

PENGEMBANGAN PANDUAN PRAKTIKUM BIOLOGI BERBASIS DIGITAL PADA MATERI JARINGAN HEWAN KELAS XI SMA NURUL FALAH PEKANBARU

Al Khudri Sembiring¹, Sri Wahyuni², Lilis Agustina³

^{1,2,3} Pendidikan Biologi FADIKSI Universitas Lancang Kuning

Email: alkhudri_s@unilak.ac.id, sriwahyunifkip@unilak.ac.id, lilisagustina011@gmail.com

ABSTRACT

This research is research and development using a modification of the three stages of the 4D development model, namely Define, Design, and Develop. The samples in this study were 2 media experts, 2 material experts, 2 linguists, 1 biology teacher and 10 MIA class XI students from Nurul Falah High School Pekanbaru as respondents. The sampling technique is the Non-Probability sampling technique, namely by using a saturated sample. Data collection techniques used quantitative and qualitative data, namely interviews conducted with biology teachers, filling out questionnaires conducted by 2 media experts, 2 material experts, 2 linguists, 1 biology teacher, and class XI MIA students from Nurul High School Falah Pekanbaru, as well as documentation. The results showed that the average percentage of the validity of the two media experts was 95.36% (very valid), the percentage of the two material experts was 94.58% (very valid), the percentage of the two linguists was 95.33% (very valid).), the practicality percentage of biology teachers was 88.88% (very practical), and the percentage of student response tests was 87.50% (very practical). Thus, a digital-based biology practicum guideline on animal tissue material is appropriate for class XI students to use.

ARTICLE HISTORY

Received 20 March 2023
Revised 06 April 2023
Accepted 20 April 2023

KEYWORDS

Biology Practicum Guideline,
Digital, Animal Tissue

Pendahuluan

Secara umum, pendidikan merupakan suatu bagian penting dalam mentransformasi pengetahuan, kemahiran, dan nilai-nilai akhlak dalam pembentukan jati diri bangsa. Pendidikan mampu mengembangkan mutu sumber daya manusia. Dalam dunia pendidikan tidak terlepas dengan namanya pembelajaran. Dimana pembelajaran yang pada awalnya berpusat pada guru saja, kini berubah menjadi berpusat pada siswa. Guru diharapkan lebih kreatif dan inovatif dalam menyajikan materi pelajaran. Dalam kegiatan pembelajaran, materi pelajaran disusun secara sistematis sebagai sumber informasi yang disebut sebagai sumber belajar (Fathurrohmi, 2019). Dalam proses pembelajaran pendidik harus mampu memanfaatkan learning resources dalam pembelajaran. Sejalan dengan hal ini, UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sisdiknas Bab I Pasal 1 ayat 20, menyatakan bahwa pembelajaran diartikan sebagai proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Dengan demikian, dalam proses pembelajaran ada beberapa komponen yang saling berinteraksi edukatif yaitu pendidik, peserta didik, dan sumber belajar (Samsinar, 2019).

Sumber belajar merupakan bagian dari bahan ajar yang harus ada dalam konteks pembelajaran. Dalam konteks pembelajaran, bahan ajar lebih berperan pasif karena bahan ajar lebih diperlukan dan digunakan sebagai sumber dari materi yang akan dikaji atau dipelajari.

‘CORRESPONDING AUTHOR. Email: alkhudri_s@unilak.ac.id

ISSN 2339-241X (print/ISSN) 2598-2427 (online ISSN)

© 2023

<https://journal.unilak.ac.id/index.php/BL>

Dengan demikian, bahan ajar yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran yang efisien salah satunya yaitu dengan adanya buku panduan.

Menurut Permendiknas No 2/2008 tentang Buku, yang dimaksud dengan buku panduan pendidikan adalah buku yang memuat prinsip, prosedur, deskripsi materi pokok, atau model pembelajaran yang digunakan oleh para pendidik dalam menjalankan tugas pokok dan fungsi sebagai pendidik.

Buku panduan merupakan buku yang menyajikan informasi untuk memandu atau memberikan tuntutan kepada pembacanya untuk melakukan percobaan seperti yang disampaikan dalam buku tersebut (Hasanah *et al*, 2019).

Tujuan adanya pembelajaran biologi yaitu untuk mengembangkan kompetensi siswa, agar siswa mampu memahami makhluk hidup melalui proses eksplorasi langsung (Sastria *et al*, 2020). Pendidikan biologi diharapkan dapat menjadi wahana bagi siswa untuk mempelajari dirinya sendiri dan alam sekitarnya (Pratama *et al*, 2018).

Dengan demikian, akan membantu siswa untuk memperoleh pemahaman yang mendalam. Oleh karena itu, aktivitas belajar mengajar pada pembelajaran biologi tidak terlepas dari kegiatan praktikum.

Praktikum juga dapat membantu siswa dalam memahami materi yang telah diajarkan. Sehingga siswa dapat melakukan dan mengalami sendiri, mengikuti proses, menganalisis dan menarik kesimpulan dari suatu obyek yang telah dipelajari.

Panduan praktikum biologi merupakan sumber belajar yang dikhususkan untuk menunjang proses pembelajaran praktikum dengan mengedepankan kemandirian siswa dalam mengeksplorasi pemahamannya atas materi yang telah didapatkannya saat pembelajaran secara teoritis di kelas melalui praktik langsung (Hasanah *et al*, 2019).

Perkembangan teknologi kini mempengaruhi dunia pendidikan, dengan adanya pemanfaatan teknologi informasi di dunia pendidikan merupakan suatu strategi yang luar biasa sehingga menjadi inovasi baru pada pembelajaran. Pada proses pembelajaran tidak terlepas dari munculnya masalah belajar yang mengarah pada perubahan model belajar, sehingga memberikan dampak dari berbagai aspek pembelajaran, diantaranya dari segi desain instruksional dan pengembangan media yang perlu dipadukan dengan perkembangan teknologi komunikasi. Perkembangan teknologi komunikasi berupa *handphone* yang didalamnya terdapat situs pendidikan ataupun situs yang bermanfaat lainnya sehingga dapat memudahkan seseorang dalam melakukan pekerjaan, pendidikan, dan komunikasi.

Saat ini, sebagian besar buku panduan praktikum berbentuk buku cetak. Karena adanya suatu inovasi baru berbasis elektronik, kini bahan ajar dapat juga berupa buku panduan digital yang merupakan format buku 3D berbasis digital. Dimana berbasis digital ini juga dapat dianjurkan dalam kegiatan praktikum untuk membantu proses pembelajaran.

Terlebih lagi di era digital saat ini, generasi milenial sering memanfaatkan teknologi sebagai salah satu sumber informasi dalam pembelajaran yang dapat diakses atau digunakan dengan mudah dan praktis oleh siswa dalam memperoleh materi pembelajaran. Hal ini memberikan dampak kurangnya ketertarikan minat siswa dalam memahami materi, sehingga tujuan praktikum tidak tercapai optimal. Maka dari itu, panduan praktikum berbasis digital perlu dikembangkan di sekolah tersebut.

Dengan demikian, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Pengembangan Panduan Praktikum Biologi Berbasis Digital Pada Materi Jaringan Hewan Kelas XI SMA Nurul Falah Pekanbaru”** untuk menghasilkan produk pengembangan yang sangat menarik dan interaktif dengan harapan agar mempermudah pemahaman siswa dan dapat menarik minat belajar siswa dalam memahami materi. Sehingga

siswa dapat menikmati kegiatan praktikum dengan kesan yang berbeda dan kegiatan praktikum menjadi lebih optimal.

Metode Penelitian

Desain pada penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan modifikasi dari model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974). Tetapi pada penelitian ini tiga tahapan yang dilakukan peneliti yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design*, (Perancangan), dan *Develop* (Pengembangan). Penelitian ini dilakukan pada bulan November hingga sampai bulan Desember tahun 2022 di SMA Nurul Falah Pekanbaru.

Dengan objek penelitiannya yaitu panduan praktikum biologi berbasis digital dan subjek penelitian ini diantaranya 2 ahli media, 2 ahli materi, 2 ahli bahasa, 1 guru bidang studi biologi dan 10 siswa/i kelas XI MIA SMA Nurul Falah Pekanbaru. Sampel dalam penelitian ini adalah 2 ahli media, 2 ahli materi, 2 ahli bahasa, dan 1 guru bidang studi biologi) dan 10 siswa/i kelas XI MIA dari SMA Nurul Falah Pekanbaru sebagai responden. Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel ini adalah teknik *Non-Probability sampling* yaitu teknik pengambilan sampel yang tidak memberi peluang/kesempatan sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih sebagai sampel. Jenis teknik *Non-Probability sampling* yang digunakan yaitu *sampling jenuh*. *Sampling jenuh* adalah teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel (Sugiyono, 2017).

Parameter pada penelitian ini untuk mengetahui presentase validitas dan praktikalitas dari pengembangan panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan kelas XI SMA Nurul Falah Pekanbaru.

Adapun instrumen pada penelitian pengembangan ini dengan dilakukannya uji validitas produk dan uji praktikalitas sebagai berikut :

1. Uji Validitas Produk oleh Validator

Menurut Sugiyono (2017) validasi produk merupakan proses kegiatan untuk menilai rancangan produk dalam hal pembelajaran akan lebih efektif dari yang lama atau tidak dengan menggunakan lembar validasi yang diberikan kepada validator (dosen/guru). Uji validitas produk ini perlu dilakukan kesesuaian antara penyusunan dengan buku panduan praktikum biologi berbasis digital yang disusun, menentukan apakah buku panduan praktikum biologi berbasis yang telah dibuat itu cukup valid (layak, baik) atau tidak.

Adapun indikator yang digunakan peneliti adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Indikator Validitas Ahli Media, Ahli Materi, dan Ahli Bahasa

Instrumen Penelitian	Indikator
Validitas Ahli Media <i>Sumber: Oktaviane et al, 2013</i>	Kelayakan Bahasa
	Kelayakan isi
	Kelayakan penyajian dan desain
Validitas Ahli Materi <i>Sumber: Rahayu, 2019</i>	Materi
	Penyajian
	Bahasa
	Teknik Produk
Validitas Ahli Bahasa <i>Sumber: Akbar, 2016</i>	Lugas
	Komunikatif
	Dialogis dan Interaktif

Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik

Kesesuaian dengan kaidah bahasa

2. Uji Praktikalitas Oleh Guru Biologi dan Siswa

Data yang diperoleh melalui angket tanggapan guru biologi dan siswa/i terhadap panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan masih berupa uraian aspek-aspek praktikalitas yang diturunkan berdasarkan indikator penilaian. Adapun indikator penilaian yang digunakan peneliti antara lain:

Tabel 2. Indikator Praktikalitas Guru biologi dan Respon Siswa

Instrumen Penelitian	Indikator
Praktikalitas Oleh Guru Bidang Studi Biologi <i>Sumber: Efendi et al, 2015</i>	Ketepatan bahan ajar dengan tujuan pembelajaran
	Dukungan terhadap Isi bahan pelajaran
	Kemudahan memperoleh media
	Keterampilan guru dalam menggunakannya
	Tersedianya waktu untuk menggunakannya
Respon Siswa (Praktikalitas) <i>Sumber: Lestari et al, 2018</i>	Sesuai dengan taraf berfikir anak
	Kemudahan Penggunaan
	Efisiensi Waktu
	Daya Tarik
	Manfaat

Teknik pengumpulan data dengan menggunakan data kuantitatif dan kualitatif untuk mengumpulkan data hasil uji validitas produk dan uji praktikalitas yaitu dengan wawancara, pengisian angket, dan dokumentasi.

Analisis validitas dan uji praktikalitas menggunakan skala penilaian yaitu pada tabel berikut:

Tabel 3. Skala Likert

No	Alternatif Jawaban	Skor
1	Sangat Setuju	5
2	Setuju	4
3	Cukup Setuju	3
3	Kurang Setuju	2
5	Tidak Setuju	1

Perhitungan persentase validitas menggunakan rumus:

$$\text{Persentase Kevaliditasan} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

(Sumber: Ridwan, 2012)

Perhitungan presentase praktikalitas menggunakan rumus:

$$\text{Persentase Kepraktisan} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

(Sumber: Ridwan, 2012)

Hasil persentase yang didapatkan kemudian dikategorikan kelayakan atau kevalidannya.

Tabel 4. Kualifikasi Kriteria Kelayakan Skor Uji Ahli

Persentase	Kategori Kelayakan
81-100	Sangat Layak/Sangat Valid
61-80	Layak/Valid
41-60	Cukup Layak/Cukup Valid
21-40	Kurang Layak/Kurang Valid
0-20	Tidak Layak/Tidak Valid

Tabel 5. Kriteria Uji Praktikalitas

Persentase	Kategori Kepraktisan
81-100	Sangat Praktis
61-80	Praktis
41-60	Cukup Praktis
21-40	Kurang Praktis
0-20	Tidak Praktis

Menurut Thiagarajan, *et al* (1974), prosedur penelitian dengan model pengembangan 4D terdapat 4 tahapan yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *diseminate*. Tetapi pada penelitian ini tiga tahapan yang dilakukan peneliti, yaitu :

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Pada tahap *define* ini dipakai untuk mengetahui keadaan yang ada di lapangan yaitu dengan wawancara bersama guru bidang studi Biologi di SMA Nurul Falah Pekanbaru. Wawancara ini dilakukan untuk mengetahui keadaan dilapangan. Keadaan dilapangan berupa permasalahan tentang kegiatan praktikum biologi baik itu untuk mengetahui bahan ajar praktikum yang digunakan dan melihat apakah terjadi ketidakseimbangan antara bahan ajar dengan kebutuhan siswa. Permasalahan ini juga berupa hal yang menghambat dan hal yang tidak diinginkan dari proses pembelajaran.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap *design* bertujuan untuk menyiapkan dan merancang panduan praktikum biologi berbasis digital. Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah:

a. Pemilihan Bahan Ajar

Pemilihan bahan ajar dilakukan supaya bahan ajar dapat menarik minat siswa. Oleh karena itu, pemilihan panduan praktikum tersebut dikembangkan berbasis digital dengan menarik, logis, sistematis, inovasi dan mudah untuk digunakan sehingga dapat berguna bagi siswa.

b. Merancang Panduan Praktikum Biologi Berbasis Digital

Setelah memperoleh gambaran awal, kemudian dilakukannya perancangan bahan ajar yang akan digunakan yaitu panduan praktikum biologi berbasis digital. Tahap awal perancangan panduan praktikum yaitu dibuat dengan menggunakan aplikasi *canva* dengan format file *pdf*, kemudian dikonversikan menjadi bentuk *flipping book* dalam format digital yang menampilkan buku 3D sehingga dapat dibuka-buka (*flipping*). Aplikasi *canva* adalah aplikasi yang dapat membantu dalam membuat desain dan mempublikasikannya dimana pun. Sedangkan aplikasi *flip HTML5* yang berguna untuk membuat buku terlihat menarik yaitu dapat dibuka-buka seperti buku cetak pada umumnya, tetapi berbasis digital.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Setelah bahan ajar selesai dirancang, selanjutnya dilakukannya penilaian terhadap bahan ajar agar menghasilkan produk yang sudah direvisi berdasarkan masukan pakar (validator). Tahapan ini dilakukan dengan beberapa tahapan :

a. Tahap Validasi

Pada tahap ini peneliti melakukan validasi terhadap panduan praktikum berbasis digital pada materi yang akan dikembangkan. Terdapat langkah-langkah uji validasi yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- 1) Meminta kesediaan tenaga ahli (dosen) dan guru dari tempat penelitian untuk menjadi validator dari panduan praktikum biologi berbasis digital yang dikembangkan.
- 2) Meminta validator untuk memberikan penilaian dan saran terhadap panduan praktikum biologi berbasis digital yang dikembangkan.

b. Tahap Praktikalitas

Pada tahap ini peneliti melakukan uji kepraktisan terhadap panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi yang akan dikembangkan.

c. Tahap Revisi

Pada tahap ini peneliti melakukan revisi terhadap panduan praktikum biologi berbasis digital berdasarkan penilaian dan saran dari validator.

Hasil Dan Pembahasan

Adapun tahapan-tahapan pengembangan panduan praktikum biologi berbasis digital ini adalah sebagai berikut:

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

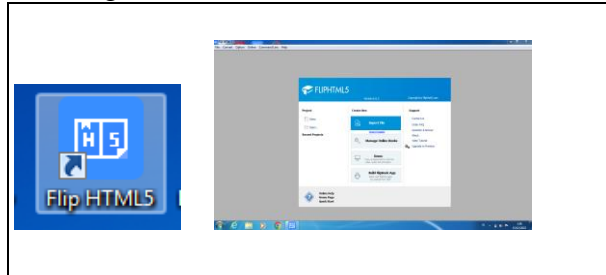
Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti bahwa kegiatan praktikum biologi di SMA Nurul Falah Pekanbaru sudah terlaksana dengan baik, tetapi masih terbilang sederhana yaitu dari segi bahan ajar praktikumnya masih menggunakan lembar kegiatan praktikum berbentuk cetak yang kurang bervariasi (hanya berisikan teori). Terlebih lagi generasi milenial sekarang ini sering memanfaatkan teknologi sebagai salah satu sumber informasi dalam pembelajaran yang mudah diakses atau digunakan oleh siswa dalam memperoleh materi pembelajaran. Dimana sesuatu yang bersifat konvensional sekarang ini kurang menarik minat siswa, sehingga siswa merasa bosan dan kurangnya eksplorasi terhadap kemampuan siswa pada saat kegiatan praktikum. Dan untuk pembelajaran biologi pada materi jaringan hewan masih menggunakan metode ceramah dan belum ada melibatkan praktek dikarenakan banyaknya konsep yang membuat guru kesulitan dalam mengajar kegiatan praktikum. Sehingga untuk penjelasan materi pada lembar kegiatan praktikum berbentuk cetak saja itu tidak cukup untuk membuat siswa bisa aktif mengikuti kegiatan praktikum.

Oleh karena itu, peneliti mengembangkan dan mendesain panduan praktikum biologi berbasis digital ini dengan sedemikian rupa dan semenarik mungkin yang sesuai dengan perkembangan teknologi zaman sekarang agar dapat menarik minat belajar siswa.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap perancangan (*Desain*) ini, peneliti membuat produk awal panduan praktikum biologi dimulai dengan kerangka awal panduan praktikum yaitu pendahuluan, kemudian kerangka isi dan materi. Dilanjutkan dengan pembuatan panduan praktikum biologi berbasis digital.

Untuk membuat panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan ini memerlukan perangkat lunak yaitu *canva*, yang digunakan untuk mendesain panduan praktikum biologi. Lalu disimpan dengan format *pdf*, agar bisa dikonversikan menjadi *flipping book*. Aplikasi yang digunakan peneliti yaitu *flip HTML5*. Ketika semua file yang dibutuhkan sudah lengkap, langkah selanjutnya file *pdf* yang sudah didesain tadi dimasukkan kedalam *flip HTML5* agar file yang semula berbentuk *pdf*, kini menjadi bentuk *Flipping book* dan untuk link panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan sudah bisa dibagikan juga diakses siswa/i. Adapun *flip HTML5* yang digunakan yaitu sebagai berikut:



Gambar 1. Aplikasi Pembuat *Flipbook*

Berikut adalah desain panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan yang dikembangkan :

a. Halaman Depan (*Cover*)



Gambar 2. Cover Panduan Praktikum Biologi Berbasis Digital

b. Spesifikasi Panduan Praktikum



Gambar 3. Spesifikasi Panduan Praktikum Biologi Berbasis Digital

c. Kata Pengantar



Gambar 4. Kata Pengantar Pada Panduan Praktikum Biologi

d. Tata Tertib Praktikum



Gambar 5. Tata Tertib Praktikum Pada Panduan Praktikum Biologi

e. Daftar Isi



Gambar 6. Daftar Isi Pada Panduan Praktikum Biologi

f. Pendahuluan



Gambar 7. Pendahuluan Panduan Praktikum Biologi

g. Ringkasan Materi

1) Tujuan Praktikum, Kompetensi Dasar, serta Alat dan Bahan



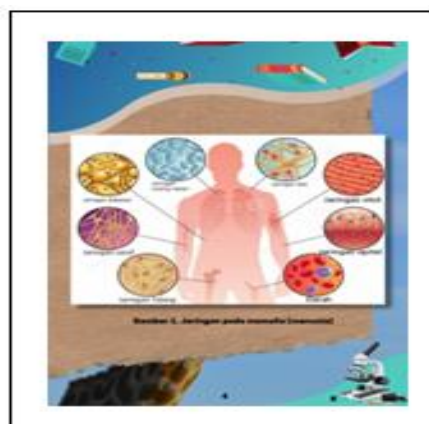
Gambar 8. Tujuan, KD, Alat dan Bahan

2) Dasar Teori



Gambar 9. Dasar Teori Jaringan Hewan

3) Gambar Pendukung Materi



Gambar 10. Gambar Pendukung Materi Jaringan Hewan

4) Cara Kerja



Gambar 11. Cara Kerja Praktikum

5) Pertanyaan Untuk Dijawab Siswa



Gambar 12. Pertanyaan Untuk Siswa

h. Daftar Pustaka



Gambar 13. Daftar Pustaka (Sumber Referensi)

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Berikut daftar nama validator dan praktisi pengembangan panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan.

Tabel 6. Daftar Nama Validator dan Praktisi

No	Tahap Pengembangan	Penilaian	Nama Validator/Praktisi
1	Uji Validitas	Ahli Media	Yogo Turnandes, S. Kom., M.Kom., MTA NIDN. 1027029702 M. Taufiq Hidayat, S.Kom
		Ahli Materi	Al Khudri Sembiring, S.Pd., M.Pd NIDN. 1031088602 Misra Herlinda, S.Pd
		Ahli Bahasa	Dr. Hj. Evizariza, M.Hum NIDN. 1011126501 Refnita, S.Pd
2	Uji Praktikalitas	Praktisi Guru Bidang Studi Biologi	Fitri Ningsih, M.Pd
		Respon Siswa Kelas XI MIA	Siswa/i Kelas XI MIA

a. Uji Validitas

1) Validitas Ahli Media

Tabel 7. Hasil Validasi Ahli Media

No	Indikator	Jumlah Butir Pernyataan	Jumlah Skor		Persentase Kevalidan	Kategori Kevalidan
			V1	V2		
1	Kelayakan Bahasa	2	9	10	95%	Sangat Valid
2	Kelayakan Isi	3	14	15	96,66%	Sangat Valid
3	Kelayakan Penyajian dan Desain	9	41	44	94,44%	Sangat Valid
Jumlah		14	64	69	95,36%	Sangat Valid

Maka persentase kevalidan pengembangan panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan berdasarkan penilaian ahli media adalah 95,36% dengan kriteria penilaian yang sesuai dengan tabel 3. Kualifikasi kriteria kelayakan skor uji ahli terhadap pengembangan panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan yang dapat disimpulkan bahwa produk dinyatakan sangat valid.

Saran yang diberikan validator 1 dari ahli media yaitu untuk tampilan dan penyajian cara kerjanya mungkin bisa ditambahkan tombol thumbnail agar dapat melihat keseluruhan page dan memudahkan untuk kembali ke slide awal. Sedangkan saran yang diberikan validator 2 dari ahli media yaitu panduan praktikumnya sudah sangat menarik dan layak untuk digunakan. Maka hasil dari angket yang diberikan pada kedua ahli media dapat disimpulkan bahwa panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan layak untuk digunakan.

2) Validitas Ahli Materi

Tabel 8. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Indikator	Jumlah Butir Pernyataan	Jumlah Skor		Pensentase Kevalidan	Kategori Kevalidan
			V1	V2		
1	Materi	2	10	8	90%	Sangat Valid
2	Penyajian	3	15	13	93,33%	Sangat Valid
3	Bahasa	2	10	9	95%	Sangat Valid
4	Teknik Produk	3	15	15	100%	Sangat Valid
	Jumlah	10	50	45	94,58%	Sangat Valid

Maka persentase kevaliditasan pengembangan panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan berdasarkan penilaian ahli materi adalah 94,58% dengan kriteria penilaian yang sesuai dengan tabel 3. Kualifikasi kriteria kelayakan skor uji ahli terhadap pengembangan panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan yang dapat disimpulkan bahwa produk dinyatakan sangat valid.

Saran yang diberikan validator 1 dari ahli materi yaitu panduan praktikum biologi berbasis digital sudah layak untuk digunakan dan direkomendasikan. Sedangkan saran yang diberikan validator 2 dari ahli materi yaitu panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan sudah layak untuk digunakan peserta didik. Maka hasil dari angket yang diberikan pada kedua ahli materi dapat disimpulkan bahwa panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan layak untuk digunakan.

3) Validitas Ahli Bahasa

Tabel 9. Hasil Validasi Ahli Bahasa

No	Indikator	Jumlah Butir Pernyataan	Jumlah Skor		Pensentase Kevalidan	Kategori Kevalidan
			V1	V2		
1	Lugas	2	9	10	95%	Sangat Valid
2	Komunikatif	2	10	10	100%	Sangat Valid
3	Dialogis dan Interaktif	3	15	14	96,66%	Sangat Valid
4	Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta Didik	1	5	5	100%	Sangat Valid
5	Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	2	9	8	85%	Sangat Valid
	Jumlah	10	48	47	95,33%	Sangat Valid

Dengan demikian, persentase kevaliditasan pengembangan panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan berdasarkan penilaian ahli bahasa adalah 95,33% dengan kriteria penilaian yang sesuai dengan tabel 3. Kualifikasi kriteria kelayakan skor uji ahli terhadap pengembangan panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan yang dapat disimpulkan bahwa produk dinyatakan sangat valid.

Saran yang diberikan validator 1 dari ahli bahasa yaitu pada panduan praktikum biologi berbasis digital ini gunakanlah pilihan kata yang tepat. Sedangkan saran yang diberikan validator 2 dari ahli bahasa yaitu panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan layak direkomendasikan. Maka hasil dari angket yang diberikan pada

kedua ahli bahasa dapat disimpulkan bahwa panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan layak untuk digunakan.

b. Uji Praktikalitas

1) Praktikalitas Oleh Guru Bidang Studi Biologi

Tabel 10. Hasil Praktikalitas Oleh Guru Bidang Studi Biologi

No	Indikator	Jumlah Butir Pernyataan	Jumlah Skor Validator	Persentase Kepraktisan	Kategori Kepraktisan
1	Ketepatan bahan ajar dengan tujuan pembelajaran	2	8	80%	Praktis
2	Dukungan terhadap isi bahan pelajaran	2	10	100%	Sangat Praktis
3	Kemudahan memperoleh bahan ajar	2	8	80%	Praktis
4	Keterampilan guru dalam menggunakannya	2	8	80%	Praktis
5	Tersedianya waktu untuk menggunakan	1	5	100%	Sangat Praktis
6	Sesuai dengan taraf berpikir anak	6	28	93,33%	Sangat Praktis
Jumlah		15	67	88,88%	Sangat Praktis

Maka persentase kepraktisan pengembangan panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan berdasarkan penilaian dari guru bidang studi biologi adalah 88,88% dengan kriteria penilaian yang sesuai dengan tabel 4. Kualifikasi kriteria praktikalitas terhadap pengembangan panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan yang dapat disimpulkan bahwa produk dinyatakan sangat praktis.

Saran yang diberikan validator praktikalitas oleh guru bidang studi biologi yaitu Untuk tampilannya sudah menarik, namun lebih baik warna font pada judul bab menggunakan warna yang tidak senada dengan background agar bisa terbaca dengan jelas. Maka hasil dari angket yang diberikan pada guru bidang studi biologi dapat disimpulkan bahwa panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan layak untuk digunakan.

2) Uji Respon Siswa (Praktikalitas)

Tabel 11. Hasil Uji Respon Siswa (Praktikalitas)

No	Indikator	Jumlah Butir Pernyataan	Jumlah Skor Responden	Persentase Kepraktisan	Kategori Kepraktisan
1	Kemudahan Penggunaan	5	220	88%	Sangat Praktis
2	Efisiensi Waktu	1	42	84%	Sangat Praktis
3	Daya Tarik	6	264	88%	Sangat Praktis
4	Manfaat	3	135	90%	Sangat Praktis
Jumlah		15	661	87,50%	Sangat Praktis

Dengan demikian persentase kepraktisan pengembangan panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan berdasarkan hasil uji respon siswa adalah 87,50% dengan kriteria penilaian yang sesuai dengan tabel 4. Kualifikasi kriteria praktikalitas terhadap pengembangan panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan yang dapat disimpulkan bahwa produk dinyatakan sangat praktis.

Pesan/kesan yang diberikan siswa/i berdasarkan hasil angket yaitu siswa memberikan kesan positif terhadap panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan. Secara umum, siswa/i tertarik pada panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan ini karena dianggap dapat membantu proses kegiatan praktikum dan dapat menarik minat siswa.

c. Revisi Produk

Peneliti juga melakukan revisi terhadap produk yang diperoleh dari kolom saran pada angket hasil uji validitas yang dilakukan oleh para validator dan uji praktikalitas yang dilakukan oleh praktisi. Adapun saran dari ahli media yaitu “pada tampilan dan penyajian cara kerjanya mungkin ditambahkan tombol thumbnail agar dapat melihat keseluruhan page dan memudahkan untuk kembali ke slide awal”, maka peneliti memperbaiki produk atas saran dari ahli media dengan menambahkan tombol thumbnail pada media. Untuk penilaian dari ahli bahasa terdapat saran yang juga diperbaiki oleh peneliti yaitu “gunakanlah pilihan kata yang tepat seperti penulisan kata “panjatkan” dan spasi pada daftar pustaka, maka peneliti memperbaiki produk atas saran dari ahli bahasa dengan memperbaiki penulisan menjadi kata “ucapkan” dan memperbaiki spasi pada daftar pustaka. Sedangkan penilaian dari guru bidang studi biologi juga terdapat saran yaitu “warna font pada judul bab sebaiknya menggunakan warna yang tidak senada dengan background agar bisa terbaca dengan jelas”, maka peneliti juga melakukan perbaikan berdasarkan saran dari guru bidang studi biologi dengan mengganti warna font pada judul bab menjadi berwarna hitam. Hal ini juga sejalan dengan pesan dari salah satu siswa yaitu dari segi visualisasi produk yang juga diperbaiki oleh peneliti dengan penambahan desain yang dibuat lebih menarik pada panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan.

Menurut Winarto (2020) jika produk yang dihasilkan sudah valid dan praktis serta tidak mengalami uji coba ulang, maka bahan ajar layak dan siap digunakan sekolah. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan ini layak digunakan sebagai bahan ajar pada kegiatan praktikum biologi. Hal ini juga didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Mahrawi, *et al* (2022) yang berjudul “Pengembangan Panduan Praktikum Biologi Pada Konsep Sistem Pencernaan Untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis”. Berdasarkan penelitian yang dilakukannya, dapat disimpulkan bahwa buku panduan praktikum pada konsep sistem pencernaan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa yang telah disusun “sangat layak” untuk digunakan yaitu mendapatkan total persentase rata-rata sebesar 98,6% dengan kategori sangat layak (Mahrawi *et al*, 2022).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan yang sudah dilaksanakan dan juga berdasarkan rumusan masalah, maka peneliti dapat menarik kesimpulan bahwa hasil rata-rata validitas yang didapatkan dari kedua ahli media sebesar 95,36% dengan kriteria sangat valid, hasil rata-rata validitas dari kedua ahli materi memperoleh persentase 94,58% dengan kriteria sangat valid, dan hasil rata-

rata validitas dari kedua ahli bahasa memperoleh persentase 95,33% dengan kriteria sangat valid. Sedangkan hasil rata-rata praktikalitas yang dilakukan guru bidang studi biologi memperoleh persentase sebesar 88,88% dengan kriteria sangat valid dan juga hasil rata-rata uji respon (praktikalitas) oleh siswa memperoleh persentase sebesar 87,50% dengan kriteria sangat praktis. Dengan demikian, panduan praktikum biologi berbasis digital pada materi jaringan hewan layak untuk digunakan siswa kelas XI.

Daftar Pustaka

- Akbar, S. (2016). Pengembangan Model Pembelajaran Tematik Untuk Kelas 1 dan 2 Sekolah Dasar. *Jurnal Nasional*, 1 (7): 163-170.
- Arni, R. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis *Electronic Publication* (EPUB) Pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Kelas XI (Studi Kasus MAN 1 Padang Panjang). [Skripsi]. Batusangkar: IAIN Batusangkar, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan.
- Depdiknas. 2003. *Undang-undang RI No.20 tahun 2003.Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta.
- Efendi, A., & Sumarni A. E. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Tutorial Pada Mekanika Tanah. *Jurnal Pendidikan*, 3 (1): 1-12.
- Fathurrohmi, U. (2019). Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Kvisoft Flipbook Maker Pada Materi Fungi Untuk Memberdayakan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas X (Studi Kasus di SMAN 11 Bandar Lampung). [Skripsi]. Lampung: IAIN Raden Intan Lampung, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.
- Hasanah A., M., Ismail., & S Mukhlisoh. (2019). Pengembangan Modul Biologi Terintegrasi Nilai Islam Pada Materi Sistem Reproduksi Manusia. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 1 (1): 17-28.
- Lestari, L., Alberida H., & Rahmi Y, L. (2018). Validitas dan Praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Kingdom Plantae Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Peserta Didik Kelas X SMA/MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 2 (2): 170.
- Mahrawi M., Rifqiwati I., & Mulyani D. (2022). Pengembangan Panduan Praktikum Biologi Pada Konsep Sistem Pencernaan Untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Journal of Nusantara Education*, 1 (2): 68-78.
- Oktaviane I, M., Wisanti & Ambarwati, R. (2013). Pengembangan Komik Keanekaragaman Hayati Sebagai Media Pembelajaran Bagi Siswa Kelas X . *Jurnal Pendidikan Biologi*, 2 (2): 128-133.
- Permatasari E. A., Mudakir, I., & Fikri, K. (2017). Pengembangan *E-Modul* Berbasis *Adobe Flash* Pada Pokok Bahasan Sistem Reproduksi Untuk Kelas XI Mipa SMA . *Jurnal Ilmu Pendidikan Mipa*, 1 (19): 57-58.
- Pratama M., Asni Johari, & Marzal J. (2018). Pengembangan *E-Modul* Biologi Berbasis Potensi Daerah Kerinci Pada Materi Plantae Dan Animalia. *Journal Edu Sains*. 2 (7): 1-10.
- Rahayu F., D. (2019). Pengembangan *Handout* Melalui Pendekatan Saintifik Berbasis Etnomatematika Pada Materi Bangun ruang Sisi Lengkung (Studi Kasus di Kelas IX SMP Negeri 28 Medan). [Skripsi]. Medan: UMSU.
- Ridwan. (2012). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta: Bandung.

- Rozi F., N., & Prawijaya Septian. (2020). Pengembangan Penuntun Praktikum E-Learning Konsep Dasar IPA SD Mahasiswa Prodi PGSD FIP UNIMED. *Jurnal Handayam*. 11 (2): 77-85.
- Samsinar S.(2019). Urgensi *Learning Resources* (Sumber Belajar) Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Samsinar. *Jurnal kependidikan*, Vol 13 No 2: 194-205
- Sastria E., Haryanto T., & M Novivovrita. (2020). Pengembangan Penuntun Praktikum Biologi Umum Berbasis *Problem Solving* dengan Menggunakan 3D *Pageflip* untuk Menumbuhkan Keterampilan Kerja Ilmiah Mahasiswa Biologi. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1 (16): 95-103.
- Siska, N. (2017). *Unit Kegiatan Belajar*. UPT Cabang Dinas Pendidikan Kabupaten Bondowoso: Jawa Timur.
- Sitepu. (2017). *Pengembangan Sumber Belajar*. PT. Remaja Rosdakary: Jakarta.
- Siwi N., K. (2016). Desain Model Praktikum IPA Berbasis JAS (Jelajah Alam Sekitar) di Sekolah Dasar Se-Kecamatan Bendosari. *Journal Premier Aducantum*, 6 (2):180-188
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Alfabeta: Bandung.
- Wahyuni, S. (2015). Pengembangan Petunjuk IPA Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 2 (20):196-203.
- Widiastuti N., H. (2016). Pengembangan E-Book Petunjuk Praktikum Materi Sistem Sirkulasi. [*Skripsi*]. Semarang: Universitas Negeri semarang, FMIPA.
- Winarto, W. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Gamifikasi Berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL) Berbantu Android (Studi Kasus di Kelas VII MTS Ma'arif 1 Punggur). [*Skripsi*]. Lampung: UM Metro, Fakultas Keguruan dan Pendidikan.
- Zuliana. (2019). Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Biologi Ilustratif Terintegrasi Nilai-Nilai Islam Pada Sub-Materi Sistem Indera Manusia (Studi Kasus di Kelas XI MA Fathul Huda Sidorejo Demak). [*Skripsi*]. Semarang: UIN Walisongo, Fakultas Sains dan Teknologi.