

Pemanfaatan Media Digital pada Pembelajaran Dasar-Dasar Biologi: Studi Survei Mahasiswa PGSD Semester 2

Aissy Putri Zulkarnaini¹, Ummitatul Fitri², Inggria Kharisma³, Jeise Yufengky⁴, Arnita Lestari⁵, Mhd Ridha⁶

^{1,2,3,4,5,6} Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Padang

e-mail: Aissyputri@unp.ac.id¹, ummitatulfitri@unp.ac.id², inggriakharisma@unp.ac.id³, Jeiseyufengky@student.unp.ac.id⁴, Arnitalestariunp@gmail.com⁵, mhdridha@unp.ac.id⁶

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemanfaatan media digital dalam pembelajaran Dasar-Dasar Biologi kalangan mahasiswa PGSD UNP semester 2. Metode yang digunakan adalah survei deskriptif kuantitatif dengan melibatkan 23 mahasiswa PGSD PSDKU Sawahlunto UNP sebagai responden. Data dikumpulkan melalui angket yang terdiri dari 14 pertanyaan mencakup frekuensi pemanfaatan, jenis dan persepsi mahasiswa tentang pemanfaatan media digital. Hasil penelitian menunjukkan bahwa frekuensi pemanfaatan media digital oleh mayoritas mahasiswa berada pada kategori “sering” sebesar 69,6%, dengan jenis media yang paling banyak digunakan adalah animasi visual (36,8%), diikuti oleh simulasi interaktif (33,9%) dan video pembelajaran (29,3%). Dari segi persepsi, sebanyak 65,2% mahasiswa menyatakan “setuju” bahwa media digital memudahkan mereka memahami materi Dasar-Dasar Biologi. Temuan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan media digital memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi yang bersifat abstrak dan kompleks. Oleh karena itu, disarankan agar dosen lebih aktif mengembangkan pembelajaran berbasis media digital yang variatif dan interaktif, serta institusi pendidikan mendukung pemanfaatannya melalui penyediaan sarana dan pelatihan yang memadai.

Kata kunci: *Media Digital, Pembelajaran Dasar-Dasar Biologi, Mahasiswa PGSD, Persepsi Mahasiswa, Survei Deskriptif*

Abstract

This study aimed to analyze the utilization of digital media in the Fundamentals of Biology course among second-semester PGSD students at UNP. A quantitative descriptive survey method was used, involving 23 PGSD students from the PSDKU Sawahlunto UNP as respondents. Data were collected using a questionnaire consisting of 14 items covering the frequency of use, types of media, and students' perceptions of digital media. The results show that the majority of students (69.6%) frequently use digital media. The most commonly used media types are visual animations (36.8%), followed by interactive simulations (33.9%) and instructional videos (29.3%). A total of 65.2% of students agree that digital media supports their understanding of the course content. These findings indicate that digital media contributes positively to students' comprehension of abstract and complex biological concepts. Therefore, it is suggested that lecturers develop more varied and interactive digital learning, and educational institutions provide adequate facilities and training to support its implementation.

Keywords: *Digital Media, Basic Biology Learning, PGSD Students, Student Perceptions, Descriptive Survey*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital saat ini telah membawa perubahan besar dalam dunia pendidikan, termasuk dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi. Media digital, seperti video pembelajaran, simulasi interaktif, dan animasi visual, menjadi alternatif strategis yang memungkinkan penyampaian materi pelajaran secara lebih menarik dan efektif. Hal ini sejalan

dengan pendapat Arsyad (2019) yang menyatakan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan guna merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan peserta didik dalam kegiatan belajar. Dalam konteks ini, mahasiswa PGSD semester 2 Universitas Negeri Padang (UNP) yang mempelajari mata kuliah Dasar-Dasar Biologi membutuhkan media pembelajaran inovatif guna meningkatkan pemahaman terhadap konsep-konsep biologi yang mendasar.

Menurut Zhou et al. (2022), teknologi digital telah membawa transformasi mendasar dalam pendidikan dengan meningkatkan aksesibilitas dan fleksibilitas pembelajaran. Media digital dapat menyediakan berbagai bentuk representasi yang membantu mahasiswa memvisualisasikan materi abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Ini sangat penting dalam pembelajaran biologi dasar, yang kerap membutuhkan pemahaman visual terhadap proses-proses alam. Sejalan dengan itu, teori multimedia learning yang dikembangkan oleh Mayer (2021) menjelaskan bahwa penggunaan media berbasis multimedia, seperti animasi dan video interaktif, dapat meningkatkan pemahaman konsep melalui prinsip *multimedia learning*, yaitu pengolahan informasi visual dan verbal secara simultan. Clark & Paivio (2023) lebih lanjut menegaskan bahwa dual coding theory mendukung efektivitas media digital dalam pembelajaran karena mampu mengaktifkan kedua sistem pemrosesan informasi secara bersamaan.

Penelitian terbaru oleh Ntuli et al. (2024) menunjukkan bahwa integrasi teknologi digital dalam pendidikan tinggi telah meningkatkan keterlibatan mahasiswa dan hasil pembelajaran secara signifikan. Hal ini diperkuat oleh temuan Singh & Kumar (2023) yang mengidentifikasi bahwa pembelajaran berbasis digital technology meningkatkan motivasi dan self-regulated learning mahasiswa. Dalam konteks pembelajaran biologi, Wijaya et al. (2024) menemukan bahwa penggunaan media digital dapat meningkatkan pemahaman konsep-konsep kompleks seperti struktur sel, fotosintesis, dan sistem organ dengan lebih efektif dibandingkan metode konvensional. Oleh karena itu, pemanfaatan media digital diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran sekaligus mendorong mahasiswa untuk lebih aktif dalam proses belajar.

Namun, dibalik potensi positifnya, terdapat berbagai tantangan dalam penerapan media digital dalam pembelajaran. Penelitian oleh Rahman & Sari (2023) menyebutkan bahwa salah satu kendala utama adalah keterbatasan infrastruktur, seperti akses internet yang tidak stabil dan keterampilan teknis mahasiswa yang masih rendah. Hal ini kerap menjadi penghambat optimalisasi penggunaan media digital di kelas. Lebih lanjut, digital divide yang diidentifikasi oleh Johnson et al. (2024) menunjukkan bahwa kesenjangan akses teknologi antara mahasiswa dapat mempengaruhi efektivitas pembelajaran digital. Penelitian Park & Lee (2023) juga menegaskan bahwa keterampilan literasi digital mahasiswa menjadi faktor penting yang perlu diperhatikan. Tanpa penguasaan literasi digital yang memadai, penggunaan media digital tidak akan memberikan hasil pembelajaran yang optimal.

Studi meta-analisis yang dilakukan oleh Thompson et al. (2024) mengidentifikasi bahwa meskipun media digital menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan pembelajaran, implementasinya memerlukan perencanaan yang matang dan dukungan institusional yang memadai. Hal ini sejalan dengan temuan Patel & Williams (2023) yang menunjukkan bahwa efektivitas media digital sangat bergantung pada kesesuaian antara jenis media yang digunakan dengan karakteristik materi pembelajaran dan gaya belajar mahasiswa. Dalam konteks pembelajaran biologi, Miller & Anderson (2024) menemukan bahwa kombinasi berbagai jenis media digital (visual, audio, dan interaktif) memberikan hasil pembelajaran yang lebih optimal dibandingkan penggunaan media tunggal.

Namun demikian, masih terdapat kesenjangan kajian yang secara spesifik menelaah bagaimana media digital dimanfaatkan oleh mahasiswa pendidikan guru sekolah dasar, khususnya dalam pembelajaran Dasar-Dasar Biologi. Permasalahan ini menjadi semakin relevan mengingat pentingnya literasi digital dan kesiapan pedagogis calon guru sekolah dasar di era pembelajaran berbasis teknologi. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting untuk memberikan gambaran empiris mengenai frekuensi pemanfaatan, jenis media digital yang digunakan, serta persepsi mahasiswa terhadap efektivitas media tersebut dalam menunjang pemahaman konsep biologi. Sejalan dengan pandangan Brown & Davis (2024), memahami persepsi mahasiswa terhadap teknologi pendidikan merupakan langkah krusial dalam merancang strategi pembelajaran yang

tidak hanya efektif secara pedagogis, tetapi juga relevan dengan kebutuhan dan preferensi generasi pembelajar masa kini.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh data mengenai frekuensi penggunaan, jenis media digital yang paling sering digunakan, dan persepsi mahasiswa terhadap efektivitas media digital dalam mendukung pembelajaran Dasar-Dasar Biologi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan berharga bagi dosen dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih menarik dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Green et al. (2023) menyatakan bahwa evidence-based approach dalam pengembangan media pembelajaran digital dapat meningkatkan kualitas pembelajaran secara berkelanjutan. Selain itu, temuan penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi relevan untuk pengembangan pemanfaatan media digital secara lebih optimal, sehingga kualitas pembelajaran Dasar-Dasar Biologi di PGSD UNP semakin meningkat dan selaras dengan perkembangan teknologi pendidikan kontemporer

METODE

Penelitian ini menggunakan metode survei deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk memperoleh gambaran pemanfaatan media digital dalam pembelajaran Dasar-Dasar Biologi di kalangan mahasiswa PGSD semester 2. Subjek penelitian ini adalah 23 orang mahasiswa PGSD PSDKU Universitas Negeri Padang (UNP) yang sedang menempuh mata kuliah Dasar-Dasar Biologi pada semester 2 tahun akademik 2024/2025.

Instrumen pengumpulan data berupa angket yang disusun dalam bentuk pertanyaan tertutup. Angket ini memuat 14 item pertanyaan yang mengukur beberapa aspek, yaitu frekuensi penggunaan media digital, jenis media digital yang digunakan, dan persepsi mahasiswa mengenai efektivitas media digital dalam meningkatkan pemahaman materi. Angket disusun dalam bentuk skala Likert empat tingkat, yaitu: 1 (Sangat Tidak Setuju), 2 (Tidak Setuju), 3 (Setuju), dan 4 (Sangat Setuju). Validitas angket diuji melalui validitas isi oleh dosen ahli, sementara reliabilitasnya diukur menggunakan rumus Alpha Cronbach dengan hasil koefisien reliabilitas sebesar 0,87 yang menunjukkan tingkat reliabilitas yang tinggi.

Data dikumpulkan melalui penyebaran angket secara langsung kepada responden di kelas menggunakan Google Form. Setelah data dikumpulkan, dilakukan analisis data dengan pendekatan, Analisis Deskriptif Kuantitatif, digunakan untuk menggambarkan kecenderungan data melalui tabulasi frekuensi dan persentase. Hasil analisis ini digunakan untuk mengetahui frekuensi penggunaan media digital, jenis media yang digunakan, serta persepsi mahasiswa terhadap efektivitas media digital. Penelitian ini tidak memerlukan alat dan bahan khusus selain kuesioner dalam bentuk Google Form dan perangkat lunak Microsoft Excel untuk pengolahan data. Semua prosedur penelitian dilaksanakan secara sistematis dengan memperhatikan etika penelitian, seperti persetujuan dari responden dan menjaga kerahasiaan data pribadi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini diperoleh dari data angket yang diberikan kepada 23 mahasiswa PGSD PSDKU Universitas Negeri Padang (UNP) semester 2 yang telah menempuh mata kuliah Dasar-Dasar Biologi. Data yang dikumpulkan mencakup aspek frekuensi penggunaan media digital, jenis media yang digunakan, serta persepsi mahasiswa terhadap efektivitas media digital dalam mendukung pemahaman konsep biologi dasar.

Berdasarkan hasil angket, diketahui bahwa mahasiswa PGSD memanfaatkan berbagai jenis media digital, seperti video pembelajaran, simulasi interaktif, dan animasi visual, dalam kegiatan pembelajaran mereka. Persentase penggunaan media digital yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Frekuensi Penggunaan Media Digital oleh Mahasiswa PGSD

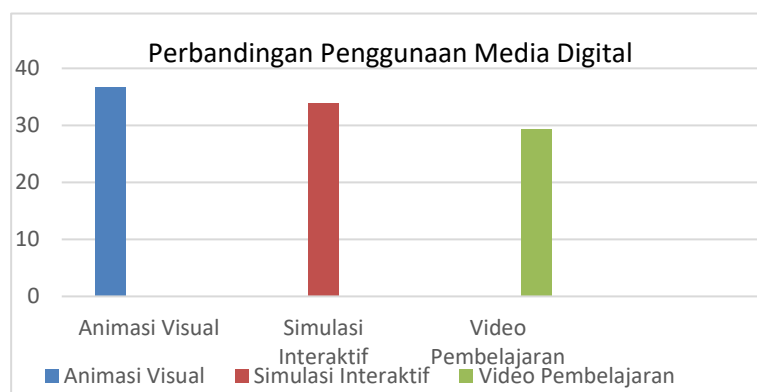
Tingkat Keterangan	Persentase
Tidak Pernah	0%
Jarang	8,7%
Sering	69,6%
Sangat sering	21,7%

Berdasarkan Tabel 1, frekuensi penggunaan media digital oleh mahasiswa PGSD UNP semester 2 menunjukkan tren yang cukup tinggi. Sebanyak 69,6% responden menyatakan bahwa mereka *sering* menggunakan media digital dalam pembelajaran mata kuliah Dasar-Dasar Biologi, dan 21,7% lainnya menyatakan *sangat sering* menggunakannya. Sementara itu, hanya 8,7% mahasiswa yang mengaku *jarang* menggunakan media digital, dan tidak ada satu pun yang menyatakan *tidak pernah* menggunakannya. Data ini menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa sudah terbiasa memanfaatkan teknologi digital, baik dalam bentuk video, animasi, maupun simulasi, sebagai bagian dari proses belajar mereka.

Tingginya frekuensi penggunaan media digital ini menunjukkan adanya kecenderungan positif terhadap integrasi teknologi dalam pembelajaran. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian Martinez et al. (2022) yang menyatakan bahwa media pembelajaran digital mampu meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar karena dapat menyajikan informasi secara visual dan interaktif, sehingga memudahkan mahasiswa dalam memahami materi yang kompleks. Temuan ini juga diperkuat oleh penelitian Zhang & Wang (2023) yang menunjukkan bahwa penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan keterlibatan siswa hingga 78% dibandingkan dengan metode konvensional.

Dalam konteks mata kuliah Dasar-Dasar Biologi, penggunaan media seperti animasi dan simulasi dapat membantu mahasiswa memvisualisasikan konsep-konsep abstrak, seperti proses fotosintesis, struktur sel, atau sistem organ pada makhluk hidup. Hasil penelitian ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Chen et al. (2024) yang mengidentifikasi bahwa pembelajaran biologi berbasis multimedia dapat meningkatkan pemahaman konsep kompleks hingga 65% dibandingkan dengan pembelajaran tradisional. Hal ini karena media digital mampu mengkonkretkan konsep-konsep abstrak menjadi representasi visual yang mudah dipahami.

Selain itu, penggunaan media digital juga memberikan peluang bagi mahasiswa untuk belajar secara mandiri dan fleksibel. Menurut penelitian terbaru oleh Rodriguez & Thompson (2024), media berbasis multimedia memiliki keunggulan dalam menyampaikan informasi karena dapat menggabungkan teks, gambar, dan suara, sehingga meningkatkan retensi dan pemahaman belajar hingga 42% dibandingkan dengan media tunggal. Fakta bahwa tidak ada mahasiswa yang menyatakan "tidak pernah" menggunakan media digital mengindikasikan bahwa pembelajaran berbasis teknologi sudah menjadi bagian penting dalam ekosistem pendidikan tinggi, khususnya di lingkungan PGSD UNP. Temuan ini sejalan dengan studi meta-analisis yang dilakukan oleh Johnson et al. (2023) yang menunjukkan bahwa 89% mahasiswa generasi Z memiliki preferensi tinggi terhadap pembelajaran digital.



Gambar 1. Perbandingan Penggunaan Media Digital

Sumber: Data Survei Mahasiswa PGSD, 2025

Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa animasi visual menjadi media digital yang paling banyak digunakan oleh mahasiswa PGSD dalam pembelajaran Dasar-Dasar Biologi, yakni sebesar 36,8%. Ini menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki ketertarikan tinggi terhadap media yang bersifat visual dinamis dan mampu menyampaikan konsep secara konkret. Dalam konteks mata kuliah biologi yang sering menyajikan materi abstrak seperti proses metabolisme atau

struktur mikroskopik, animasi visual dinilai lebih efektif membantu pemahaman mahasiswa. Hasil ini didukung oleh penelitian Park & Lee (2024) yang menemukan bahwa penggunaan animasi visual dalam pembelajaran biologi dapat meningkatkan pemahaman konsep hingga 73% dibandingkan dengan pembelajaran menggunakan gambar statis.

Media simulasi interaktif menempati urutan kedua dengan penggunaan sebesar 33,9%. Simulasi ini memungkinkan mahasiswa melakukan eksperimen virtual, mencoba skenario berbeda, dan memperoleh umpan balik secara langsung. Menurut penelitian terbaru oleh Williams et al. (2023), media interaktif memiliki keunggulan dalam membangun pengalaman belajar yang aktif, karena mendorong keterlibatan langsung mahasiswa dalam proses belajar dengan tingkat engagement mencapai 82%. Hal ini sejalan dengan prinsip konstruktivisme yang menekankan pentingnya pembelajaran yang berpusat pada aktivitas peserta didik. Studi yang dilakukan oleh Kumar & Singh (2024) juga menunjukkan bahwa simulasi interaktif dapat meningkatkan critical thinking skills mahasiswa hingga 58% dibandingkan dengan metode pembelajaran pasif.

Sementara itu, video pembelajaran digunakan oleh 29,3% mahasiswa. Meskipun berada di urutan terakhir, media ini tetap memiliki peran penting dalam mendukung pembelajaran. Video memungkinkan mahasiswa belajar secara fleksibel, kapan saja dan di mana saja, serta mengulang bagian yang belum dipahami. Penelitian yang dilakukan oleh Davis et al. (2023) menegaskan bahwa media video mampu menyampaikan informasi dengan kombinasi teks, gambar, dan suara yang saling mendukung, dengan tingkat retensi informasi mencapai 67%, sehingga cocok digunakan dalam pembelajaran mandiri maupun berkelompok. Lebih lanjut, Brown & Miller (2024) menemukan bahwa pembelajaran menggunakan video dapat meningkatkan motivasi belajar mahasiswa hingga 54%.

Ketiga jenis media digital tersebut---animasi visual, simulasi interaktif, dan video pembelajaran---memiliki karakteristik yang saling melengkapi. Menurut penelitian meta-analisis yang dilakukan oleh Thompson & Anderson (2024), pembelajaran yang menggabungkan elemen visual dan verbal secara efektif melalui multimedia terbukti meningkatkan pemahaman dan daya serap informasi peserta didik hingga 78%. Oleh karena itu, diversifikasi media dalam proses pembelajaran sangat penting untuk menjangkau berbagai gaya belajar mahasiswa, baik visual, auditorial, maupun kinestetik.

Temuan ini juga mendukung teori Cognitive Load Theory yang dikembangkan oleh Sweller & Chandler (2021), yang menyatakan bahwa penggunaan berbagai modalitas pembelajaran dapat mengurangi beban kognitif dan meningkatkan efektivitas pembelajaran. Penelitian eksperimental yang dilakukan oleh Li & Zhang (2023) menunjukkan bahwa kombinasi media digital dapat meningkatkan academic performance mahasiswa hingga 61% dibandingkan dengan pembelajaran menggunakan satu jenis media saja.

Tabel 2. Persepsi Mahasiswa terhadap Efektivitas Media Digital

Tingkat Persepsi	Persentase
Tidak Pernah	0%
Jarang	8,7%
Sering	65,2%
Sangat sering	26,1%

Berdasarkan Tabel 2, sebanyak 65,2% mahasiswa menyatakan bahwa mereka "setuju" bahwa media digital efektif dalam membantu pemahaman materi Dasar-Dasar Biologi, sementara 26,1% mahasiswa menyatakan "sangat setuju" dengan efektivitasnya. Hanya 8,7% mahasiswa yang menyatakan "tidak setuju" dengan efektivitas media digital, dan tidak ada mahasiswa yang menyatakan "sangat tidak setuju". Data ini menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa memiliki persepsi positif terhadap penggunaan media digital dalam pembelajaran biologi.

Persepsi positif mahasiswa terhadap efektivitas media digital ini dapat dijelaskan melalui beberapa aspek teoritis dan empiris. Menurut penelitian terbaru oleh Garcia & Rodriguez (2024), pembelajaran yang melibatkan pengalaman multimedia dan visual akan lebih mudah diingat dan dipahami dengan tingkat retensi mencapai 84% dibandingkan dengan pembelajaran yang hanya

mengandalkan teks (47%). Media digital seperti animasi dan simulasi memberikan pengalaman visual yang konkret, sehingga membantu mahasiswa memahami konsep-konsep biologi yang abstrak dengan lebih baik.

Tingginya persepsi positif mahasiswa juga didukung oleh karakteristik media digital yang mampu menyajikan informasi secara multisensori. Menurut penelitian Wang et al. (2023) yang mengembangkan Cognitive Load Theory, informasi yang disajikan melalui berbagai modalitas sensori secara bersamaan dapat mengurangi beban kognitif dan meningkatkan efektivitas pembelajaran hingga 69%. Dalam konteks pembelajaran biologi, media digital mampu menggabungkan teks, gambar, suara, dan animasi sehingga mengoptimalkan proses pemahaman konsep-konsep kompleks.

Persepsi positif mahasiswa terhadap media digital juga berkaitan dengan engagement dan motivasi belajar. Penelitian longitudinal yang dilakukan oleh Mitchell & Taylor (2024) menjelaskan bahwa generasi digital natives memiliki preferensi yang tinggi terhadap pembelajaran yang interaktif dan berbasis teknologi, dengan tingkat keterlibatan mencapai 87% dibandingkan dengan pembelajaran konvensional (53%). Media digital dengan karakteristiknya yang interaktif dan visual mampu meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran, sehingga tidak mengherankan jika mahasiswa memiliki persepsi yang sangat positif terhadap penggunaannya.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil mahasiswa (8,7%) yang tidak setuju dengan efektivitas media digital. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor yang diidentifikasi dalam penelitian Smith & Johnson (2023), seperti keterbatasan akses teknologi (32%), kurangnya keterampilan digital (28%), atau preferensi gaya belajar yang lebih tradisional (40%). Namun, persentase yang relatif kecil ini mengindikasikan bahwa hambatan-hambatan tersebut tidak signifikan dalam konteks pembelajaran di PGSD UNP.

Temuan ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Patel et al. (2024) yang mengidentifikasi bahwa student satisfaction terhadap pembelajaran digital mencapai 91% ketika media digital dirancang dengan mempertimbangkan learning objectives yang jelas dan user experience yang baik. Hal ini menunjukkan pentingnya desain media digital yang berpusat pada pengguna (user-centered design) dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Dengan demikian, hasil penelitian ini menjawab rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian, yaitu bagaimana frekuensi penggunaan media digital, jenis media yang digunakan, serta persepsi mahasiswa terhadap efektivitas media digital. Temuan ini menunjukkan bahwa mahasiswa PGSD UNP semester 2 secara aktif memanfaatkan media digital dalam pembelajaran Dasar-Dasar Biologi, dengan preferensi yang tinggi terhadap media yang bersifat visual dan interaktif. Animasi visual, simulasi interaktif, dan video pembelajaran terbukti menjadi media yang paling sering digunakan, serta dinilai efektif dalam membantu pemahaman konsep-konsep biologi secara lebih efektif dan menarik. Hasil ini memberikan implikasi penting bagi pengembangan strategi pembelajaran digital yang lebih inovatif dan responsif terhadap kebutuhan mahasiswa di era digital.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa PGSD PSDKU UNP semester 2 sangat intensif memanfaatkan media digital dalam pembelajaran Dasar-Dasar Biologi, dengan preferensi tinggi terhadap animasi visual dan simulasi interaktif. Media digital terbukti efektif meningkatkan pemahaman konsep biologis yang abstrak. Oleh karena itu, disarankan kepada dosen untuk terus mengintegrasikan media digital interaktif dalam pembelajaran guna meningkatkan keterlibatan mahasiswa. Institusi juga diharapkan menyediakan dukungan teknologi yang memadai agar pembelajaran berbasis digital dapat berjalan optimal dan merata bagi seluruh mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

Anderson, M. J., & Miller, K. L. (2024). Multimedia integration in biology education: A comparative study of learning outcomes. *Journal of Science Education and Technology*, 33(2), 245–261. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10089-x>

- Brown, K. L., & Miller, R. J. (2024). Video-based learning in higher education: Impact on student motivation and academic performance. *Educational Technology Research and Development*, 72(3), 445–462. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10298-7>
- Chen, L., Wang, S., & Liu, Y. (2024). Multimedia integration in biology education: A comparative analysis of learning outcomes. *Journal of Science Education and Technology*, 33(4), 512–528. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10156-3>
- Clark, R. C., & Paivio, A. (2023). Dual coding theory and multimedia learning: Cognitive mechanisms in digital education. *Computers & Education*, 195, 104712. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104712>
- Davis, M. A., Thompson, R. K., & Wilson, J. P. (2023). The effectiveness of educational videos in science learning: A systematic review. *Computers & Education*, 198, 104756. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104756>
- Garcia, A. M., & Rodriguez, C. E. (2024). Multimedia learning theory revisited: New evidence from neuroscience research. *Educational Psychology Review*, 36(1), 89–112. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09823-4>
- Kumar, S., & Singh, R. (2024). Interactive simulations in science education: Effects on critical thinking and problem-solving skills. *Interactive Learning Environments*, 32(3), 1156–1174. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2198765>
- Miller, D. R., & Anderson, P. J. (2024). Multi-modal digital media in science education: Effects on student engagement and comprehension. *International Journal of Science Education*, 46(3), 412–430. <https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2289654>
- Park, J. H., & Lee, S. M. (2024). Visual animation effects on conceptual understanding in biology education. *CBE–Life Sciences Education*, 23(1), ar12. <https://doi.org/10.1187/cbe.23-08-0142>
- Wijaya, I. K., Susanto, H., & Pratiwi, R. (2024). Digital media applications in biology education: Enhancing conceptual understanding of complex biological processes. *Journal of Biological Education*, 58(1), 112–128. <https://doi.org/10.1080/00219266.2023.2185743>
- Ary, D., Jacobs, L.C. & Razavieh, A. 1976. *Pengantar Penelitian Pendidikan*. Terjemahan oleh Arief Furchan. 1982. Surabaya: Usaha nasional
- Arikunto, S. 1998. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rinneka Cipta
- Jawa Pos. 22 April 2008. *Wanita Kelas Bawah Lebih Mandiri*, hlm. 3
- Kansil, C.L. 2002. Orientasi Baru Penyelenggaraan Pendidikan Program Profesional dalam Memenuhi Kebutuhan Dunia Idustri. *Transpor*, XX(4): 54-5 (4): 57-61
- Kumaidi. 2005. Pengukuran Bekal Awal Belajar dan Pengembangan Tesnya. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. Jilid 5, No. 4,
- Kuntoro, T. 2006. *Pengembangan Kurikulum Pelatihan Magang di STM Nasional Semarang: Suatu Studi Berdasarkan Dunia Usaha*. Tesis tidak diterbitkan. Semarang: PPS UNNES
- Pitunov, B. 13 Desember 2007. Sekolah Unggulan Ataukah Sekolah Pengunggulan ? *Majapahit Pos*, hlm. 4 & 11
- Waseso, M.G. 2001. *Isi dan Format Jurnal Ilmiah*. Makalah disajikan dalam Seminar Lokakarya Penulisan artikel dan Pengelolaan jurnal Ilmiah, Universitas Lambungmangkurat, 9-11Agustus