



Kelayakan Media Pembelajaran Virtual Lab Berbasis Pendekatan Saintifik pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan

Dessy Rahmadita Fitriani*, Sri Amintarti, Maulana Khalid Riefani

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

*Surel penanggung jawab tulisan: dessyfitriani@gmail.com

Article History

Received: 20 April 2022. Received in revised form: 3 May 2022. Accepted: 19 May 2022.

Abstrak. Pandemi yang terjadi di seluruh dunia telah memengaruhi berbagai bidang kehidupan, termasuk pendidikan. Pembelajaran di sekolah telah diarahkan pada pembelajaran jarak jauh, termasuk kegiatan praktikum biologi di laboratorium. Guru dituntut untuk berinovasi dan membuat media interaktif. Salah satu media pembelajaran interaktif yang dapat menghubungkan antara subjek dan objek belajar adalah virtual lab. Media pembelajaran harus layak digunakan pada proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kelayakan media pembelajaran virtual lab berbasis pendekatan saintifik pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan. Penelitian dan pengembangan yang dilakukan menggunakan model Borg & Gall (1983), sampai tahap revisi produk utama. Kelayakan media pembelajaran dihasilkan dari validasi ahli dan uji keterbacaan pengguna. Validasi ahli menunjukkan bahwa media pembelajaran virtual lab biologi berbasis pendekatan saintifik termasuk kategori sangat valid. Uji keterbacaan pada virtual lab biologi berbasis pendekatan saintifik menunjukkan kategori sangat baik. Media pembelajaran virtual lab berbasis pendekatan saintifik pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dapat digunakan secara mandiri maupun terbimbing pada pembelajaran jarak jauh.

Kata Kunci: *Pembelajaran jarak jauh, Pendekatan saintifik, Struktur dan fungsi jaringan tumbuhan, Virtual lab*

Abstract. *The pandemic that has occurred around the world has affected various areas of life, including education. Learning in schools has been directed at distance learning, including biology practicum activities in the laboratory. Teachers are required to innovate and create interactive media. One of the interactive learning media that can connect the subject and object of learning is a virtual lab. Learning media must be suitable for use in the learning process. This study aims to describe the feasibility of a virtual lab based on a scientific approach on the structure and function of plant tissue. Research and development carried out using the Borg & Gall (1983) model, until the main product revision stage. The feasibility of learning media resulted from expert validation and user readability tests. Expert validation shows that the virtual biology lab based on a scientific approach is a very valid category. The readability test in a virtual biology lab based on a scientific approach showed a very good category. The virtual lab learning media based on a scientific approach to the material on the structure and function of plant tissue can be used independently or guided in distance learning.*

Keywords: *Distance learning, Scientific approaches, Structure and function of plant tissues, Virtual lab*

1. PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi terus berkembang sampai memengaruhi berbagai bidang kehidupan, termasuk bidang pendidikan. Pendidikan saat ini telah mengarah pada pemanfaatan teknologi, informasi, komputasi, dan komunikasi pada proses pembelajaran. Menurut Hujair (2009) dan Astuti *et al.* (2022) terjadi perubahan paradigma pendidikan dalam penggunaan teknologi informasi pada proses belajar mengajar di kelas bahkan menjadi suatu tuntutan di era global. Muhson (2010) menjelaskan bahwa pendidikan yang efektif dan efisien akan tercapai dengan dukungan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Dinamika perkembangan pendidikan menuntut guru harus lebih kreatif dalam membuat media pembelajaran yang interaktif, sehingga hubungan antara sumber belajar, pendidik, dan peserta didik dapat terjalin dengan dengan baik (Riefani *et al.*, 2020; Septiani *et al.*, 2020; Aulia *et al.*, 2021). Guru harus menghadirkan dunia nyata ke dalam kelas dan menghubungkan pengetahuan peserta didik dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Hosnan, 2014). Kemendikbud (2020) mengharapkan peserta didik dapat mencari tahu permasalahan yang dihadapinya, berpikir analitis dan mekanistik, bersikap kooperatif dan kolaboratif, serta mencari jawaban atas permasalahan yang dihadapinya.

Peserta didik perlu menghubungkan konsep sains yang telah dipelajari dengan pemecahan masalah sehari-hari yang dihadapinya melalui pendekatan saintifik (Rahayuni, 2016). Menurut Kurniawan (2018) pendekatan saintifik memiliki lima kegiatan belajar, yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar, dan mengkomunikasikan. Guru dapat memasukkan konsep saintifik pada sumber belajar dan media pembelajaran yang akan digunakan. Sumber belajar dan media pembelajaran yang digunakan guru perlu sesuai dengan perkembangan zaman dan permasalahan pendidikan di masa sekarang.

Pendidikan Indonesia mengalami perubahan yang sangat signifikan pada masa pandemi *Corona Virus Disease* (Covid-19). Dampak pandemi Covid-19 menyebabkan berbagai sektor bidang menjadi terganggu, termasuk bidang pendidikan. Melalui surat edaran Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan No. 4 tahun 2020 penyelenggaraan pendidikan diarahkan pada Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) dan peserta didik belajar dari rumah masing-masing. Guru memiliki banyak cara agar proses PJJ lebih menarik, efektif, dan bermakna. Beberapa di antaranya

menggunakan *Learning Managemen System* (LMS), aplikasi *meeting online*, sumber belajar digital, dan media interaktif. Menurut Triyanti (2015), Aulia *et al.* (2021), dan Astuti *et al.* (2022) media pembelajaran interaktif dapat mendukung proses pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Salah satu media interaktif yang dapat digunakan guru adalah *virtual lab*. *Virtual lab* merupakan media interaktif yang didukung aplikasi pada komputer berupa simulasi percobaan (Salam, 2010). Laboratorium virtual dapat berguna untuk peningkatan keterampilan proses sains siswa (Gaffar, 2020) dan sikap ilmiah siswa (Suryaningsih, 2020). Kurniawan (2018) menambahkan bahwa pengalaman belajar *virtual laboratory* berbasis pendekatan saintifik dapat membantu peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran yang efektif dan efisien, serta pembelajaran yang aktif. Media pembelajaran *virtual lab* dapat digunakan sebagai media alternatif pada kegiatan praktikum yang sekolahnya terbatas alat, bahan, serta sarana dan prasarana penunjang praktikum secara langsung.

Penelitian Fitriani (2021) tentang praktikum Biologi di masa pandemik menunjukkan bahwa guru Biologi SMA Negeri 7 Banjarmasin terkendala dalam pelaksanaan praktikum Biologi saat Pembelajaran Jarak Jauh. Guru Biologi memerlukan media pembelajaran interaktif untuk menunjang kegiatan praktikum biologi. Hasil analisis kebutuhan peserta didik di SMA Negeri 7 Banjarmasin menunjukkan bahwa 65,7% peserta didik memerlukan pengamatan secara langsung (praktikum) pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan. materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dianggap sulit tanpa pengamatan langsung. Selain itu, gambar dan ilustrasi terkait materi pada buku ajar hanya menunjukkan sesuatu yang abstrak dan tidak berwarna.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang menjadi latar belakang, maka peneliti tertarik melaksanakan penelitian dan pengembangan media pembelajaran virtual lab Biologi berbasis pendekatan saintifik pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan. Media pembelajaran virtual lab Biologi harus diuji sebelum digunakan. Menurut Asiyani, 2019; Riefani *et al.*, 2020, dan Saripah *et al.*, 2022 perangkat pembelajaran harus diuji kelayakannya (validitas, kepraktisan, dan keefektifan) sebelum digunakan pada proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kelayakan media pembelajaran virtual lab Biologi berbasis pendekatan saintifik pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dan pengembangan Media pembelajaran virtual lab Biologi berbasis pendekatan saintifik menggunakan model *Research & Development* (R&D) dari Borg & Gall (1983), meliputi tahap penelitian dan pengumpulan informasi, perencanaan, pengembangan bentuk awal produk, pelaksanaan uji coba lapangan awal, dan revisi produk utama. Pelaksanaan uji coba lapangan awal dilakukan di SMA Negeri 7 Banjarmasin.

Uji coba lapangan awal dilakukan dengan pengujian validitas oleh para ahli dan uji keterbacaan oleh calon pengguna. Validitas pada Media pembelajaran virtual lab Biologi dilakukan oleh 2 orang dosen Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lambung Mangkurat dan 1 orang guru mitra (guru Biologi kelas XI SMA Negeri 7 Banjarmasin). Uji keterbacaan dilakukan oleh 9 orang peserta didik dengan kriteria 3 orang peserta didik berkemampuan akademik tinggi, 3 orang berkemampuan akademik sedang, dan 3 orang berkemampuan akademik rendah (berdasarkan nilai mata pelajaran biologi pada rapor kelas XI MIPA).

Instrumen validitas meliputi aspek kelayakan isi, penyajian, penilaian bahasa, dan kegrafisan, sedangkan instrumen keterbacaan meliputi aspek tampilan, penyajian materi, dan manfaat keterbacaan. Analisis hasil kelayakan menggunakan rumus Purwanto (2020):

$$M = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan: M (skor rerata tiap aspek); $\sum X$ (jumlah skor yang diperoleh); N (banyaknya aspek).

Hasil kelayakan dicocokkan dengan kriteria pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kelayakan Media pembelajaran Virtual Lab Biologi

Skor	Kriteria
$X \geq 3$	Sangat Valid/Sangat Baik/Sangat Layak
$3 > X \geq 2,5$	Valid/Baik/Layak
$2,5 > X \geq 2$	Cukup Valid/Cukup Baik/Cukup Layak
$X < 2$	Kurang Valid/Kurang Baik/Kurang Layak

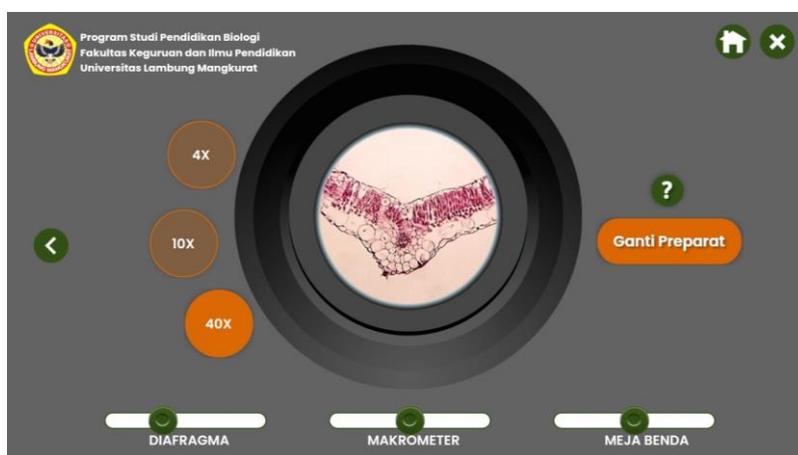
Modifikasi Mardapi (2008)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Virtual lab biologi merupakan media pembelajaran interaktif yang melibatkan tampilan gambar, animasi, dan evaluasi interaktif, sehingga pembelajaran akan lebih

mandiri, menarik, dan praktis. Menurut Aulia *et al.* (2021) dan Astuti *et al.* (2022) media pembelajaran interaktif dapat memotivasi peserta didik untuk belajar mandiri dan mendapatkan materi pembelajaran yang bermakna. Media pembelajaran interaktif virtual lab biologi dilengkapi dengan fitur dan elemen tambahan yang menggambarkan kegiatan 5M pada pendekatan saintifik.

Fitur utama berbentuk praktikum virtual yang membuat peserta didik dapat mengikuti aktivitas praktikum mulai dari pembuatan preparat tumbuhan sampai pengamatan preparat di bawah mikroskop walaupun aktivitas praktikum ini dilaksanakan secara virtual. Media pembelajaran virtual lab biologi ini juga dilengkapi dengan elemen-elemen tambahan berupa “Amati Aku”, “Ayo Bertanya”, “Eksperimenku”, dan “Ayo Berdiskusi”. Menurut Riefani (2019a) pernyataan-pernyataan yang memicu kemampuan berpikir tingkat tinggi akan menyebabkan keterlibatan peserta didik dalam evaluasi informasi dan pencarian sumber informasi tambahan. Anderson (2004) menjelaskan bahwa bahan ajar yang memiliki materi berpikir kritis akan memacu peserta didik dalam pencarian kebenaran, keterbukaan pikiran, toleransi terhadap ide-ide baru, dan rasa ingin tahu yang tinggi.



Gambar 1. Tampilan Fitur Praktikum pada Media Pembelajaran Virtual Lab Biologi

Aktivitas praktikum pada media pembelajaran virtual lab dilengkapi dengan lembar hasil pengamatan yang tersambung pada *google documents*, dimana peserta didik dapat mengisi lembar tersebut secara langsung pada *website*. Media pembelajaran virtual lab juga menyediakan fitur evaluasi interaktif dimana peserta didik dapat menjawab soal dan mengetahui hasil evaluasi secara langsung. Evaluasi merupakan alat ukur atau proses untuk mengenali tingkat pencapaian keberhasilan yang sudah dicapai oleh peserta didik sehingga tujuan pembelajaran dapat

dirasakan (Idrus, 2019). Menurut Pangestika *et al.* (2013) media pembelajaran harus dilengkapi dengan materi, contoh penerapan konsep, alat evaluasi, dan *feedback* terhadap keberhasilan pembelajaran yang telah dilaksanakan. Idrus (2019) menjelaskan bahwa hasil evaluasi pembelajaran dan tingkat aktivitas peserta didik harus diketahui agar perbaikan diri dapat dilakukan. Apabila peserta didik memperoleh nilai yang memuaskan, maka akan memberikan dampak positif dan stimulus pada prestasi peserta didik. Jika hasil yang diperoleh tidak memuaskan, maka peserta didik akan memperbaiki aktivitas belajarnya.

3.1 Hasil Uji Validitas

Sebelum digunakan dalam proses pembelajaran, media pembelajaran virtual lab biologi diuji validitasnya oleh ahli. Menurut Sugiyono (2010) dan Hidayati (2016) validasi ahli bermanfaat untuk mendapatkan masukan/saran dan komentar dalam pengembangan produk yang sesuai kebutuhan. Validasi produk yang dilakukan ahli berguna untuk menilai kualitas, mengidentifikasi permasalahan, dan memperbaiki produk (Rahmi *et al.*, 2020; Andira *et al.*, 2021).

Hasil penilaian 3 orang ahli menunjukkan rerata skor validitas sebesar 3,66. Rerata skor ini menunjukkan bahwa media pembelajaran virtual lab yang dikembangkan sangat valid. Virtual lab biologi secara teoritis dan prosedural layak digunakan pada pembelajaran materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan. Rekapitulasi hasil uji validitas ahli terhadap media pembelajaran virtual lab biologi pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Validitas Media pembelajaran Virtual Lab Biologi

Komponen Penilaian	Skor Validitas Ahli		
	A1	A2	A3
Kelayakan Isi	3,55	3,50	3,60
Penyajian	3,75	3,83	3,83
Penilaian Bahasa	3,69	3,77	3,92
Kegrafisan	3,75	3,13	3,63
Rerata Skor	3,66		

Virtual lab biologi dibuat sesuai kompetensi dan tujuan pembelajaran yang diharapkan. Media pembelajaran yang selaras dengan kompetensi dan tujuan pembelajaran dapat digunakan maksimal pada proses pembelajaran (Pangestika *et al.*, 2013). Virtual lab biologi menyajikan petunjuk penggunaan, kompetensi yang

diharapkan, materi dan praktikum tentang struktur dan fungsi jaringan tumbuhan, evaluasi pembelajaran, dan profil dari pengembang. Materi pembelajaran yang lengkap dan didukung contoh kontekstual dapat menjadikan pembelajaran lebih menarik dan bermakna (Dharmono *et al.*, 2019; Riefani *et al.*, 2020), serta mengefektifkan proses pengumpulan data (Riefani, 2019b).

Hasil penilaian ahli menunjukkan bahwa komponen bahasa (kalimat dan istilah) pada media pembelajaran virtual lab biologi mudah untuk difahami peserta didik. Sumber belajar sebaiknya menggunakan bahasa yang sederhana, singkat, jelas, dan tidak bermakna ganda (Sadjati, 2012), bahasanya (kosakata, kalimat, paragraf, dan wacana) mudah difahami (Yusuf, 2006), serta terhindar dari kesalahan persepsi dari peserta didik (Kurniawan *et al.*, 2016). Pemilihan kata atau struktur kalimat yang tepat dan kebakuan bahasa dapat memudahkan pembaca dalam memahami gagasan atau penyajian pemikiran (Yodeska & Nursaid, 2019), serta membantu peserta didik faham materi (Sukiman, 2012).

Komponen kegrafisan pada virtual lab biologi memiliki juga mendapat nilai yang baik dari ahli. Media pembelajaran interaktif ini memiliki gambar dan desain tampilan yang berwarna dan menarik. Menurut Supit *et al.* (2021) menjelaskan bahwa aspek gambar/foto, tulisan, tata letak, desain dapat berperan penting dalam kelayakan bahan ajar. Komponen kegrafisan yang menarik dapat memotivasi peserta didik untuk belajar dan meningkatkan hasil belajarnya (Resiani, 2015). Selain itu, media pembelajaran yang disajikan indah, menarik, dan interaktif dapat mengurangi kejenuhan peserta didik dan memudahkan penerimaan materi pembelajaran dari peserta didik (Fanny (2013).

3.2 Hasil Uji Keterbacaan

Uji keterbacaan berfungsi untuk melihat keterbacaan produk virtual lab biologi berdasarkan penilaian peserta didik. Hasil uji keterbacaan media pembelajaran virtual lab biologi menunjukkan rerata skor sebesar 3,79. Media pembelajaran virtual lab biologi memiliki tingkat keterbacaan sangat baik. Faktor umum yang dapat memengaruhi keterbacaan, di antaranya unsur linguistik (kebahasaan) yang berguna dalam menyampaikan pesan dan unsur keterampilan pembaca dalam membaca (Mashar & Caromalela, 2020). Menurut Himala *et al.* (2016) keterbacaan (*readability*) berkaitan dengan kemudahan suatu tulisan untuk dibaca. Suatu tulisan bisa dibilang

mempunyai keterbacaan tinggi apabila tulisan tersebut mudah untuk dipahami, begitupun sebaliknya. Rekapitulasi hasil uji keterbacaan terhadap media pembelajaran virtual lab biologi pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Uji Keterbacaan Media Pembelajaran Virtual Lab Biologi

Aspek	Rata-Rata Skor
Tampilan	3,90
Penyajian Materi	3,67
Manfaat Keterbacaan	3,80
Rerata Skor	3,79
Kesimpulan	Sangat Baik

Media pembelajaran virtual lab berbasis pendekatan saintifik dilengkapi tampilan gambar berwarna dan dapat diperbesar. Selain itu, media pembelajaran ini dilengkapi animasi yang berfungsi untuk memvisualisasi beberapa materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan. Astuti *et al.* (2022) menjelaskan bahwa penyajian materi pembelajaran dapat dilengkapi dengan gambar berwarna dan bergerak, suara, ataupun gabungan keduanya. *Virtual lab* yang dilengkapi gambar berwarna dan animasi akan memudahkan peserta didik berkonsentrasi terhadap materi pelajaran dan menarik minat baca mereka (Hilmi, 2016), serta memberikan dampak positif 3 kali lebih kuat dan bermakna dibandingkan kata-kata (Mahnun, 2012).

Sajian materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan pada virtual lab biologi telah disajikan runtut dan sistematis. Menurut Prawiradilaga *et al.* (2014) dan Riefani (2019b) konsep dasar dari sumber belajar perlu disajikan secara bertahap, runtut, dan konsisten agar peserta didik memperoleh pembelajaran yang bermakna. Keruntutan isi bahan ajar mempermudah peserta didik dalam belajar dan menuntun mereka terbiasa berpikir runtut (Belawati, 2003).

Media pembelajaran virtual lab akan memberikan kebermanfaatan, keamanan, serta kemudahan dengan biaya yang terjangkau. Menurut Aulia *et al.* (2021) media pembelajaran yang murah akan membantu persiapan peserta didik pada proses pembelajaran. Media pembelajaran virtual lab yang dikembangkan berfungsi untuk mengatasi keterbatasan objek dan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi guru dan peserta didik. Menurut Nasution (2016) dan Margono *et al.* (2020) terdapat korelasi antara sumber belajar, metode mengajar, keterampilan belajar, fasilitas belajar, lingkungan belajar dan hasil belajar peserta didik.

4. SIMPULAN

Media pembelajaran virtual lab biologi berbasis pendekatan saintifik pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan memperoleh validitas sebesar 3,66 (kategori sangat valid) dan hasil keterbacaan sebesar 3,79 (kategori sangat baik). Produk pembelajaran ini layak digunakan sebagai media pembelajaran selama pembelajaran jarak jauh. Pengembangan virtual lab biologi berbasis pendekatan saintifik dapat dilanjutkan pada tahapan penelitian dan pengembangan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andira, N. Noorhidayati. & Riefani, M.K. (2021). Kelayakan Buku Panduan Lapangan “Keanekaragaman Pohon di Lingkungan Kampus Universitas Lambung Mangkurat sebagai Sumber Belajar Mandiri Konsep Keanekaragaman Hayati. *Wahana-Bio: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 13(1): 19-30.
- Anderson, T., Garrison, D.R., & Archer, W. (2004). *Critical Thinking, Cognitive Presence, Computer Conferencing in Distance Learning*. [Online]. Tersedia: http://communityofinquiry.com/files/CogPres_Final.pdf
- Asiyani, Y. (2019). Pengembangan Handout Berbasis Elektronik Menggunakan Teknik Nemonik Akrostik Pada Materi Keanekaragaman Hayati Untuk Peserta Didik Kelas X SMA/MA. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan: Lampung.
- Astuti, N., Kaspul, K. & Riefani, M.K. (2022). Validitas Modul Elektronik “Pembelahan Sel” Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 6(1), 94-102.
- Aulia, D., Kaspul, K., & Riefani, M.K. (2021). Google Site as a Learning Media in the 21st Century on the Protists Concept. *BIO-INOVED: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 3(3), 173-178.
- Belawati, T. (2003). *Pengembangan Bahan Ajar*. Universitas Terbuka: Jakarta.
- Borg, W.R. & Gall, M.D. (1989). *Educational Research: an Introduction (5th ed.)*. White Plains, New York: Longman.
- Daryanto, D., & Karim, S. (2016). *Pembelajaran Abad 21*. Gava Media: Malang.
- Dharmono. D., Mahrudin, M., & Riefani, M.K. (2019). Kepraktisan Handout Struktur Populasi Tumbuhan Rawa dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Biologi. *Jurnal Biologi Inovasi Pendidikan*, 2(2): 105-110.
- Emzir, E. (2011). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif dan Kualitatif*. PT Raja Grafindi Persada: Jakarta.
- Fanny, A.M., & Suardiman, S.P. (2013). Pengembangan Multimedia Interaktif untuk Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) Sekolah Dasar Kelas V. *Jurnal Prima Edukasia*, 1(1): 1-9.

- Fitriani, D.R., Amintarti, S., & Riefani, M.K. (2022). Pengembangan Virtual Lab Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik Siswa Kelas XI SMA Negeri 7 Banjarmasin pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan. Unpublished *Undergraduate Thesis*, Universitas Lambung Mangkurat.
- Gaffar, A. A. & Sugandi, M. K. (2020). Efektivitas Perangkat Pembelajaran Berbasis Praktikum Virtual untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Pada Materi Invertebrata. *Proceedings of Seminar Nasional Biologi, Saintek, dan Pembelajarannya I Tahun 2019 ISBN: 978-602-9250-40-4*.
- Hidayati, N. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Topik Energi Dalam Sistem Kehidupan di Madrasah Tsanawiyah. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, Vol. 2(2): 389-399. <https://doi.org/10.22219/jinop.v2i2.3283>.
- Hilmi, H. (2016). Efektivitas Penggunaan Media Gambar dalam Pembelajaran Bahasa Arab. *Lantanida Journal*, 4(2), 128-135.
- Himala, S.P.T., Ibrahim, M., & Fitrihidajati, H. (2016). Keterbacaan Teks Buku Ajar Berbasis Aktivitas pada Materi Ruang Lingkup Biologi Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 5(3): 445-448.
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*: Ghalia Indonesia.
- Hujair, A.H. (2009). *Media Pembelajaran*. Safiria Insania Press: Yogyakarta.
- Idrus, L. (2019). Evaluasi dalam Proses Pembelajaran. *ADDARA: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 9(2): 920-935.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2020). *Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar pada Kurikulum Darurat*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kurniawan, F. H., Istiningrum, R., & Nuha, S. A. (2016). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berorientasi Kecakapan Hidup pada Materi Sistem Indera Manusia Untuk Siswa SMA Kelas XI. *Jurnal Inovasi dan Teknologi Pembelajaran*, 1(4): 338-341.
- Kurniawan, D. (2018). Pengembangan Virtual Laboratory Berbasis Pendekatan Saintifik pada Mata Pelajaran Biologi untuk Siswa SMA. *Jurnal Pedagogi Hayati*, 2(2): 6-12.
- Mahnun, N. (2012). Media Pembelajaran (Kajian terhadap Langkah-Langkah Pemilihan Media dan Implementasinya dalam Pembelajaran). *Jurnal Pemikiran Islam*, 37(1): 27-35.
- Mardapi, D. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Non Tes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia.
- Margono, Y.D., Soendjoto, M.A. Hardianysah, H. (2020). Analisis Kelengkapan Sumber Belajar Biologi dan Korelasinya Terhadap Nilai Rerata Ujian Nasional IPA SMPN di Kabupaten Banjar Tahun Pelajaran 2015/2016. *Wahana-bio: Jurnal Biologi dan pembelajarannya*, 12(1): 48-58.
- Mashar, A., & Caromalela, B.A.P. (2020). Analisis Tingkat Keterbacaan Buku Tematik Siswa Kelas Rendah Madrasah Ibtidaiyah Tahun Ajaran 2017- 2018. *EL Bidayah: Journal of Islamic Elementary Education*, 2(2): 49-61.

- Nasution, F. (2001). Hubungan Metode Mengajar Dosen, Keterampilan Belajar, Sarana Belajar dan Lingkungan Belajar Dengan Prestasi Belajar Mahasiswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 8(1): 76-82.
- Pangestika, M.W., Suyanto, E., & Viyanti, V. (2013). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Keterampilan Proses Sains (KPS) pada Kompetensi Dasar Menyelidiki Sifat–Sifat Zat Berdasarkan Wujudnya dan Penerapannya dalam Kehidupan Sehari-hari. *Skripsi*. Universitas Lampung.
- Prawiradilaga, D.S., Maudiati, S., & Setiawan, Y. (2014). *Modul Pembaruan Pembelajaran*. Retrieved from www.pustaka.ut.ac.id/lib/wp-content/uploads/pdfmk/PKOP4405-M1.pdf.
- Purwanto, M.N. (2020). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Rosda: Bandung.
- Rahayuni, G. (2016). Hubungan Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Sains pada Pembelajaran IPA Terpadu dengan Model PBM dan STM. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 2(2): 131-146.
- Rahmi, F. Noorhidayati. & M. K. Riefani. (2020). The Validity of the Human Circulatory System Concepts Handout at Class XI IPA SMAN 6 Banjarmasin BIO-INOVED: *Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*. 2 (1): 14-19. DOI: 10.20527/bino.v2i1.7885.
- Resiani, N.K., Agung A.A.G., & Jampel, I.N. (2015). Pengembangan Game Edukasi Interaktif pada Mata Pelajaran IPS Siswa Kelas VII Semester Genap di SMPN 7 Singaraja Tahun Ajaran 2014/2015. *E-journal Edutech Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Teknologi Pendidikan*, 3(1): 1-10.
- Riefani, M.K. (2019a). Pengembangan Handout Keanekaragaman Jenis Capung di Kawasan Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin. *Tesis Magister*. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin. Tidak dipublikasikan.
- Riefani, M.K. (2019b). Validitas dan Kepraktisan Panduan Lapangan “Keragaman Burung” di Kawasan Pantai Desa Sungai Bakau. *Jurnal Vidya Karya*, 34 (2):193-204.
- Riefani, M.K., Badruzsaufari, B., & Dharmono, D. (2020) The practicality of odonata handout in invertebrate zoology course, *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1422 (1). doi: 10.1088/1742- 6596/1422/1/012028.
- Rochma, V. A. & Ibrahim, M. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Ispring Suite 8 pada Materi Bakteri untuk Siswa Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 8(2): 312-320.
- Sadjati, I.M. (2012). *Pengembangan Bahan Ajar*. Retrieved from www.repository.ut.ac.id/4157/1/IDIK4009-M1.pdf.
- Salam, P. (2010). Pembelajaran Berbasis Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Pada Materi Listrik Dinamis. *Proceedings of The 4th International Conference on Teacher Education; Join Conference UPI & UPSI Bandung, Indonesia, 8-10 November 2010*.

- Saripah, A.S., Dharmono, D., Riefani, M.K. (2022). Validity of 3D Pageflip-Based Pocket Book About Pteridophyta in The Mangrove Area, Kurau District, South Kalimantan, Indonesia. *Jurnal Atrium Pendidikan Biologi*, 7 (1): 64-70.
- Septiani, K.S., Noorhidayati, N., & Riefani, M.K. (2020). The Validity of Question Wheel "Karunia" Learning Media in the Archaebacteria and Eubacteria Students of Class X IPA of SMAN 7 Banjarmasin. *BIO-INOVED: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 2 (1): 7-13.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta: Bandung.
- Sukiman. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Pedagogia: Yogyakarta.
- Sunendar, T. (2007). *Pemanfaatan Laboratorium Kimia Virtual*. Retrieved from <http://www.lpmpjabar.go.id>.
- Supit, M.W.M., Dharmono, D., & Riefani, M.K. (2021). Validitas buku saku famili Myrtaceae di Kawasan Mangrove Desa Sungai Bakau berbasis 3D Pageflip. *Oryza*, 10(2): 19-25.
- Suryaningsih, Y. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Praktikum Virtual Berbasis Android Untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Bio Educatio*, 5(1).
- Triyanti, M. (2015). Pengembangan Multimedia Interaktif pada Materi Sistem Saraf untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa SMA Kelas XI. *Jurnal Bioedukatia*, 3(2).
- Yodeska, Y.K., & Nursaid, N. (2019). Struktur Kalimat dan Diksi Teks Eksposisi Karya Siswa Kelas VIII SMP Negeri 12 Padang. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, 8(3): 517-525.
- Yusuf, S. (2006). *Standar Mutu Buku Teks Pelajaran Bahasa Inggris*. Buletin Pusat Perbukuan, 12: 41.