

Pengembangan *Booklet* Zoologi Vertebrata Terintegrasi TPACK: Studi Pendahuluan dengan Model Plomp

Development of the TPACK Integrated Vertebrate Zoology Booklet: Preliminary Study with the Plomp Model

Nurul Fauziah^{*}, Putri Ade Rahma Yulis², Rhada Hasanah Fitri³, Erfina⁴

^{1,3,4} Department of Biology Education, Universitas Islam Riau, Indonesia

² Department of Chemistry Education, Universitas Islam Riau, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail: fauziahnurul@edu.uir.ac.id

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Article History: Received: 11-Feb. 2025 Revised: 25-Aug. 2025 Accepted: 23-Oct. 2025</p> <p>Keywords: <i>Booklet, TPACK, Vertebrate Zoology</i></p> <p>Kata Kunci: <i>Booklet, TPACK, Zoologi Vertebrata</i></p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan data dari tahap <i>preliminary research</i> sebagai dasar dalam pengembangan <i>booklet</i> Zoologi Vertebrata yang terintegrasi dengan pendekatan TPACK. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan dengan model Plomp, yang dalam kajian ini hanya difokuskan pada tahap pertama, yaitu <i>preliminary research phase</i>. Sampel penelitian terdiri dari 90 mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP UIR. Instrumen yang digunakan meliputi lembar analisis RPS, lembar wawancara, lembar observasi, serta angket untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari analisis RPS terdapat delapan topik utama yang dipelajari, serta 8,88% responden menyatakan belum tersedia media pembelajaran zoologi vertebrata yang berbasis pendekatan, metode, atau model pembelajaran tertentu. Selain itu, berdasarkan hasil angket kebutuhan, 100% mahasiswa menyatakan dukungan terhadap pengembangan <i>booklet</i> zoologi vertebrata yang terintegrasi dengan TPACK. Berdasarkan data yang diperoleh pada tahap <i>preliminary research</i>, dapat disimpulkan bahwa pengembangan <i>booklet</i> Zoologi Vertebrata berbasis TPACK perlu dilakukan guna meningkatkan efektivitas pembelajaran.</p> <hr/> <p><i>This research aims to describe the data from the preliminary research stage as a basis for developing a Vertebrate Zoology booklet that integrates the TPACK approach. This research employs a development method based on the Plomp model, which focuses solely on the first stage, namely the preliminary research phase. The research sample consisted of 90 students from the Biology Education program at FKIP UIR. The instruments used include RPS analysis sheets, interview sheets, observation sheets, and questionnaires to identify student problems and needs. The research results showed that, based on the RPS analysis, eight main topics were studied, and 8.88% of respondents stated that there were no Vertebrate Zoology learning media available based on specific approaches, methods, or learning models. Additionally, based on the results of the needs questionnaire, 100% of students expressed support for the development of the Vertebrate Zoology booklet, integrated with TPACK. Based on the data obtained during the preliminary research stage, it can be concluded that developing a TPACK-based Vertebrate Zoology booklet is necessary to enhance learning effectiveness.</i></p> <hr/> <p>Journal Of Perspektif is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.</p>



How to Cite:

Fauziah, N., Ade Rahma Yulis, P., Fitri, R. H., & Erfina, E. (2025). Development of the TPACK Integrated Vertebrate Zoology Booklet: Preliminary Study with the Plomp Model. *Perspektif Pendidikan Dan Keguruan*, 16(2), 136–144. [https://doi.org/10.25299/perspektif.2025.vol16\(2\).21420](https://doi.org/10.25299/perspektif.2025.vol16(2).21420)

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses pembelajaran yang memungkinkan individu memperoleh pengalaman belajar serta mengembangkan potensinya secara maksimal (Wisika et al., 2020). Dalam konteks Kampus Merdeka, proses pembelajaran dirancang agar berpusat pada mahasiswa (*student-centered learning*) (Elfis et al., 2021). Kurikulum Merdeka Belajar-Kampus Merdeka (MBKM) diterapkan sebagai respons terhadap tantangan yang dihadapi lulusan perguruan tinggi di Indonesia, yang dinilai belum sepenuhnya siap menghadapi dinamika dunia kerja pascapandemi Covid-19 serta masih memerlukan kemampuan adaptasi terhadap perkembangan teknologi dan komunikasi (Chelsya, 2022). Kemajuan teknologi informasi turut berkontribusi dalam meningkatkan kompetensi tenaga kerja sesuai kebutuhan industri, sehingga perguruan tinggi perlu menjalin kolaborasi dengan berbagai sektor, termasuk industri dan jasa, guna menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas (Laga et al., 2021). Dalam dunia pendidikan, peran pendidik sangat penting dalam menciptakan lingkungan belajar yang efektif agar peserta didik dapat memperoleh hasil belajar yang optimal. Oleh karena itu, perencanaan pembelajaran yang baik menjadi faktor kunci dalam keberhasilan proses pembelajaran (Susilawati et al., 2020). Salah satu upaya dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di perguruan tinggi adalah pengembangan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Pengembangan bahan ajar dapat dimulai dengan merancang media pembelajaran yang inovatif.

Media pembelajaran memiliki peran krusial dalam menunjang efektivitas pembelajaran. Seorang pendidik harus mampu memilih dan menggunakan media yang sesuai dengan tujuan pembelajaran agar hasil yang diharapkan dapat tercapai (Nurrita, 2018). Salah satu media pembelajaran yang dapat menunjang proses pembelajaran adalah *booklet*. Media pembelajaran yang dapat digunakan salah satunya adalah *booklet*. *Booklet* merupakan media cetak inovatif yang menyajikan materi secara menarik, ringkas, serta fleksibel untuk digunakan dalam pembelajaran. Media ini didesain dengan ilustrasi yang jelas serta uraian singkat yang menggambarkan inti dari materi yang terdapat dalam buku ajar (Azizah et al., 2022). Salah satu mata kuliah yang dianggap sulit oleh mahasiswa Pendidikan biologi FKIP Universitas Islam Riau adalah zoologi vertebrata yang pembahasannya mencakup tujuh kelas hewan dalam subfilum vertebrata, mahasiswa sering mengalami berbagai kesulitan dalam memahami materi.

Berdasarkan observasi dan wawancara dengan mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP Universitas Islam Riau yang telah mengambil mata kuliah tersebut, ditemukan beberapa kendala utama, antara lain: (a) kesulitan dalam memahami banyaknya jenis hewan beserta klasifikasinya yang kompleks; (b) hambatan dalam menghafal dan mengucapkan nama ilmiah hewan; (c) rendahnya capaian akademik mahasiswa yang tercermin dari banyaknya nilai kuis, UTS, dan UAS yang masih dalam kategori C; (d) belum tersedianya media pembelajaran zoologi vertebrata yang terintegrasi dengan pendekatan, metode, atau model pembelajaran tertentu; serta (e) 100% mahasiswa menyatakan perlunya pengembangan *booklet* zoologi vertebrata berbasis TPACK.

TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) merupakan suatu kerangka kerja pembelajaran yang mengintegrasikan aspek teknologi, pedagogi, dan konten dalam proses pengajaran (Oktaviana & Yudha, 2022). Pengembangan media pembelajaran *booklet* berbasis TPACK diharapkan mampu meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi zoologi vertebrata. Media ini dirancang agar tidak hanya berbentuk cetak, tetapi juga menggabungkan unsur teknologi yang memungkinkan akses ke sumber pembelajaran digital.

Pengembangan media pembelajaran *booklet* terintegrasi TPACK diharapkan dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa. Media pembelajaran *booklet* terintegrasi TPACK merupakan sebuah media pembelajaran cetak yang memiliki unsur teknologi, pedagogik, dan konten pembelajaran. Di era serba digital seperti saat ini, guru memang dituntut untuk cakap dalam mengintegrasikan ketiganya. Keunggulan *booklet* terintegrasi TPACK di antaranya adalah: (1) meningkatkan pemahaman mahasiswa melalui integrasi teknologi dalam pembelajaran, serta (2) menyederhanakan konsep pembelajaran yang kompleks dengan dukungan teknologi, sehingga dapat meningkatkan kompetensi kognitif, afektif, dan psikomotor mahasiswa. Beberapa penelitian sebelumnya juga mendukung penerapan TPACK dalam pembelajaran.

Penelitian yang sejalan juga dilakukan oleh (Surahman et al., 2020) mengenai pengembangan perangkat pembelajaran berbasis TPACK dalam meningkatkan aktivitas belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa. Selanjutnya penelitian yang dilakukan (Rahayu, 2017) mengenai *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) integrasi ICT dalam pembelajaran IPA abad 21.

Pengembangan media *booklet* berbasis TPACK dilakukan dengan menggunakan model Plomp. Model ini terdiri dari tiga tahap utama, yaitu (1) tahap investigasi awal (*preliminary research*), (2) tahap pengembangan prototipe (*prototyping phase*), dan (3) tahap penilaian (*assessment phase*). Keunggulan model Plomp terletak pada pendekatannya yang sistematis dalam mengatasi permasalahan pembelajaran, serta langkah-langkahnya yang terstruktur dalam menghasilkan media pembelajaran yang efektif. Dengan menggunakan pendekatan ini, diharapkan *booklet* yang dikembangkan dapat membantu mahasiswa dalam memahami zoologi vertebrata dengan lebih baik serta meningkatkan hasil belajar mereka.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menggunakan model pengembangan Plomp. Model pengembangan ini terdiri dari tiga tahapan utama, yaitu tahapan pertama (*preliminary research phase*), tahapan kedua (*prototyping phase*), dan tahapan ketiga (*assessment phase*) namun dalam penelitian ini hanya difokuskan pada tahap pertama, yaitu tahap penelitian pendahuluan (*preliminary research phase*). Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), Universitas Islam Riau.

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP UIR yang telah menyelesaikan mata kuliah zoologi vertebrata. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 90 mahasiswa yang dipilih menggunakan teknik sampling jenuh, di mana seluruh populasi yang memenuhi kriteria penelitian dijadikan sebagai sampel.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi beberapa instrumen pengumpulan data, yaitu lembar analisis kurikulum dalam bentuk analisis Rencana Pembelajaran Semester (RPS), lembar wawancara mahasiswa, lembar observasi perkuliahan zoologi vertebrata, serta angket yang digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan mahasiswa terhadap pengembangan *booklet* zoologi vertebrata berbasis TPACK. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Menurut (Sastroadmojo, 2018) data yang diperoleh dari angket dianalisis dengan mengkonversinya ke dalam bentuk persentase menggunakan rumus persentase sebagai berikut:

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

Keterangan :

P = persentase yang dicari

F = frekuensi jawaban

N = jumlah sampel

HASIL PENELITIAN

Tahapan *preliminary research phase* merupakan tahapan awal dalam model Plomp untuk mengembangkan *booklet* zoologi vertebrata terintegrasi TPACK. Tahapan *preliminary research phase* yang sudah dilakukan antara lain:

Hasil Analisis Rencana Pembelajaran Semester (RPS) Zoologi vertebrata

Berdasarkan analisis RPS mata kuliah zoologi vertebrata yang telah dilakukan, maka didapatkan delapan topik yang akan dipelajari dalam perkuliahan. Hasil analisis RPS dapat dilihat pada Tabel 1. di bawah ini.

Tabel 1. Topik yang Dipelajari

No.	Topik yang Dipelajari
1.	Pengantar zoologi vertebrata
2.	Kelas Agnatha
3.	Kelas Osteichthyes
4.	Kelas Condrichthyes
5.	Kelas Amfibi
6.	Kelas Reptil
7.	Kelas Aves
8.	Kelas Mamalia

Hasil Observasi Kegiatan Perkuliahan Zoologi vertebrata

Berdasarkan hasil observasi terhadap pelaksanaan kegiatan perkuliahan zoologi vertebrata yang sudah dilakukan, maka ditemukan beberapa permasalahan. Hasil observasi kegiatan perkuliahan zoologi vertebrata dapat dilihat pada Tabel 2. di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Observasi Kegiatan Perkuliahan Zoologi vertebrata

No.	Permasalahan
1.	Mahasiswa masih sulit memahami materi pada mata kuliah zoologi vertebrata karena banyaknya jenis hewan yang dibahas yang memiliki klasifikasi dan kekhasan yang berbeda-beda.
2.	Mahasiswa kesulitan menghafal serta mengucapkan nama-nama hewan dalam bahasa ilmiah.
3.	Masih banyak nilai kuis, UTS, dan UAS mahasiswa yang masuk dalam kategori nilai C.
4.	Belum adanya sebuah media pembelajaran zoologi vertebrata yang teintegrasi dengan sebuah pendekatan atau metode atau model pembelajaran.
5.	Diperlukan adanya pengembangan media pembelajaran <i>booklet</i> zoologi vertebrata terintegrasi TPACK (<i>Technological Pedagogical Content Knowledge</i>).

Hasil Angket Kebutuhan dalam Kegiatan Perkuliahan Zoologi vertebrata

Hasil angket kebutuhan dalam kegiatan perkuliahan zoologi vertebrata dapat dilihat pada Tabel 3. berikut.

Tabel 3. Hasil Angket Kebutuhan dalam Kegiatan Perkuliahan Zoologi vertebrata

No.	Pernyataan	Persentase
1.	Tampilan	98%
2.	Isi	98%
3.	Bahasa	100%
4.	Terintegrasi TPACK	100%

PEMBAHASAN

Preliminary research phase merupakan tahapan pertama dari model pengembangan Plomp. Pada tahapan *preliminary research phase* dilakukan beberapa langkah sebagai dasar pengembangan *booklet* zoologi vertebrata terintegrasi TPACK, diantaranya: analisis RPS mata kuliah zoologi vertebrata untuk menentukan topik yang akan dipelajari pada perkuliahan, melakukan observasi terhadap pelaksanaan perkuliahan zoologi vertebrata, menganalisis angket kebutuhan mahasiswa terhadap pelaksanaan kegiatan perkuliahan zoologi vertebrata.

Analisis Rencana Pembelajaran Semester (RPS) Mata Kuliah Zoologi vertebrata

Berdasarkan analisis Rencana Pembelajaran Semester (RPS) mata kuliah zoologi vertebrata yang telah dilakukan, maka didapatkan delapan topik materi, diantaranya pengantar zoologi, kelas agnatha, kelas osteichthyes, kelas condricthyes, kelas amfibi, kelas reptil, kelas aves, dan kelas mamalia. Analisis RPS perlu dilakukan untuk menentukan topik yang akan dipelajari agar topik perkuliahan sesuai dengan RPS dan capaian pembelajaran. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Annisa & Fitria, 2021) yang menyatakan bahwa analisis RPS membantu dalam menentukan topik yang akan diajarkan sehingga bahan ajar yang dikembangkan mencakup seluruh materi yang harus dipelajari mahasiswa sesuai dengan perencanaan perkuliahan. Hal ini juga sejalan dengan pendapat (Gusti, 2024) yang menyatakan bahwa RPS dirancang untuk memastikan bahwa setiap perkuliahan mendukung capaian pembelajaran lulusan (CPL) yang ditetapkan dalam kurikulum. Dengan menganalisis RPS, pengembang bahan ajar dapat memastikan bahwa materi yang disusun benar-benar mendukung keterampilan, pengetahuan, dan sikap yang diharapkan dari mahasiswa.

Analisis Hasil Hasil Observasi Kegiatan Perkuliahan Zoologi vertebrata

Hasil observasi terhadap pelaksanaan perkuliahan Zoologi vertebrata menunjukkan adanya beberapa kendala yang dihadapi mahasiswa dalam memahami materi perkuliahan. Berdasarkan temuan yang disajikan dalam Tabel 2, dapat diidentifikasi beberapa faktor yang mempengaruhi kesulitan mahasiswa dalam memahami mata kuliah ini serta kebutuhan akan pengembangan media pembelajaran yang lebih efektif.

Pertama, kesulitan dalam memahami materi zoologi vertebrata. Mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami materi zoologi vertebrata karena banyaknya jenis hewan dengan klasifikasi yang beragam serta karakteristik yang berbeda-beda. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang kompleks memerlukan pendekatan pembelajaran yang lebih sistematis dan berbasis teknologi agar lebih mudah dipahami. Dalam konteks pembelajaran berbasis TPACK, penggunaan teknologi dapat membantu dalam visualisasi dan penyajian materi yang lebih interaktif. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Sari, 2018) yang menyatakan bahwa penggunaan media visual seperti ilustrasi, animasi, dan simulasi interaktif dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep taksonomi dan karakteristik hewan vertebrata. Hal ini mendukung kebutuhan akan pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi, seperti *booklet* yang dilengkapi dengan elemen visual interaktif.

Kedua, kendala dalam menghafal dan mengucapkan nama ilmiah. Kesulitan mahasiswa dalam menghafal dan mengucapkan nama ilmiah hewan menunjukkan bahwa diperlukan strategi pembelajaran yang lebih efektif, seperti penggunaan media berbasis audio-visual atau teknik mnemoteknik dalam *booklet* yang dikembangkan. Integrasi TPACK dalam pengembangan *booklet* dapat memungkinkan penggunaan teknologi digital untuk membantu mahasiswa dalam mengenali dan mengingat nama-nama ilmiah dengan lebih mudah. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Rohma & Sholihah, 2021) yang menyatakan bahwa penggunaan teknik mnemoteknik dan media berbasis audio-visual dapat membantu mahasiswa dalam mengingat istilah ilmiah dengan lebih efektif. Oleh karena itu, *booklet* yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dioptimalkan dengan penyertaan audio, ilustrasi fonetik, serta latihan berbasis teknologi untuk meningkatkan daya ingat mahasiswa.

Ketiga, rendahnya hasil belajar mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masih banyak mahasiswa yang mendapatkan nilai kuis, UTS, dan UAS dalam kategori nilai C. Hal ini menandakan bahwa metode pembelajaran yang digunakan saat ini belum cukup optimal dalam membantu mahasiswa mencapai pemahaman yang lebih baik. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang mampu meningkatkan pemahaman konseptual mahasiswa melalui pendekatan yang lebih inovatif dan interaktif. Hal ini sejalan dengan pendapat (Mustari, 2023) yang menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis TPACK mampu meningkatkan motivasi dan pemahaman mahasiswa karena menggabungkan aspek teknologi, pedagogi, dan konten secara sinergis. Oleh karena itu, pengembangan *booklet* berbasis TPACK dalam penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan membantu mahasiswa dalam mencapai capaian pembelajaran yang lebih optimal.

Keempat, minimnya media pembelajaran yang terintegrasi dengan model atau pendekatan pembelajaran. Belum tersedianya media pembelajaran yang terintegrasi dengan metode atau model

pembelajaran tertentu menjadi kendala dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran. Media yang tidak didesain secara spesifik sesuai dengan kebutuhan mata kuliah dapat menyebabkan kurangnya keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, pengembangan *booklet* yang terintegrasi dengan TPACK diharapkan dapat menjadi solusi dalam mengatasi permasalahan ini. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Anggraini, 2020) yang menyatakan bahwa mahasiswa lebih mudah memahami materi yang disampaikan melalui media pembelajaran yang didesain secara kontekstual dan berbasis kebutuhan. Oleh karena itu, pengembangan *booklet* Zoologi Vertebrata yang terintegrasi dengan TPACK menjadi langkah strategis dalam menghadirkan media pembelajaran yang lebih sesuai dengan karakteristik mahasiswa dan tuntutan pembelajaran abad ke-21.

Kelima, kebutuhan pengembangan media pembelajaran berbasis TPACK. Berdasarkan hasil observasi, diperlukan pengembangan media pembelajaran berupa *booklet* Zoologi vertebrata yang terintegrasi dengan pendekatan TPACK. Pendekatan ini memungkinkan penggabungan aspek teknologi, pedagogi, dan konten dalam penyajian materi, sehingga dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran. *Booklet* yang dikembangkan dapat memanfaatkan ilustrasi digital, QR code untuk akses ke sumber tambahan, serta latihan interaktif untuk memperkuat pemahaman mahasiswa. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Pertiwi et al., 2024) yang menyatakan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran dapat meningkatkan efektivitas transfer pengetahuan serta mendorong keterlibatan aktif mahasiswa dalam proses belajar. Dengan demikian, pengembangan *booklet* berbasis TPACK dalam penelitian ini diharapkan tidak hanya meningkatkan pemahaman mahasiswa tetapi juga memperkaya pengalaman belajar mereka dengan pendekatan yang lebih inovatif dan interaktif.

Analisis Angket Kebutuhan dalam Kegiatan Praktikum Zoologi vertebrata

Hasil angket kebutuhan dalam kegiatan perkuliahan zoologi vertebrata yang disajikan dalam Tabel 3. menyatakan bahwa terdapat kebutuhan yang tinggi terhadap pengembangan media pembelajaran yang efektif dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Beberapa aspek utama yang menjadi perhatian dalam pengembangan media pembelajaran adalah tampilan, isi, bahasa, dan integrasi dengan pendekatan TPACK.

Aspek tampilan pada *booklet* zoologi vertebrata terintegrasi TPACK yang akan dikembangkan mendapatkan persentase 98%, hal ini mengungkapkan bahwa sebagian besar mahasiswa menganggap bahwa tampilan media pembelajaran merupakan aspek penting dalam meningkatkan minat dan pemahaman mereka terhadap materi Zoologi vertebrata. Tampilan yang menarik dan sistematis dapat membantu mahasiswa dalam memahami konsep yang kompleks, terutama dalam membedakan karakteristik berbagai jenis vertebrata. Oleh karena itu, pengembangan *booklet* perlu mempertimbangkan aspek visual yang mendukung pembelajaran, seperti penggunaan ilustrasi berkualitas tinggi, infografis, serta desain yang menarik. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Hanifah et al., 2020) yang mengungkapkan bahwa peserta didik menyukai bahan ajar yang memiliki desain warna dan gambar yang menarik sehingga peserta didik tertarik untuk membaca dan mempelajarinya.

Aspek isi pada *booklet* zoologi vertebrata terintegrasi TPACK yang akan dikembangkan mendapatkan persentase 98%, hal ini mengungkapkan bahwa mahasiswa menginginkan isi materi yang sesuai dengan kebutuhan mereka dalam mempelajari Zoologi vertebrata. Kejelasan dalam penyampaian informasi menjadi faktor utama dalam efektivitas pembelajaran. Dengan banyaknya spesies dan klasifikasi yang harus dipelajari, diperlukan struktur materi yang sistematis dan mudah dipahami. Pengembangan *booklet* Zoologi vertebrata perlu menekankan pada penyajian informasi yang ringkas namun tetap komprehensif, dengan dukungan media pendukung seperti diagram atau skema taksonomi hewan. Hal ini sejalan dengan pendapat (Christianingrum et al., 2024) yang menyatakan bahwa mahasiswa lebih mudah memahami materi dengan bantuan visualisasi seperti *Augmented Reality* (AR), video interaktif, atau kode QR yang mengarah ke sumber pembelajaran tambahan. Dengan demikian, *booklet* yang dikembangkan sebaiknya tidak hanya berbasis teks, tetapi juga dilengkapi dengan akses ke sumber daya digital yang lebih interaktif.

Aspek bahasa pada *booklet* zoologi vertebrata terintegrasi TPACK yang akan dikembangkan mendapatkan persentase 100%, hal ini mengungkapkan bahwa semua mahasiswa menekankan pentingnya penggunaan bahasa yang mudah dipahami dalam media pembelajaran. Dalam konteks

zoologi vertebrata, banyak istilah ilmiah yang perlu dipahami dan dihafalkan oleh mahasiswa. Oleh karena itu, penggunaan bahasa yang komunikatif dan sederhana, serta dilengkapi dengan glosarium istilah ilmiah, dapat membantu mahasiswa dalam memahami materi dengan lebih baik. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh (Fauziah et al., 2021) yang menyatakan bahwa aspek kebahasaan memiliki komponen diantaranya: bahasa pada bahan ajar sudah sesuai dengan perkembangan mahasiswa, komunikatif, dialogis, interaktif, lugas, memiliki keruntutan alur pikir, dan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar. Bahasa yang mudah dipahami akan memudahkan mahasiswa dalam memahami materi.

Aspek terintegrasi TPACK pada *booklet* zoologi vertebrata terintegrasi TPACK yang akan dikembangkan mendapatkan persentase 100%, hal ini mengungkapkan bahwa semua mahasiswa mendukung integrasi Teknologi, Pedagogi, dan Konten (TPACK) dalam media pembelajaran. Hal ini mengindikasikan bahwa mahasiswa menginginkan pendekatan yang lebih inovatif dengan pemanfaatan teknologi sebagai bagian dari pembelajaran mereka. Penggunaan teknologi dalam *booklet* dapat berupa penyematan QR code yang mengarah ke video pembelajaran, simulasi interaktif, atau sumber tambahan yang relevan untuk memperdalam pemahaman mahasiswa. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Daryanes & Ririen, 2020) yang menyatakan bahwa mahasiswa lebih antusias dalam belajar ketika diberikan akses ke teknologi yang mendukung eksplorasi dan pemecahan masalah. Oleh karena itu, *booklet* zoologi vertebrata dapat dikembangkan dengan fitur-fitur interaktif seperti kuis online berbasis aplikasi, diskusi virtual, atau gamifikasi untuk meningkatkan daya tarik dan efektivitas pembelajaran.

SIMPULAN

Berdasarkan data *preliminary research phase* yang sudah didapatkan (analisis RPS zoologi vertebrata, wawancara dengan mahasiswa, observasi pelaksanaan kegiatan perkuliahan, dan angket kebutuhan yang telah disebar kepada mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah zoologi vertebrata, maka dapat disimpulkan bahwa perlu dilakukannya pengembangan *booklet* zoologi vertebrata terintegrasi TPACK.

Implikasi yang diharapkan dari penelitian ini adalah setelah *booklet* zoologi vertebrata terintegrasi TPACK melewati uji validitas, praktikalitas, dan efektivitas, maka bisa digunakan sebagai salah satu bahan ajar alternatif yang dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa. Penelitian selanjutnya akan dilakukan uji validitas, uji praktikalitas dan uji efektivitas pada *booklet* zoologi vertebrata terintegrasi TPACK yang akan dikembangkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada DPPM Universitas Islam Riau yang telah membiayai penelitian ini dengan Nomor Kontrak, Nomor: 910/KONTRAK/P-NK-PD/DPPM-UIR/10-2024. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada mahasiswa program studi pendidikan biologi FKIP Universitas Islam Riau yang telah bersedia menjadi responden dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, P. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Menulis Ilmiah Berbasis Lingkungan di Tengah Masa Pandemi. *Membangun Optimisme Meretas Kehidupan Baru Dalam Dunia Pendidikan*, 1, 74.
- Annisa, I. S., & Fitria, Y. (2021). Pengembangan bahan ajar klasifikasi materi terintegrasi matematika berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa PGSD. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 1754–1765.
- Azizah, N. N., Niam, F., & Prastowo, A. Y. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Booklet Materi

Benda di sekitar Kelas 3 untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa SDN Wonorejo 02 Kabupaten Blitar. *Patria Educational Journal (PEJ)*, 2(1), 60–69. <https://doi.org/10.28926/pej.v2i1.96>

Chelsya, W. H. (2022). Persepsi Mahasiswa terhadap Kebijakan Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). *YUME: Journal of Management*, 5(3), 387–401. <https://doi.org/10.37531/yume.vxix.4547>

Christianingrum, S. P., Sumar, S. E., Saptadi, I. N. T. S., Kom, S., Sari, D. Y., Si, S., Kom, M., Arfianto, A. Z., Irwansyah, M. A., & Riananda, D. P. (2024). *Augmented and Virtual Reality*. CV Rey Media Grafika.

Daryanes, F., & Ririen, D. (2020). Efektivitas Penggunaan Aplikasi Kahoot sebagai Alat Evaluasi pada Mahasiswa. *Journal of Natural Science and Integration*, 3(2), 172–186.

Elfis, E., Suryanti, E., Mellisa, M., Amnah, S., Robiah, S., Hajar, I., Hidayati, N., Fauziah, N., Ferazona, S., & Idris, T. (2021). *Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Riau Tahun 2021*.

Fauziah, N., Putri, I. I., & Oktariani, O. (2021). Analisis Preliminary Research Phase Menggunakan Model Pengembangan Plomp Sebagai Dasar Pengembangan Modul Belajar Dan Pembelajaran Pendidikan Biologi Bermuatan Hasil Riset Untuk Mahasiswa. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 9(3), 226–233. <https://doi.org/10.23960/jbt.v9i3.23072>

Gusti, R. (2024). *Pengembangan RPS Berbasis OBE pada Mata Kuliah Agama Islam di Universitas Bengkulu*. UIN Fatmawati Sukarno Bengkulu.

Hanifah, H., Afrikani, T., & Yani, I. (2020). Pengembangan Media Ajar E-Booklet Materi Plantae untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa. *Journal Of Biology Education Research (JBER)*, 1(1), 10–16.

Laga, Y., Nona, R. V., Langga, L., & Jamu, M. E. (2021). Persepsi Mahasiswa Terhadap Kebijakan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(1), 699–706. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i1.1951>

Mustari, M. (2023). *Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Manajemen Pendidikan*. Gunung Djati Publishing Bandung.

Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *MISYKAT: Jurnal Ilmu-Ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah Dan Tarbiyah*, 3(1), 171. <https://doi.org/10.33511/misykat.v3n1.171>

Oktaviana, E., & Yudha, C. B. (2022). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Dalam Pembelajaran Abad Ke-21. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 5(2), 57. <https://doi.org/10.20961/shes.v5i2.58305>

Pertiwi, T. P., Pangestuti, D. D., Febrian, W. D., Nove, A. H., Megavitry, R., & Imanirubiarko, S. (2024). Strategi Pengembangan Kompetensi Dosen Untuk Menanggapi Tantangan Pendidikan Abad Ke-21. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP)*, 7(1), 2586–2596.

Rahayu, S. (2017). Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpack): Integrasi Ict Dalam Pembelajaran Ipa Abad 21. *Malang: Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA IX Tahun 2017, February*, 1–12. <https://www.researchgate.net/publication/331986261>

- Rohma, A., & Sholihah, U. (2021). Pengembangan Media Audio Visual Berbasis Aplikasi Canva Materi Bangun Ruang Limas. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 9(3), 292–306.
- Sari, D. (2018). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Learning Content Development System Berbasis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas X pada Mata Pelajaran Biologi di Tingkat SMA*. UIN Raden Intan Lampung.
- Surahman, E., Sulthoni, S., Ulfa, S., Husna, A., Ramdiana, H., At Thaariq, Z. Z., Setiawan, A. B., & Qolbi, M. S. (2020). Pelatihan Micro Learning Object Berbasis TPACK bagi Guru-Guru SMA di Garut. *Abdimas Pedagogi: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.17977/um050v3i1p1-14>
- Susilawati, E., Khausar, K., & Hera, R. (2020). Analisis Hambatan Pembelajaran Biologi Materi Jaringan Tumbuhan Dalam Pelaksanaan Kurikulum 2013 Di SMA. *Edunesia : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(3), 1–8. <https://doi.org/10.51276/edu.v1i3.48>
- Wiska, A., Tanjung, H. S., Rahman, A. A., & Nasryah, C. E. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Masalah Terintegrasi Etnomatematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas XI SMA. *Edunesia : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(3), 9–20. <https://doi.org/10.51276/edu.v1i3.49>