

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN DIGITAL OLEH MAHASISWA CALON GURU PADA MATERI BIOLOGI

Dewi Amelia Widiyastuti¹, Alifya Henida Sasikirana², Nadilla Rica Italiana³,
Yuniza Nasywa Rini⁴

Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Lambung Mangkurat^{1,2,3,4}

e-mail: dewi.widiyastuti@ulm.ac.id

Diterima: 11/5/2026; Direvisi: 16/5/2026; Diterbitkan: 3/6/2026

ABSTRAK

Transformasi pembelajaran berbasis teknologi di perguruan tinggi mendorong mahasiswa calon guru untuk tidak hanya memahami materi biologi, tetapi juga mampu mengembangkan media pembelajaran digital yang sesuai dengan karakteristik materi dan kebutuhan pembelajaran masa kini. Penelitian ini diarahkan untuk menganalisis kemampuan mahasiswa calon guru biologi dalam mengembangkan media pembelajaran digital pada materi biologi yang bersifat abstrak dan kompleks. Kajian dilakukan menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan melibatkan 40 mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Lambung Mangkurat yang mengikuti mata kuliah media pembelajaran biologi pada semester genap tahun akademik 2025. Data diperoleh melalui instrumen *self assessment* terhadap produk media digital yang dikembangkan mahasiswa berdasarkan aspek kesesuaian materi, kejelasan penyajian, kreativitas desain, penggunaan bahasa, dan interaktivitas media. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa mampu menghasilkan berbagai bentuk media pembelajaran digital, meliputi video pembelajaran, *flipbook*, poster digital, presentasi interaktif, permainan edukatif, hingga media berbasis *augmented reality*. Hasil penilaian juga memperlihatkan bahwa sebagian besar media yang dikembangkan berada pada kategori baik hingga sangat baik, terutama pada aspek kesesuaian materi dan interaktivitas media. Temuan penelitian mengindikasikan bahwa pengalaman mengembangkan media digital memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk mengintegrasikan teknologi, penyajian materi, dan kreativitas desain dalam pembelajaran biologi secara lebih variatif. Dengan demikian, pengembangan media pembelajaran digital dapat menjadi bagian penting dalam memperkuat kesiapan calon guru biologi menghadapi pembelajaran berbasis teknologi di era pendidikan modern.

Kata Kunci: *Media Pembelajaran, Digital, Teknologi*

ABSTRACT

The transformation of technology-based learning in higher education has encouraged pre-service teachers not only to understand biological concepts but also to develop digital learning media aligned with the characteristics of the material and contemporary learning needs. This study was conducted to analyze the ability of pre-service biology teachers to develop digital learning media for abstract and complex biology topics. The study employed a quantitative descriptive approach involving 40 students of the Biology Education Study Program, FKIP Universitas Lambung Mangkurat, who were enrolled in the Biology Learning Media course during the even semester of the 2025 academic year. Data were collected through a *self-assessment* instrument evaluating the digital media products developed by the students based on aspects of content suitability, clarity of presentation, design creativity, language use, and media interactivity. The findings revealed that the students were able to produce various forms



of digital learning media, including instructional videos, *flipbooks*, digital posters, interactive presentations, educational games, and *augmented reality*-based media. The assessment results also indicated that most of the developed media were categorized as good to very good, particularly in terms of content suitability and interactivity. The findings suggest that the experience of developing digital media provided opportunities for students to integrate technology, content presentation, and design creativity more effectively in biology learning. Therefore, the development of digital learning media can become an important component in strengthening the readiness of pre-service biology teachers to face technology-based learning in the modern educational era.

Keywords: *Learning Media, Digital, Technology*

PENDAHULUAN

Perubahan lanskap pembelajaran di perguruan tinggi semakin dipengaruhi oleh hadirnya teknologi digital yang memungkinkan proses belajar berlangsung lebih terbuka, fleksibel, dan tidak lagi terikat pada pola penyampaian materi yang bersifat satu arah. Berbagai platform digital memberi ruang bagi dosen dan mahasiswa untuk membangun interaksi pembelajaran yang lebih visual, komunikatif, serta adaptif terhadap kebutuhan belajar yang terus berubah, sehingga media pembelajaran tidak hanya diposisikan sebagai pelengkap perkuliahan, tetapi juga sebagai bagian dari pengalaman belajar itu sendiri (Jauza & Albina, 2025; Haryanto et al., 2024). Pada saat yang sama, lingkungan pendidikan tinggi turut menghadapi tuntutan untuk menghasilkan calon pendidik yang tidak sekadar menguasai substansi akademik, melainkan juga mampu memanfaatkan teknologi secara kreatif dalam aktivitas pembelajaran. Akses terhadap sumber belajar digital, ruang kolaborasi daring, serta penggunaan media interaktif memberi peluang berkembangnya kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi yang semakin dibutuhkan dalam konteks pendidikan kontemporer (Simeru & Lubis, 2022; Haryanto et al., 2024).

Karakteristik materi biologi yang banyak berkaitan dengan proses mikroskopis, hubungan antarsistem, dan fenomena abstrak membuat visualisasi menjadi bagian yang sulit dipisahkan dari proses pembelajaran. Penjelasan berbasis teks sering kali tidak cukup membantu peserta didik memahami dinamika metabolisme, genetika, sistem organ, maupun interaksi ekosistem secara menyeluruh. Dalam situasi tersebut, media digital menghadirkan alternatif representasi yang lebih variatif melalui animasi, video pembelajaran, simulasi, flipbook, dan bentuk interaktif lainnya yang memungkinkan konsep-konsep kompleks diterjemahkan ke dalam bentuk yang lebih konkret. Optimalisasi media digital pada pembelajaran biologi juga berkaitan dengan meningkatnya keterlibatan peserta didik dan efektivitas pembelajaran karena materi dapat dipahami melalui kombinasi visual, audio, dan interaksi yang lebih komunikatif (Mahariyanti et al., 2024; Mariati, 2024).

Di tengah perubahan tersebut, mahasiswa calon guru biologi tidak lagi cukup dipersiapkan hanya sebagai penguasai materi ajar, tetapi juga sebagai perancang pengalaman belajar yang mampu mengintegrasikan teknologi dengan kebutuhan pedagogik peserta didik. Kemampuan mengembangkan media pembelajaran digital menjadi bagian dari kompetensi yang berkaitan dengan penguasaan TPACK, terutama ketika calon guru harus menentukan bentuk media yang sesuai dengan karakter materi sekaligus mempertimbangkan efektivitas penyampaiannya. Pengalaman dalam merancang media digital memberi ruang bagi mahasiswa untuk menghubungkan aspek teknologi, strategi pembelajaran, dan substansi biologi secara bersamaan sehingga proses pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan adaptif terhadap perkembangan pendidikan modern (Riskawati et al., 2025; Widiastutik et al., 2025).



Meskipun akses terhadap teknologi pembelajaran semakin luas, kemampuan mahasiswa calon guru dalam mengembangkan media digital masih menunjukkan variasi yang cukup besar. Sebagian mahasiswa masih bergantung pada media presentasi sederhana dengan dominasi teks dan minim interaktivitas, sedangkan pemanfaatan media digital yang lebih inovatif belum sepenuhnya berkembang secara optimal. Kondisi tersebut tidak terlepas dari kemampuan literasi digital yang masih memerlukan penguatan, terutama dalam memilih, mengevaluasi, dan mengolah informasi digital menjadi media pembelajaran yang efektif (Ginting & Magistra, 2024). Selain itu, proses integrasi antara desain visual, substansi materi, dan penggunaan aplikasi pembelajaran sering kali menjadi tantangan tersendiri bagi mahasiswa calon guru. Situasi ini memperlihatkan bahwa kesiapan teknologi dalam pendidikan tidak selalu diikuti oleh kesiapan kompetensi pengguna, sehingga pembiasaan dan pendampingan dalam pengembangan media digital masih menjadi kebutuhan penting dalam pendidikan calon guru (Yamin & Fakhrunnisaa, 2022; Paturrahman et al., 2024).

Kesulitan menentukan bentuk media yang sesuai dengan karakteristik materi biologi turut memengaruhi kualitas media yang dihasilkan mahasiswa. Tidak sedikit media yang masih bersifat monoton dan kurang memberikan ruang interaksi kepada peserta didik, padahal keterlibatan belajar sangat dipengaruhi oleh bagaimana materi disajikan. Penggunaan media interaktif seperti permainan edukatif, video interaktif, maupun platform digital berbasis kuis mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih dinamis dan komunikatif dibandingkan pola pembelajaran konvensional. Variasi penyajian tersebut membantu peserta didik memahami materi secara lebih efektif sekaligus menjaga keterlibatan mereka selama proses pembelajaran berlangsung (Azizah, 2024; Rahman et al., 2024).

Kajian mengenai media pembelajaran digital selama ini lebih sering diarahkan pada pengaruhnya terhadap hasil belajar atau motivasi peserta didik, sementara pengalaman mahasiswa calon guru dalam mengembangkan media digital pada materi biologi masih belum banyak dibahas secara mendalam. Sejumlah penelitian juga cenderung berfokus pada satu jenis media tertentu tanpa melihat keberagaman bentuk media yang sebenarnya dapat dikembangkan sesuai karakteristik materi biologi yang kompleks dan abstrak. Padahal, kesiapan calon guru dalam memilih, merancang, dan menyesuaikan media pembelajaran menjadi bagian penting dalam pembelajaran berbasis teknologi. Oleh karena itu, pengalaman mahasiswa selama proses pengembangan media, termasuk tantangan dan strategi yang digunakan, perlu dipahami secara lebih komprehensif untuk melihat kesiapan calon guru menghadapi transformasi pembelajaran digital (Widihastutik et al., 2025; Mahariyanti et al., 2024).

Penelitian ini diarahkan untuk menganalisis kemampuan mahasiswa calon guru biologi dalam mengembangkan media pembelajaran digital melalui pendekatan pendampingan dan self assessment pada materi biologi yang bersifat abstrak dan kompleks. Fokus kajian tidak hanya mencakup keberagaman media yang dihasilkan mahasiswa, tetapi juga menelaah kesiapan mahasiswa, manfaat media yang dikembangkan, serta kendala yang muncul selama proses pengembangan berlangsung. Analisis tersebut diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai bagaimana calon guru mengintegrasikan teknologi dengan kebutuhan pembelajaran biologi sekaligus memperlihatkan bentuk kesiapan pedagogik berbasis digital yang berkembang selama proses perkuliahan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun akademik 2025 di Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Lambung Mangkurat dengan melibatkan 40 mahasiswa yang menempuh mata kuliah media pembelajaran biologi. Partisipan dipilih secara *purposive*

berdasarkan keterlibatan aktif selama perkuliahan dan kemampuan menyelesaikan tugas pengembangan media pembelajaran digital secara mandiri. Kajian difokuskan pada kemampuan mahasiswa calon guru biologi dalam menghasilkan media pembelajaran yang komunikatif, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik materi biologi yang bersifat abstrak serta kompleks. Pendekatan deskriptif kuantitatif digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai kualitas media digital yang dikembangkan mahasiswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Selama kegiatan perkuliahan, mahasiswa memperoleh arahan dan pendampingan mengenai pengembangan media pembelajaran digital berbasis materi biologi. Media yang dikembangkan disesuaikan dengan tema yang dipilih mahasiswa, meliputi genetika, metabolisme, sistem organ manusia, ekosistem, keanekaragaman hayati, sel dan jaringan, bioteknologi, serta sistem reproduksi. Produk media yang dihasilkan terdiri atas video pembelajaran, presentasi interaktif, *flipbook*, poster digital, buku elektronik, dan media berbasis permainan edukatif. Setelah seluruh media selesai disusun, mahasiswa melakukan *self assessment* menggunakan instrumen berskala Likert 1–4 yang mencakup aspek kesesuaian materi, kejelasan penyajian, kreativitas desain, penggunaan bahasa, interaktivitas media, dan kemampuan media dalam meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Sebelum digunakan, instrumen terlebih dahulu divalidasi oleh dua dosen bidang pendidikan biologi dan teknologi pembelajaran untuk memastikan kesesuaian indikator dengan tujuan penelitian.

Data penelitian diperoleh dari hasil penilaian mandiri mahasiswa terhadap media pembelajaran digital yang telah dikembangkan. Analisis dilakukan secara deskriptif kuantitatif melalui perhitungan rata-rata skor pada setiap aspek penilaian, kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori sangat baik, baik, cukup, dan kurang sesuai interval skor yang telah ditentukan peneliti. Penggunaan *self assessment* tidak hanya dimanfaatkan sebagai teknik pengumpulan data, tetapi juga memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk merefleksikan kualitas media yang dihasilkan selama proses pengembangan berlangsung. Melalui tahapan tersebut, mahasiswa dapat mengenali kekurangan media yang dibuat sekaligus mengevaluasi kemungkinan pengembangan media pembelajaran yang lebih inovatif pada proses berikutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Selama proses perkuliahan berlangsung, kemampuan mahasiswa dalam mengembangkan media pembelajaran digital memperlihatkan perkembangan yang semakin variatif setelah dilakukan pendampingan, konsultasi, dan praktik pengembangan media secara bertahap. Pada tahap awal, sebagian besar mahasiswa masih menggunakan media presentasi berbasis teks dengan tampilan visual sederhana dan interaksi yang terbatas. Seiring proses arahan dan eksplorasi aplikasi digital selama perkuliahan, mahasiswa mulai menghasilkan media pembelajaran yang lebih beragam serta mampu menyesuaikan bentuk media dengan karakteristik materi biologi yang dipelajari. Variasi media pembelajaran digital yang berhasil dikembangkan mahasiswa disajikan pada Tabel 1.

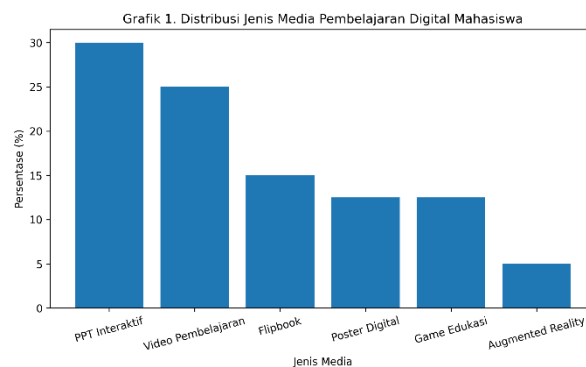
Tabel 1. Jenis Media Pembelajaran Digital yang Dikembangkan Mahasiswa

Jenis Media	Jumlah Mahasiswa	Persentase
PowerPoint Interaktif	12	30%
Video Pembelajaran	10	25%

Jenis Media	Jumlah Mahasiswa	Persentase
<i>Flipbook</i>	6	15%
Poster Digital	5	12,5%
<i>Game</i> Edukasi	5	12,5%
<i>Augmented Reality</i>	2	5%

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa *PowerPoint* interaktif dan video pembelajaran menjadi media yang paling banyak dikembangkan mahasiswa. Temuan tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa cenderung memilih media yang relatif mudah dioperasikan namun tetap mampu menghadirkan unsur visual dan interaktif dalam pembelajaran. Pengembangan *flipbook*, permainan edukatif, dan media berbasis *augmented reality* menunjukkan bahwa sebagian mahasiswa mulai berupaya mengintegrasikan teknologi digital yang lebih inovatif ke dalam pembelajaran biologi. Persentase penggunaan *augmented reality* yang masih rendah diduga berkaitan dengan keterbatasan kemampuan teknis mahasiswa dalam mengoperasikan aplikasi berbasis visual interaktif yang memerlukan proses pengembangan lebih kompleks dibandingkan media lainnya.

Distribusi penggunaan media pembelajaran digital yang dikembangkan mahasiswa juga disajikan pada Gambar 1 untuk memperlihatkan perbandingan jumlah penggunaan setiap jenis media secara lebih visual. Penyajian grafik membantu memperjelas kecenderungan mahasiswa dalam memilih media pembelajaran yang dianggap paling mudah dikembangkan dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran biologi. Selain menunjukkan variasi media yang digunakan, grafik juga memperlihatkan adanya pergeseran penggunaan media pembelajaran dari pola konvensional menuju media berbasis digital interaktif. Dengan demikian, grafik tersebut memberikan gambaran mengenai perkembangan kreativitas mahasiswa dalam memanfaatkan teknologi pembelajaran selama proses perkuliahan berlangsung.



Gambar 1. Distribusi Jenis Media Pembelajaran Digital Mahasiswa

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa penggunaan media berbasis presentasi interaktif masih mendominasi dibandingkan jenis media lainnya. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa cenderung memilih media yang telah familiar digunakan selama proses pembelajaran sehingga proses pengembangannya lebih mudah dilakukan. Meskipun demikian, munculnya media seperti video pembelajaran, *flipbook*, dan permainan edukatif memperlihatkan adanya peningkatan kreativitas mahasiswa dalam mengembangkan media pembelajaran digital yang lebih variatif. Penggunaan media berbasis *augmented reality* yang

masih terbatas menunjukkan bahwa kemampuan pengembangan media berbasis teknologi lanjut masih memerlukan pendampingan dan penguatan keterampilan teknis secara berkelanjutan.

Selain mengidentifikasi jenis media yang dikembangkan mahasiswa, penelitian ini juga menganalisis hasil *self assessment* mahasiswa terhadap kualitas media pembelajaran digital yang telah dibuat. Penilaian dilakukan terhadap beberapa aspek penting yang berkaitan dengan efektivitas media dalam mendukung proses pembelajaran biologi. Hasil penilaian menunjukkan bahwa sebagian besar media yang dikembangkan mahasiswa berada pada kategori baik hingga sangat baik. Rincian hasil *self assessment* media pembelajaran digital mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil *Self Assessment* Media Pembelajaran Digital

Aspek Penilaian	Rata-rata Skor	Kategori
Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	3,6	Sangat Baik
Kejelasan penyajian materi	3,5	Sangat Baik
Kreativitas desain media	3,4	Baik
Penggunaan bahasa	3,3	Baik
Interaktivitas media	3,5	Sangat Baik
Kemampuan meningkatkan motivasi belajar	3,7	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 2, aspek potensi media dalam mendukung motivasi belajar memperoleh skor tertinggi dibandingkan aspek lainnya berdasarkan hasil *self assessment* mahasiswa. Penilaian tersebut didasarkan pada persepsi mahasiswa terhadap kemampuan media yang mereka kembangkan dalam menciptakan pembelajaran yang lebih menarik, variatif, dan komunikatif melalui penggunaan unsur visual, animasi, serta fitur interaktif. Sementara itu, aspek kreativitas desain dan penggunaan bahasa masih memperoleh skor relatif lebih rendah sehingga menunjukkan bahwa mahasiswa masih memerlukan penguatan dalam menyusun tampilan visual dan penyajian materi yang lebih efektif. Secara umum, hasil penilaian memperlihatkan bahwa media pembelajaran digital yang dikembangkan mahasiswa telah sesuai dengan kebutuhan pembelajaran biologi dan memiliki karakteristik pembelajaran yang lebih interaktif.

Contoh media pembelajaran digital yang berhasil dikembangkan mahasiswa disajikan pada Gambar 2. Penyajian gambar dilakukan untuk memperlihatkan bentuk visual media yang dihasilkan mahasiswa selama proses pengembangan media pembelajaran digital. Media yang dibuat menunjukkan adanya variasi bentuk media, mulai dari presentasi interaktif hingga media berbasis permainan edukatif dan visual digital. Keberagaman tersebut memperlihatkan bahwa mahasiswa mulai mampu menyesuaikan media pembelajaran dengan karakteristik materi biologi yang bersifat abstrak dan membutuhkan visualisasi yang lebih konkret.



Gambar 2. Contoh Media Pembelajaran Digital yang Dikembangkan Mahasiswa

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa media pembelajaran yang dikembangkan mahasiswa memiliki tampilan visual yang cukup menarik dan memuat unsur interaktif dalam penyajian materi. Penggunaan ilustrasi, animasi, warna, dan fitur interaktif pada media pembelajaran membantu menciptakan pengalaman belajar yang lebih variatif dibandingkan metode pembelajaran konvensional. Media yang dihasilkan tidak hanya berfungsi sebagai sarana penyampaian informasi, tetapi juga mendukung keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa calon guru mulai mampu mengintegrasikan teknologi digital ke dalam pembelajaran biologi sesuai kebutuhan pembelajaran pada era pendidikan modern.

Pembahasan

Keragaman media pembelajaran digital yang berhasil dikembangkan mahasiswa memperlihatkan bahwa proses pembelajaran di perguruan tinggi mulai bergerak menuju pemanfaatan teknologi yang lebih adaptif terhadap karakteristik materi biologi. Kehadiran video pembelajaran, *flipbook*, poster digital, presentasi interaktif, hingga media berbasis permainan edukatif menunjukkan bahwa mahasiswa tidak lagi hanya menggunakan media sebagai pelengkap penyampaian materi, tetapi mulai memanfaatkannya sebagai sarana untuk membangun pengalaman belajar yang lebih visual dan komunikatif. Perubahan tersebut menjadi menarik karena materi biologi selama ini dikenal memiliki banyak konsep abstrak yang sulit dijelaskan melalui pendekatan tekstual semata. Dalam konteks tersebut, media digital memberi peluang bagi mahasiswa calon guru untuk menerjemahkan konsep yang kompleks ke dalam representasi visual yang lebih mudah dipahami. Temuan ini memperkuat pandangan Wulandari et al. (2023) bahwa media pembelajaran berperan penting dalam membantu penyampaian materi melalui penyajian yang lebih menarik dan komunikatif.

Kecenderungan mahasiswa memilih media berbasis visual dan interaktif juga berkaitan dengan kebutuhan pembelajaran biologi yang menuntut kemampuan visualisasi konsep secara lebih konkret. Materi seperti genetika, mikrobiologi, sistem organ, dan ekosistem tidak selalu mudah dipahami apabila hanya disampaikan melalui penjelasan verbal atau bahan ajar berbasis teks. Oleh sebab itu, penggunaan ilustrasi digital, animasi, simulasi sederhana, maupun kombinasi unsur audio visual menjadi bagian penting dalam membantu penyampaian konsep yang kompleks. Situasi tersebut memperlihatkan bahwa pemanfaatan teknologi pembelajaran tidak sekadar berkaitan dengan penggunaan aplikasi digital, melainkan juga kemampuan



mahasiswa dalam menentukan bentuk representasi materi yang sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik. Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Surata et al. (2020) yang menjelaskan bahwa media pembelajaran pada pembelajaran biologi mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran karena peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih aktif dan bermakna. Mahariyanti et al. (2024) melalui hasil *meta-analysis* juga menegaskan bahwa optimalisasi media digital pada pembelajaran biologi berkaitan dengan meningkatnya pemahaman konsep dan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung.

Hasil *self assessment* menunjukkan bahwa mahasiswa memandang media yang mereka kembangkan memiliki potensi untuk menciptakan pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif melalui kombinasi unsur visual, audio, animasi, dan fitur digital lainnya. Penilaian tersebut menggambarkan persepsi mahasiswa terhadap kualitas media yang telah dibuat berdasarkan pengalaman mereka selama proses pengembangan media berlangsung. Meskipun demikian, penilaian tersebut belum dapat digunakan untuk menyimpulkan bahwa media yang dihasilkan benar-benar mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik karena penelitian ini belum melibatkan tahap uji coba langsung pada siswa. Namun demikian, persepsi mahasiswa terhadap media yang dikembangkan tetap memberikan gambaran mengenai bagaimana calon guru memahami karakteristik media pembelajaran yang dianggap mampu mendukung keterlibatan belajar secara lebih aktif. Dalam konteks pembelajaran digital, pemanfaatan unsur multimedia memang sering dikaitkan dengan terciptanya pengalaman belajar yang lebih komunikatif dan tidak monoton. Temuan ini memiliki keterkaitan dengan penelitian Rachmawati (2025) yang menjelaskan bahwa media pembelajaran digital inovatif mampu meningkatkan *student engagement* dan hasil belajar karena pembelajaran berlangsung lebih aktif dan komunikatif.

Menariknya, mahasiswa tidak hanya menggunakan aplikasi yang telah familiar dalam pembelajaran, tetapi juga mulai mengeksplorasi berbagai platform digital untuk menghasilkan tampilan media yang lebih variatif. Penggunaan Canva, aplikasi *flipbook*, serta media berbasis permainan edukatif memperlihatkan adanya upaya mahasiswa dalam menyesuaikan desain pembelajaran dengan karakteristik materi yang dipelajari. Kreativitas tersebut terlihat dari kemampuan mahasiswa mengombinasikan unsur visual, warna, ilustrasi, dan tata letak materi sehingga media yang dihasilkan menjadi lebih sistematis dan mudah dipahami. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengalaman mengembangkan media digital memberi ruang bagi mahasiswa untuk menghubungkan kreativitas desain dengan kebutuhan pedagogik pembelajaran biologi. Hasil penelitian ini mendukung penelitian Dalimunthe (2023) yang menjelaskan bahwa penggunaan Canva dalam pembelajaran membantu penyajian materi menjadi lebih visual dan komunikatif. Selain itu, penggunaan *flipbook* interaktif juga memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengakses materi secara lebih fleksibel dan partisipatif.

Kemunculan media berbasis *flipbook* menjadi salah satu indikasi bahwa mahasiswa mulai memahami kebutuhan pembelajaran yang lebih fleksibel dan berpusat pada peserta didik. Berbeda dengan media presentasi konvensional yang cenderung linear, *flipbook* memungkinkan materi diakses secara mandiri melalui perangkat digital sehingga proses belajar tidak bergantung sepenuhnya pada penjelasan dosen di kelas. Dalam pembelajaran biologi, fleksibilitas tersebut menjadi relevan karena peserta didik sering memerlukan pengulangan visual untuk memahami hubungan antar konsep yang kompleks. Selain mempermudah akses materi, media interaktif semacam ini juga membuka peluang terciptanya pembelajaran yang lebih partisipatif. Temuan tersebut memiliki kesesuaian dengan penelitian Sudiarti et al. (2026) yang menjelaskan bahwa penggunaan media *flipbook* berkaitan dengan peningkatan hasil





belajar dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hasil serupa juga dikemukakan Putra et al. (2026) yang menyatakan bahwa bahan ajar berbasis *flipbook* efektif digunakan untuk membantu pemahaman konsep pada pembelajaran sains.

Di sisi lain, munculnya media berbasis *augmented reality* dan permainan edukatif menunjukkan adanya upaya mahasiswa untuk menyesuaikan pembelajaran dengan perkembangan teknologi pendidikan yang semakin kompleks. Walaupun jumlah penggunaannya masih terbatas, keberanian mahasiswa mengeksplorasi media berbasis teknologi lanjut memperlihatkan adanya kesiapan awal dalam menghadapi tuntutan pembelajaran era digital. Pengembangan media semacam ini memang memerlukan kemampuan teknis yang lebih tinggi dibandingkan media presentasi biasa karena melibatkan integrasi visual interaktif dan penguasaan aplikasi tertentu. Kendati demikian, penggunaan *augmented reality* memberi kemungkinan bagi konsep biologi divisualisasikan secara lebih nyata sehingga peserta didik dapat memahami objek pembelajaran melalui pengalaman yang lebih mendekati kondisi sebenarnya. Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Azizah et al. (2026) yang menjelaskan bahwa pemanfaatan *augmented reality* mampu menciptakan pembelajaran yang lebih menarik dan komunikatif. Penelitian AR et al. (2025) juga menjelaskan bahwa media adaptif berbasis *augmented reality* dapat mendukung penguatan kompetensi guru dalam menghadapi kebutuhan pembelajaran era industri 5.0.

Kemampuan mahasiswa dalam memilih dan mengembangkan berbagai bentuk media digital memperlihatkan adanya keterkaitan dengan perkembangan kompetensi TPACK pada calon guru biologi. Pengalaman menyusun media pembelajaran memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk mengintegrasikan aspek teknologi, pedagogik, dan substansi materi secara bersamaan dalam satu aktivitas pembelajaran. Pada proses tersebut, mahasiswa tidak hanya belajar menggunakan aplikasi digital, tetapi juga mempertimbangkan bagaimana media dapat digunakan untuk menjelaskan konsep biologi secara lebih efektif. Keterampilan semacam ini menjadi bagian penting dalam pembelajaran modern karena guru dituntut mampu menyesuaikan strategi pembelajaran dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan peserta didik yang terus berubah. Temuan penelitian ini memiliki kesesuaian dengan penelitian Widiastutik et al. (2025) yang menjelaskan bahwa pengalaman mengembangkan media digital dapat memperkuat kesiapan calon guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis teknologi. Sulfanjanti et al. (2025) juga menegaskan bahwa penguatan kompetensi TPACK menjadi kebutuhan penting bagi calon guru IPA dalam menghadapi transformasi pendidikan digital, sedangkan Fitrah et al. (2025) menunjukkan bahwa keterampilan digital berpengaruh terhadap perkembangan kompetensi TPACK mahasiswa calon guru.

Secara umum, pengembangan media pembelajaran digital selama proses perkuliahan memberikan pengalaman yang lebih variatif bagi mahasiswa calon guru biologi dalam memahami hubungan antara teknologi dan pembelajaran. Keberhasilan mahasiswa menghasilkan media dalam berbagai bentuk memperlihatkan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu mendorong kreativitas serta keterampilan pengembangan media digital secara lebih kontekstual. Pengalaman tersebut tidak hanya berkaitan dengan kemampuan teknis penggunaan aplikasi, tetapi juga melibatkan cara mahasiswa menyusun materi agar lebih mudah dipahami melalui pendekatan visual dan interaktif. Temuan penelitian ini mendukung penelitian Pasaribu et al. (2025) yang menjelaskan bahwa pengembangan media pembelajaran digital berbasis PjBL dapat membantu mahasiswa menghasilkan media yang lebih inovatif dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21. Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena penilaian media hanya didasarkan pada *self assessment* mahasiswa tanpa melibatkan uji coba langsung kepada peserta didik ataupun penilaian eksternal



dari praktisi pendidikan. Oleh sebab itu, penelitian selanjutnya perlu mengembangkan evaluasi yang lebih luas melalui pengujian efektivitas media terhadap hasil belajar maupun keterlibatan peserta didik dalam situasi pembelajaran nyata.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa mahasiswa calon guru biologi telah mampu mengembangkan media pembelajaran digital dalam berbagai bentuk, seperti video pembelajaran, *flipbook*, poster digital, presentasi interaktif, permainan edukatif, hingga media berbasis *augmented reality*. Keberagaman media yang dihasilkan memperlihatkan bahwa mahasiswa mulai mampu menyesuaikan penggunaan teknologi dengan karakteristik materi biologi yang bersifat abstrak dan membutuhkan visualisasi pembelajaran yang lebih konkret. Hasil *self assessment* juga menunjukkan bahwa media yang dikembangkan mahasiswa memiliki karakteristik pembelajaran yang interaktif, komunikatif, dan menarik secara visual berdasarkan persepsi mahasiswa selama proses pengembangan media berlangsung. Pengalaman mengembangkan media digital memberikan ruang bagi mahasiswa untuk menghubungkan aspek teknologi, penyajian materi, dan kreativitas desain dalam pembelajaran biologi sehingga kemampuan pengembangan media digital calon guru mulai berkembang secara lebih variatif.

Temuan penelitian ini memperlihatkan bahwa pengembangan media pembelajaran digital dapat menjadi bagian penting dalam mempersiapkan calon guru yang lebih adaptif terhadap perubahan pembelajaran di era digital. Pengalaman merancang media selama perkuliahan memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk mengenali kebutuhan pembelajaran biologi sekaligus mengeksplorasi penggunaan berbagai aplikasi digital dalam proses pembelajaran. Meskipun demikian, penelitian ini masih terbatas pada penilaian mandiri mahasiswa sehingga efektivitas media terhadap pembelajaran nyata belum dianalisis secara langsung melalui uji coba kepada peserta didik. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat diarahkan pada pengujian implementasi media pembelajaran digital di kelas, termasuk analisis pengaruhnya terhadap keterlibatan belajar, pemahaman konsep, kemampuan berpikir kritis, maupun pengembangan media berbasis teknologi adaptif seperti *augmented reality* dan *artificial intelligence*.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, I. N., Arisanty, D., & Rini, S. (2026). Pemanfaatan *augmented reality* sebagai media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan motivasi belajar mahasiswa. *Journal of Instructional Technology*, 7(1), 72–79. <https://doi.org/10.20527/j-instech.v7i1.15670>
- Azizah, N. (2024). Analisis perbedaan respon siswa terhadap pembelajaran biologi menggunakan media interaktif (*Kahoot*) pada materi ekosistem. *Progresivisme: Jurnal Pengembangan Pendidikan dan Pembelajaran*, 1(2), 17–23. <https://jurnal.usy.ac.id/index.php/progresivisme/article/view/50>
- AR, M. M., Armadi, A., Astuti, Y. P., & Astutik, C. (2025). Inovasi abad 21: Penguatan kompetensi guru dalam pemanfaatan media pembelajaran adaptif berbasis *augmented reality* dengan bantuan aplikasi *Asemblr Edu* di era industri 5.0. *Jurnal Medika: Medika*, 4(3), 612–626. <https://jmedika.com/index.php/medika/article/view/271>
- Dalimunthe, D. A. (2023). Pengembangan media pembelajaran berbasis Canva untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa tata boga pada mata kuliah kue dan minuman Indonesia. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 3(4), 3518–3525. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/3890>



- Fitrah, M., Setiawan, C., Widiastuti, W., Sofroniou, A., Rahmawati, N. A., Arina, A., ... & Iskandar, I. (2025). Impact of learning management systems and digital skills on *TPACK* development among pre-service mathematics teachers. *Qubahan Academic Journal*, 5(1), 504–518. <https://doi.org/10.48161/qaj.v5n1a1392>
- Ginting, L. C. B., & Magistra, A. A. (2024). Membangun guru literat digital: Analisis kemampuan literasi digital mahasiswa PGSD. *Jurnal Pedagogik Pendidikan Dasar*, 11(1), 40-51. <https://ejournal.upi.edu/index.php/jppd/article/view/70425>
- Haryanto, H., Supriyono, S., & Rahayuningsih, S. (2024). Media pembelajaran terpadu berbasis IT peluang meningkatkan kualitas pembelajaran. *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*, 16(3). <https://doi.org/10.26418/jvip.v16i3.78869>
- Jauza, N. A., & Albina, M. (2025). Penggunaan media pembelajaran kreatif dan inovatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. *IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*, 3(2), 15–23. <https://doi.org/10.61104/ihsan.v3i2.886>
- Mahariyanti, E., Zaidah, A., Prayunisa, F., & Irwansah, I. (2024). *Meta-analysis*: Optimalisasi penggunaan media digital dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Asimilasi Pendidikan*, 2(4), 152–156. <https://doi.org/10.61924/jasmin.v2i4.44>
- Mariati, S. L. (2024). The influence of interactive learning media on students' learning interest in biology subjects in junior high schools. *International Journal of Curriculum Development, Teaching and Learning Innovation*, 2(3), 127–135. <https://doi.org/10.35335/curriculum.v2i3.189>
- Pasaribu, A. S., Sangkuti, D., Sitanggang, J. B. D., Siregar, N. N., Sagala, N. A., Husna, R., ... & Mukra, R. (2025). Analisis media pembelajaran digital berbasis *Project Based Learning (PjBL)* pada mata pelajaran biologi untuk peserta didik kelas X SMAN 18 Medan. *MUDABBIR Journal Research and Education Studies*, 5(1), 661–670. <https://doi.org/10.56832/mudabbir.v5i1.887>
- Paturrahman, A., Febrianti, Y., Dongoran, A., & Sastrawati, E. (2024). Hambatan dan tantangan pembelajaran berbasis TIK pada mata kuliah pengembangan literasi digital kependidikan mahasiswa PGSD Universitas Jambi. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 4(3), 1347–1358. <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i3.10620>
- Putra, I. K. T. D., Rungkat, J. A., & Tumewu, W. A. (2026). Pengaruh penggunaan bahan ajar *flipbook* terhadap hasil belajar siswa pada materi bumi dan tata surya di SMP Negeri 2 Tondano. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 6(2), 652–665. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v6i2.3980>
- Rachmawati, A. (2025). Innovative digital learning media to enhance student engagement and learning outcomes in elementary schools. *Schola*, 3(1), 22–27. <https://doi.org/10.26877/schola.v3i1.2328>
- Rahman, I., Amaliyah, N., Amaliyah, A. M., & Denggo, D. C. R. (2024). Pengaruh media pembelajaran digital terhadap motivasi belajar siswa: Kajian studi literatur. *Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 2(2), 77–86. <https://doi.org/10.58540/jurpendis.v2i2.818>
- Riskawati, R., Said, S., Herman, N. M., Nurhasmi, N., & Sanusi, D. K. (2025). Transformasi kompetensi pedagogik calon guru fisika melalui pelatihan pembuatan media pembelajaran berbasis *coding*. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 5(2), 869–877. <https://www.dmi-journals.org/jai/article/view/1583>
- Simeru, A., & Lubis, A. L. (2022). Studi pembelajaran berbasis teknologi di abad 21 pada mata kuliah desain grafis pada perguruan tinggi jurusan teknik informatika. *Research in Education and Technology (REGY)*, 1(1), 27–30. <https://doi.org/10.62590/regy.v1i1.5>



- Sudiarti, D., Ashilah, N. M., & Nurjanah, U. (2026). Implementation of *flipped learning* with *flipbook* media assistance on learning outcomes and critical thinking abilities. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 10(4), 385–394. <https://doi.org/10.21831/jitp.v10i4.58191>
- Sulfanjanti, A. P., Dewi, N. R., & Aji, S. (2025). Modul ajar bermuatan *TPACK*: Tinjauan literatur pada kompetensi calon guru IPA. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 14(3), 303–314. <https://jurnal.uns.ac.id/inkuiri/article/view/103705/0>
- Surata, I. K., Sudiana, I. M., & Sudirgayasa, I. G. (2020). Meta-analisis media pembelajaran pada pembelajaran biologi. *Journal of Education Technology*, 4(1). <https://doi.org/10.23887/jet.v4i1.24079>
- Widihastutik, A., Saraswati, G. P. D., & Wahyuni, S. (2025). Pre-service teachers' experiences and challenges in creating digital learning media concerning *TPACK* framework. *Language Circle: Journal of Language and Literature*, 19(2s), 69–80. <https://doi.org/10.15294/lc.v19i2s.26384>
- Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya media pembelajaran dalam proses belajar mengajar. *Journal on Education*, 5(2), 3928–3936. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.1074>
- Yamin, M., & Fakhrunnisaa, N. (2022). Persepsi literasi digital mahasiswa calon guru IAIN Palopo. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 7(1), 1–9. <http://dx.doi.org/10.30998/sap.v7i1.13294>