evaluasi produk mengacu pada model ADDIE (Branch, 2009) serta prinsip evaluasi kualitas perangkat pembelajaran (Akbar, 2013).

Tahap implementasi dilakukan melalui uji coba media kepada guru dan peserta didik di sekolah yang menjadi lokasi penelitian. Uji coba bertujuan mengetahui kepraktisan dan kelayakan media berdasarkan pengalaman pengguna dalam proses pembelajaran. Pada tahap ini, guru dan peserta didik menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan, kemudian memberikan penilaian melalui angket kepraktisan dan angket respons. Selain itu, pengujian efektivitas dilakukan dengan membandingkan hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen yang menggunakan media Articulate Storyline 3 dan kelas kontrol yang menggunakan media PowerPoint.

Tahap evaluasi dilakukan secara formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilaksanakan selama proses pengembangan untuk memperbaiki produk berdasarkan hasil validasi ahli dan uji coba pengguna. Evaluasi sumatif dilakukan untuk menilai kualitas akhir media berdasarkan aspek validitas, kepraktisan, kelayakan, dan efektivitas. Tahapan evaluasi ini mengacu pada prosedur pengembangan sistematis dalam model ADDIE (Branch, 2009; Molenda, 2003).

Data penelitian dikumpulkan melalui lembar validasi, angket kepraktisan, angket respons guru dan peserta didik, serta tes hasil belajar. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan inferensial untuk mengetahui kualitas serta efektivitas media pembelajaran yang dikembangkan.

Data yang diperoleh untuk validasi media disusun dengan skala likert 1 s.d 4 kevalidan produk media dengan dianalisis menggunakan rumus menurut (Akbar, 2013).

$$\boldsymbol{V}\ a1 = \frac{TSe}{TSh}\ x\ 100\%$$
$$V\ a2 = \frac{TSe}{TSh}\ x\ 100\%$$

Setelah diperoleh hasil validasi dari masing-masing validator, maka akan dilakukan perhitungan validasi gabungan dengan menggunakan rumus:

$$V\ = \frac{V\ a1 + V\ a2}{2}\ x\ 100\%$$

Keterangan:
V : Validasi gabungan
Va1 : Validasi ahli 1 (ahli media)
Va2 : Validasi ahli 2 (ahli materi)
TSh : Total skor maksimal yang diharapkan
Tse : Total skor empiris

Validator media dan materi mengisis lembar validasi dengan cara memberi skor sesuai dengan rubrik yang ada pada lembar validasi tersebut. Kriteria hasil uji validasi media pembelajaran dikategorikan berdasarkan presentase rata-rata skor hasil penilaian oleh validator. Kriteria kevalidan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan Media Pembelajaran

Persentase (%)	Kriteria
0 - 50%	Tidak Valid
50 - 70%	Kurang Valid
70 - 85%	Valid
85 – 100%	Sangat Valid

Angket uji kepraktisan produk media pembelajaran dirancang dengan menggunakan skala Likert dengan empat pilihan jawaban. Bobot skala Likert yaitu; (4) Sangat Setuju, (3) Setuju, (2) Tidak setuju, dan (1) Sangat Tidak Setuju. Skor hasil angket kemudian akan dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Skor\ = \frac{jumlah\ skor\ yang\ diperoleh}{jumlah\ total\ skor}\ x\ 100\%$$

Persentase yang telah diperoleh pada angket produk media selanjutnya dikonversi kedalam kriteria interpretasi presentase menurut Widyoko, (2012), untuk menentukan kepraktisan dari produk kriteria tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Skor Angket Untuk Kepraktisan Produk

Presentase(%)	Kriteria
82-100	Sangat praktis
61-80	Praktis
41- 60	Cukup praktis
21- 40	Tidak praktis
0 – 20	Sangat tidak praktis

Respons guru dan peserta didik dianalisis secara deskriptif melalui perhitungan persentase skor untuk mengetahui tanggapan pengguna terhadap media yang dikembangkan. Konsistensi internal instrumen dianalisis menggunakan koefisien Alpha Cronbach. Interpretasi reliabilitas mengacu pada kriteria Cronbach (1951), dengan nilai koefisien yang lebih tinggi menunjukkan konsistensi internal instrumen yang lebih baik.

Kelayakan media dianalisis berdasarkan hasil penilaian terhadap kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran, karakteristik peserta didik, kemudahan penggunaan, dan kebutuhan pembelajaran biologi. Data penilaian dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung persentase skor yang diperoleh terhadap skor maksimal. Hasil persentase digunakan untuk menentukan tingkat kelayakan media berdasarkan kriteria penilaian yang digunakan dalam penelitian.

Efektivitas media dianalisis melalui perbandingan hasil belajar peserta didik antara kelas eksperimen yang menggunakan media pembelajaran berbasis Articulate Storyline 3 dan kelas kontrol yang menggunakan PowerPoint. Jawaban peserta didik diberi skor, kemudian dijumlahkan untuk memperoleh skor total dan nilai hasil belajar. Tingkat penguasaan konsep ditentukan berdasarkan kriteria penilaian hasil belajar yang mengacu pada Arikunto (2018).

Perbedaan hasil belajar antara kedua kelompok dianalisis menggunakan uji independent samples t-test pada taraf signifikansi 5% (α = 0,05). Sebelum pengujian hipotesis, dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas dan homogenitas varians. Apabila asumsi parametrik tidak terpenuhi, analisis alternatif yang sesuai digunakan. Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Media dinyatakan menunjukkan efektivitas apabila hasil analisis menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik ($p < 0,05$), dengan mempertimbangkan arah perbedaan rata-rata hasil belajar kedua kelompok (Field, 2018; Sugiyono, 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap Pengembangan Media

Penelitian ini menghasilkan produk berupa media pembelajaran biologi terdiferensiasi digital non-internet berbasis Articulate Storyline 3. Media dikembangkan menggunakan model ADDIE yang meliputi tahap analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Produk akhir dapat dijalankan secara offline dalam format HTML5 dan EXE sehingga dapat diakses melalui komputer maupun perangkat bergerak tanpa memerlukan koneksi internet. Media dilengkapi dengan menu kompetensi, tujuan pembelajaran, materi, video pembelajaran, animasi, simulasi, latihan soal, kuis interaktif, dan evaluasi yang dirancang sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik.

2. Validasi Media

Validasi dilakukan oleh ahli materi dan ahli media untuk menilai aspek isi, kebahasaan, penyajian, tampilan, dan interaktivitas media. Hasil uji validitas disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Validitas Media Pembelajaran

Validator	Skor (%)	Kriteria
Ahli Materi	88,3	Sangat Valid
Ahli Media	90,6	Sangat Valid
Rata-rata	**89,5**	**Sangat Valid**

Berdasarkan Tabel 1, media pembelajaran memperoleh rata-rata skor validitas sebesar 89,5% dengan kategori sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan untuk diimplementasikan dalam pembelajaran biologi.

3. Kepraktisan Media

Uji kepraktisan dilakukan secara terbatas pada guru dan peserta didik di tiga SMA di Kota Mataram. Hasil uji menunjukkan bahwa media memperoleh skor kepraktisan sebesar 87,4% dari guru dan 84,7% dari peserta didik. Kedua nilai tersebut termasuk dalam kategori sangat praktis. Hasil ini mengindikasikan bahwa media mudah digunakan, memiliki tampilan yang menarik, serta sesuai dengan kebutuhan pembelajaran biologi di sekolah.

4. Kelayakan Media

Hasil uji kelayakan menunjukkan bahwa media memperoleh skor rata-rata sebesar 86,2% dengan kategori sangat layak. Penilaian tersebut menunjukkan bahwa media sesuai dengan tuntutan kurikulum, mudah diakses, dan mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

5. Efektivitas Media

Efektivitas media diukur melalui perbandingan hasil belajar antara kelas eksperimen yang menggunakan media pembelajaran berbasis Articulate Storyline 3 dan kelas kontrol yang menggunakan media PowerPoint. Rata-rata hasil belajar pada kelas eksperimen mencapai 82,6, sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata sebesar 73,2. Hasil uji *t* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok ($p < 0,05$). Temuan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran biologi terdiferensiasi digital non-internet berbasis Articulate Storyline 3 efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran biologi terdiferensiasi digital non-internet berbasis Articulate Storyline 3 memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi. Tingginya skor validitas menunjukkan bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi prinsip pengembangan media pembelajaran yang baik, baik dari aspek materi maupun aspek media. Menurut Akbar (2013), media pembelajaran yang dinyatakan valid merupakan media yang telah memenuhi kesesuaian isi, penyajian, dan karakteristik pengguna sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran. Pandangan tersebut sejalan dengan Branch (2009), yang menjelaskan bahwa pengembangan produk pembelajaran melalui model ADDIE perlu memperhatikan keterkaitan antara tujuan pembelajaran, materi, strategi, dan evaluasi agar produk yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Dick et al. (2015) menekankan bahwa kesesuaian antara tujuan, strategi pembelajaran, dan karakteristik peserta didik merupakan aspek penting dalam pengembangan sistem pembelajaran yang efektif.

Hasil uji kepraktisan dan kelayakan menunjukkan bahwa media mudah digunakan oleh guru dan peserta didik serta sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Kemudahan penggunaan tersebut didukung oleh tampilan media yang interaktif dan navigasi yang sederhana sehingga memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri. Branch (2009)

menyatakan bahwa produk pembelajaran yang dikembangkan melalui model ADDIE perlu memperhatikan kemudahan implementasi agar dapat diterapkan secara optimal di lingkungan belajar. Clark dan Mayer (2016) menjelaskan bahwa desain pembelajaran digital yang baik perlu menyajikan informasi secara terstruktur, mudah dipahami, dan mendukung aktivitas belajar peserta didik. Kemudahan navigasi dan penyajian materi yang sistematis juga dapat membantu peserta didik berinteraksi dengan materi pembelajaran secara lebih terarah.

Temuan penelitian ini memperkuat hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis Articulate Storyline mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik dibandingkan penggunaan media konvensional (Khasanah et al., 2020). Fitur interaktif berupa kuis, animasi, dan simulasi pada media yang dikembangkan membantu peserta didik memvisualisasikan konsep-konsep biologi yang abstrak, seperti struktur sel, pewarisan sifat, dan interaksi dalam ekosistem. Mayer (2021) menjelaskan bahwa penggunaan kombinasi kata dan gambar dalam pembelajaran multimedia dapat membantu peserta didik membangun representasi mental yang lebih terintegrasi. Moreno dan Mayer (2007) mengemukakan bahwa interaktivitas dalam pembelajaran multimedia dapat mendukung proses belajar ketika peserta didik terlibat secara aktif dalam mengolah informasi. Penyajian materi secara interaktif berpotensi memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dibandingkan pembelajaran yang hanya mengandalkan media presentasi statis.

Keunggulan lain dari media yang dikembangkan adalah kemampuannya untuk dioperasikan tanpa koneksi internet. Produk dapat diekspor ke dalam format HTML5 maupun EXE sehingga dapat digunakan secara fleksibel pada sekolah yang memiliki keterbatasan infrastruktur teknologi. Karakteristik tersebut menjadikan media pembelajaran digital non-internet sebagai alternatif yang relevan untuk mendukung pemerataan akses terhadap sumber belajar, khususnya di wilayah yang belum memiliki koneksi internet yang memadai. UNESCO (2023) menegaskan bahwa pemanfaatan teknologi dalam pendidikan perlu mempertimbangkan konteks, ketersediaan infrastruktur, dan kebutuhan peserta didik agar teknologi dapat mendukung proses pembelajaran secara efektif. Clark dan Mayer (2016) menekankan pentingnya desain pembelajaran digital yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan lingkungan belajar. Ketersediaan media yang dapat digunakan secara offline menjadi salah satu karakteristik yang mendukung fleksibilitas penerapan pembelajaran digital.

Peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Articulate Storyline 3 berpotensi meningkatkan pemahaman konsep biologi peserta didik. Hasil ini mendukung teori Cognitive Theory of Multimedia Learning yang menyatakan bahwa pembelajaran dapat menjadi lebih efektif apabila informasi disajikan melalui kombinasi unsur visual dan verbal yang dirancang secara terpadu (Mayer, 2021). Integrasi teks, gambar, audio, video, dan animasi pada media yang dikembangkan memungkinkan peserta didik memproses informasi melalui saluran visual dan auditori. Sweller (1988) menjelaskan bahwa beban kognitif yang berlebihan dapat menghambat proses belajar. Mayer dan Moreno (2003) menekankan pentingnya pengelolaan beban kognitif dalam pembelajaran multimedia. Penyajian informasi secara terstruktur dan penggunaan elemen multimedia yang relevan dapat membantu peserta didik memahami materi serta mengurangi beban kognitif yang tidak diperlukan.

Pengembangan media pembelajaran terdiferensiasi sejalan dengan prinsip pembelajaran yang memperhatikan keragaman karakteristik dan kebutuhan peserta didik. Tomlinson (2014) menjelaskan bahwa pembelajaran terdiferensiasi dapat dilakukan melalui penyesuaian konten, proses, produk, dan lingkungan belajar berdasarkan kesiapan, minat, serta profil belajar peserta didik. CAST (2018) melalui kerangka Universal Design for Learning menekankan pentingnya menyediakan beragam cara untuk menyajikan informasi, melibatkan peserta didik, serta memberikan kesempatan bagi mereka untuk menunjukkan pemahaman. Media digital interaktif yang dapat diakses secara offline berpotensi mendukung fleksibilitas belajar dan mengakomodasi kebutuhan belajar yang beragam. Tingkat keberhasilan diferensiasi tetap bergantung pada kesesuaian fitur media dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik.

Produk media pembelajaran yang dikembangkan tidak hanya memenuhi aspek validitas, kepraktisan, dan kelayakan, tetapi juga menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan hasil belajar biologi peserta didik. Temuan ini menunjukkan bahwa pengembangan media

pembelajaran terdiferensiasi berbasis teknologi digital non-internet dapat menjadi alternatif untuk mendukung peningkatan kualitas pembelajaran biologi di sekolah menengah, terutama dalam mengakomodasi kebutuhan belajar peserta didik yang beragam dan keterbatasan akses teknologi di lingkungan pendidikan. Branch (2009) menekankan pentingnya pengembangan pembelajaran yang sistematis, sedangkan Mayer (2021) menjelaskan peran desain multimedia dalam mendukung proses pemahaman. Produk ini berpotensi diterapkan lebih luas dengan tetap memperhatikan kondisi sekolah, kesiapan guru, serta kebutuhan peserta didik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Mataram atas dukungan pendanaan dan fasilitas yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kepala SMA Negeri 5 Mataram, SMA Negeri 8 Mataram, dan SMA Negeri 10 Mataram beserta guru dan peserta didik yang telah berpartisipasi dalam pelaksanaan penelitian. Apresiasi yang sebesar-besarnya diberikan kepada para validator ahli materi dan ahli media atas masukan dan saran yang konstruktif dalam proses pengembangan media pembelajaran. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan kerja sama selama proses penelitian hingga penyusunan artikel ini.

REFERENSI

Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Arikunto, S. (2018). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Edisi 3). Jakarta: Bumi Aksara.

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

CAST. (2018). *Universal Design for Learning Guidelines Version 2.2*. CAST.

Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning* (4th ed.). Wiley.

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests. *Psychometrika, 16*(3), 297–334. https://doi.org/10.1007/BF02310555

Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2015). *The Systematic Design of Instruction* (8th ed.). Pearson.

Khasanah, N., Pramudibyanto, H., & Widuroyekti, B. (2020). Pengembangan media pembelajaran e-learning berbasis Articulate Storyline. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran, 3*(2), 129–135.

Lestari, T. A., Jamaluddin, J., & Pahmi, S. (2023). Identifikasi penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar-mengajar di SMA Kota Mataram. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan, 8*(4), 2071–2077. https://doi.org/10.29303/jipp.v8i4.1640

Mahariyanti, E., Zaidah, A., Prayunisa, F., & Irwansah, I. (2024). Meta-analisis: Optimalisasi penggunaan media digital dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Asimilasi Pendidikan, 2*(4), 152–156. https://doi.org/10.61924/jasmin.v2i4.44

Mayer, R. E. (2021). *Multimedia Learning* (3rd ed.). New York: Cambridge University Press.

Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist, 38*(1), 43–52.

Moreno, R., & Mayer, R. E. (2007). Interactive multimodal learning environments. *Educational Psychology Review, 19*, 309–326.

National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, DC: National Academies Press.

Riduwan. (2015). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Setiawan, B., & Aden, A. (2020). Efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis Articulate Storyline dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. *Jurnal Teknologi Pendidikan, 22*(2), 169–180.

Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/R&D)*. Bandung: Alfabeta.

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science, 12*(2), 257–285.

Tomlinson, C. A. (2017). *How to Differentiate Instruction in Academically Diverse*

Classrooms (3rd ed.). Alexandria, VA: ASCD.

UNESCO. (2023). *Global Education Monitoring Report 2023: Technology in Education—A Tool on Whose Terms?* UNESCO.