



PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK INTERAKTIF BERBASIS DISCOVERY LEARNING PADA MATERI SISTEM SIRKULASI FASE F SMA/MA

Dwi Indah Kurniawati¹, Siska Nerita^{2*}, Annika Maizeli³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains, Teknik, dan Terapan, Universitas Pendidikan PGRI Sumatera Barat, Indonesia

*Email: siskabio84@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i2.12747>

Submit: 07-09-2024; Revised: 25-10-2024; Accepted: 06-11-2024; Published: 30-12-2024

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) elektronik interaktif berbasis *discovery learning* pada materi sistem sirkulasi untuk siswa Fase F SMA/MA yang valid dan praktis, guna memperbaiki kekurangan dalam LKPD cetak dan memanfaatkan media pembelajaran elektronik. Studi ini merupakan penelitian pengembangan yang menggunakan model 4D, yang mencakup empat tahap yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Pada penelitian ini, tahap penyebaran tidak dilakukan. Instrumen penelitian terdiri dari angket validitas digunakan untuk uji validitas yang dilakukan oleh tiga dosen, sedangkan uji praktikalitas dilakukan oleh 1 guru biologi dan 35 siswa di SMAN 16 Padang. Analisis dapat menggunakan statistik deskriptif dengan teknik persentase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) data uji validitas oleh dosen memiliki nilai sebesar 83,15% (sangat valid), (2) data uji praktikalitas oleh guru memperoleh nilai sebesar 81,33% (sangat praktis), (3) data uji praktikalitas oleh peserta didik menghasilkan nilai 89,11% (sangat praktis). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa lembar kerja peserta didik elektronik interaktif berbasis *discovery learning* pada materi sistem sirkulasi untuk Fase F SMA/MA dinilai valid dan praktis.

Kata Kunci: LKPD elektronik, *discovery learning*, sistem sirkulasi

ABSTRACT: This study aims to produce an interactive electronic student worksheet (LKPD) based on discovery learning on the material of the circulatory system for Phase F SMA/MA students that is valid and practical, in order to improve the shortcomings in printed LKPD and utilize electronic learning media. This study is a development research using the 4D model, which includes four stages, namely define, design, develop, and disseminate. In this study, the dissemination stage was not carried out. The research instrument consisted of a validity questionnaire used for the validity test conducted by three lecturers, while the practicality test was conducted by 1 biology teacher and 35 students at SMAN 16 Padang. Analysis can use descriptive statistics with percentage techniques. The results of the study showed that (1) the validity test data by lecturers had a value of 83.15% (very valid), (2) the practicality test data by teachers obtained a value of 81.33% (very practical), (3) the practicality test data by students produced a value of 89.11% (very practical). Thus, it can be concluded that the interactive electronic student worksheet based on discovery learning on the circulatory system material for Phase F of SMA/MA is considered valid and practical.

Keywords: *electronic LKPD, discovery learning, circulatory system*

How to Cite: Kurniawati, D., Nerita, S., & Maizeli, A. (2024). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Interaktif Berbasis Discovery Learning Pada Materi Sistem Sirkulasi Fase F SMA/MA. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(2), 1926-1936. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i2.12747>



Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan proses dimana siswa belajar dan guru mengajar secara bersamaan. Dalam proses ini, belajar merupakan fokus utama, sementara mengajar berperan sebagai pendukung untuk mencapai efektivitas pembelajaran. Sejalan dengan pendapat Karo-Karo & Rohani (2018) bahwa penggunaan media yang tepat di kelas dapat meningkatkan efektivitas belajar-mengajar. Bagi guru, media pembelajaran membantu menjelaskan konsep dengan jelas dan mendorong partisipasi siswa. Bagi siswa, media ini dapat merangsang pemikiran kritis dan tindakan aktif. Sehingga terjadinya serangkaian perbuatan guru dan siswa atas dasar hubungan timbal balik, serta sesuai dengan susunan kurikulum merdeka belajar yang merupakan kebijakan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

Menurut Pratiwi (2023), kurikulum merdeka diterapkan dengan maksud untuk mengembangkan kemerdekaan berpikir pada peserta didik. Konsep belajar yang merdeka berfokus pada materi esensial dan fleksibel yang disesuaikan dengan gaya belajar siswa, baik visual, auditori, maupun kinestetik. Hal ini mencakup kemampuan untuk memahami informasi melalui penglihatan, pendengaran, dan melibatkan tindakan fisik seperti eksperimen dan simulasi. Dengan memahami karakteristik siswa tersebut, guru dapat merancang pembelajaran yang sesuai serta menentukan tujuan dan sumber belajar yang tepat.

Selfia (2019) menyampaikan bahwa tujuan pembelajaran akan tercapai secara efektif apabila pembelajaran membutuhkan bahan ajar, sumber belajar dan media pembelajaran. Salah satu yang berperan penting dalam proses pembelajaran yaitu lembar kerja peserta didik (LKPD) yang menjadi panduan siswa dalam memaksimalkan kemampuan pemahaman terhadap materi sesuai dengan indikator capaian pembelajaran (Wahyuningtyas *et al.*, 2023). Namun seiring berjalanya perkembangan zaman, pendidikan mengalami banyak penemuan baru untuk mendukung pembelajaran, salah satu penemuan tersebut ialah semakin banyaknya variasi media pembelajaran dan bahan ajar. Penerapan teknologi informasi dan komunikasi dalam kegiatan belajar salah satunya adalah E-Learning, yang menyediakan fasilitas pembelajaran melalui media elektronik, macam-macam media elektronik yaitu, audio, video, E-Modul, E-Handout, dan internet (Mahrawi *et al.*, 2021).

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah seorang guru biologi di SMA Negeri 16 Padang, diperoleh informasi bahwa pada Fase F sekolah sudah memakai Kurikulum Merdeka selama 2 tahun, dengan jumlah kelas sebanyak 10 fase F yang terdiri dari 4 kelas fase F biologi. Guru telah menggunakan model pembelajaran berupa *inquiry* dan *discovery*, dengan dukungan dari bahan ajar seperti buku paket, modul ajar, dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Namun, untuk memperkuat proses pembelajaran yang sesuai dengan gaya belajar siswa, yaitu kinestetik, visual, dan auditori. Meskipun demikian, masih terdapat kekurangan dalam penggunaan media cetak oleh guru. Kekurangannya termasuk keterbatasan dalam penyampaian informasi yang hanya bersifat visual, biaya yang diperlukan untuk pencetakan, dan kurangnya interaksi yang dapat memenuhi semua komponen yang diinginkan dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).



Berdasarkan hasil analisis LKPD yang digunakan guru sebelumnya bahwa (1) LKPD yang digunakan di sekolah pada materi sistem sirkulasi, ditemukan sudah memuat komponen LKPD pada umumnya; (2) LKPD yang digunakan sudah terdapat judul, namun belum mencantumkan mata pelajaran dan semester sehingga belum memenuhi unsur LKPD; (3) LKPD sudah disertai dengan petunjuk belajar, tujuan pembelajaran, sudah berisikan tugas, serta langkah kerja yang sesuai dengan kurikulum yang dipakai, namun belum terdapatnya profil penulis, kata pengantar, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, indikator tujuan pembelajaran (ITP), dan sub ITP, materi, informasi pendukung dan daftar pustaka yang menjadi unsur yang harus ada pada LKPD. Dengan demikian, diperlukan inovasi untuk mengembangkan LKPD yang digunakan guru, salah satunya menggunakan LKPD elektronik. Menurut Sari & Purwaningsih, (2019), unsur LKPD elektronik ada 8 yaitu: (1) desain sampul yang berisi mata pelajaran, judul dan semester, (2) profil penulis, (3) kata pengantar, (4) petunjuk pembelajaran, (5) capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran dan indikator (6) informasi pendukung, (7) materi, tugas dan langkah-langkah kerja, (8) daftar pustaka.

Berdasarkan hasil analisis karakteristik siswa perlu diberikan solusi berupa pengembangan LKPD yang dapat difasilitasi berbagai gaya belajar peserta didik sehingga proses pembelajaran berjalan dengan lancar. Menurut Cholidiyah (2022), salah satu cara untuk mengembangkan gaya belajar peserta didik adalah dengan memanfaatkan LKPD elektronik interaktif, yang menjadi suatu kebutuhan penting dalam proses pembelajaran pada era abad ke-21 sebagai sumber belajar dan penyesuaian terhadap perkembangan teknologi yang sesuai dengan kebutuhan zaman. Dengan demikian, siswa dapat memperluas kemampuan berpikir mereka melalui pendekatan pembelajaran berbasis penemuan dan penalaran. Penggunaan LKPD elektronik dalam proses pembelajaran membutuhkan model yang sesuai untuk meningkatkan pemahaman siswa. Menurut Haloho *et al.*, (2019), pemilihan model pembelajaran yang sesuai menjadi salah satu unsur bagi siswa dalam meningkatkan pemahaman konsep belajar siswa.

Model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik adalah model pembelajaran berbasis penemuan (Salmina & Mustafa, 2019). Salah satu model pembelajaran berbasis penemuan yang memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih aktif dan partisipatif kepada siswa adalah *discovery learning* (Sani, 2013). Sejalan dengan hasil penelitian Idrus (2022), model *discovery learning* pada materi sistem peredaran darah memungkinkan siswa untuk memahami proses pembelajaran melalui eksperimen atau pengamatan. Hal ini dikarenakan materi tersebut bersifat hafalan dan banyak menggunakan istilah, penggunaan model *discovery learning* berdampak positif terhadap hasil belajar kognitif dan minat siswa pada materi sistem peredaran darah.

Penerapan model pembelajaran *discovery learning* lebih sesuai untuk pengembangan LKPD elektronik interaktif pada materi sistem sirkulasi karena dapat mendorong siswa untuk aktif dalam pembelajaran dan membantu mereka menemukan konsep secara mandiri, salah satunya berada pada sintak stimulus *discovery learning*. Bertujuan untuk mengarahkan siswa pada pemahaman konsep



atau pengetahuan tanpa memberikan jawaban langsung, sehingga siswa dapat belajar secara aktif melalui proses penemuan sendiri. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Derta (2023), Tubagus (2023), Pane (2023), dan Ratnadiya (2023) yang membahas tentang pengembangan E-LKPD interaktif berbasis *discovery learning* pada Fase E SMA/MA menegaskan bahwa keempat penelitian tersebut telah merancang pengembangan lembar kerja peserta didik elektronik interaktif berbasis *discovery learning* menggunakan *flip book profesional* dengan tujuan mewujudkan proses pembelajaran interaktif yang sesuai untuk pembelajaran era digital pada zaman sekarang ini. Selain itu, LKPD elektronik mudah digunakan juga dapat diintegrasikan dengan kemampuan literasi dan kreativitas untuk menggali pengetahuan dan keterampilan peserta didik (Utomo, 2023). Dengan demikian, diperlukan pengembangan lembar kerja peserta didik elektronik interaktif berbasis *discovery learning* pada materi sistem sirkulasi fase F SMA/MA.

METODE

Studi ini merupakan penelitian *research and development* (R&D), produk yang dikembangkan adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Elektronik Interaktif berbasis *Discovery Learning* pada materi Sistem Sirkulasi untuk Fase F SMA/MA. Pengembangan dilakukan menggunakan model 4-D yang terdiri dari 4 tahap, yaitu: pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Pelaksanaan penelitian ini dibatasi sampai tahap pengembangan yang mencakup uji validitas dan praktikalitas. LKPD Elektronik divalidasi oleh validator yang terdiri dari tiga dosen pada Program Studi Pendidikan Biologi Universitas PGRI Sumatera Barat yang memiliki keahlian berupa dosen ahli media interaktif, dosen ahli strategi pembelajaran, dan dosen ahli materi, kemudian satu orang guru biologi kelas XI dan 35 siswa F2 SMAN 16 Padang.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket uji validitas dan praktikalitas. Angket uji validitas digunakan untuk mengumpulkan data tentang validitas LKPD elektronik oleh para pakar (validator). Adapun komponen penilaian mencakup halaman muka (cover), daftar isi/gambar, petunjuk belajar, kalayakan isi, penyajian isi, lembar kerja, evaluasi, dan daftar pustaka. Sedangkan angket uji praktikalitas digunakan untuk mengumpulkan data kepraktisan LKPD elektronik oleh guru biologi dan siswa yang mencakup kemudahan penggunaan, efisien waktu, dan manfaat LKPD elektronik interaktif berbasis *discovery learning*.

Data hasil uji validitas dan praktikalitas LKPD elektronik interaktif berbasis *discovery learning* dianalisis secara deskriptif. Skor jawaban diberi kriteria berdasarkan skala likert yang dimodifikasi dari Akbar (2013).

$$P = \frac{\sum X}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Persentase skor

$\sum X$: Jumlah skor validasi dari setiap validator

N : Skor maksimal



Tabel 1. Kriteria Uji Validitas

Persentase (%)	Tingkat Validitas
81 – 100	Sangat valid, dapat digunakan tanpa revisi
61 – 80	Valid, dapat digunakan namun perlu direvisi kecil
41 – 60	Kurang valid, perlu perbaikan besar disarankan tidak digunakan
21 – 40	Tidak valid, tidak bisa digunakan
0 – 20	Sangat tidak valid, tidak boleh dipergunakan

Untuk menentukan tingkat kepraktisan LKPD elektronik interaktif berbasis *discovery learning* yang dikembangkan, adapun rumus yang digunakan yaitu:

$$P = \frac{\sum X}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Persentase skor

$\sum X$: Jumlah skor praktikalitas

N : Skor maksimal

Tabel 2. Kriteria Uji Praktikalitas

Persentase (%)	Tingkat Kepraktisan
81 – 100	Sangat praktis, dapat digunakan tanpa revisi
61 – 80	Praktis, dapat digunakan namun perlu direvisi kecil
41 – 60	Kurang praktis, perlu perbaikan besar disarankan tidak digunakan
21 – 40	Tidak praktis, tidak bisa digunakan
0 – 20	Sangat tidak praktis, tidak boleh dipergunakan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang didapatkan mengenai uji yang dilakukan untuk menilai validitas dan praktikalitas. Validitas dinilai oleh tiga validator yang terdiri dari tiga dosen, sedangkan angket praktikalitas diberikan kepada 1 guru biologi dan 35 siswa kelas F2. Deskripsi hasil uji validitas dan praktikalitas adalah sebagai berikut:

Uji Validitas Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Interaktif

Hasil uji validitas lembar kerja peserta didik elektronik interaktif disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji validitas LKPD elektronik

No	Aspek	Validator			Jumlah	Nilai validitas	Kriteria
		1	2	3			
1	Halaman muka (cover)	15	33	34	81	85,26%	Sangat valid
2	Daftar isi/gambar	10	8	8	26	86,67%	Sangat valid
3	Petunjuk belajar	0	8	8	16	80,00%	Cukup valid
4	Kelayakan isi	28	28	29	85	85,00%	Sangat valid
5	Penyajian isi	42	36	37	115	85,18%	Sangat valid
6	LKPD elektronik interaktif	14	16	17	47	85,45%	Sangat valid
7	Evaluasi	18	16	16	50	83,33%	Sangat valid
8	Daftar pustaka	3	4	4	11	73,33%	Cukup valid
Rata-rata						83,15%	Sangat valid



Berdasarkan data pada Tabel 3, diketahui hasil angket validitas yang diisi oleh dosen, diperoleh rata-rata nilai validitas sebesar 83,15%, yang termasuk dalam kategori sangat valid. Hal ini dapat dilihat dari uji validitas terhadap lembar kerja peserta didik interaktif mencakup beberapa aspek, yaitu halaman muka (cover), daftar isi/gambar, petunjuk belajar, kelayakan isi, penyajian isi, LKPD elektronik interaktif, evaluasi, dan daftar pustaka. Aspek halaman muka (cover) lembar kerja peserta didik elektronik interaktif materi sistem sirkulasi didapatkan nilai validitas 86,31% dengan kriteria sangat valid. Kriteria tersebut terpenuhi karena cover LKPD elektronik berbasis discovery learning sesuai dengan materi dan menarik, penggunaan gambar/ilustrasi pada cover dirancang sesuai dengan materi sistem sirkulasi, sehingga gambar/ilustrasi pada cover terlihat jelas dan menarik sesuai dengan materi yang dirancang. Hal ini didukung oleh Prastowo, (2014) yang menyatakan bahwa jika bahan ajar disajikan dalam berbagai bentuk, inovatif, dan menarik, maka proses pembelajaran akan menjadi lebih menarik.

Jenis huruf yang digunakan pada cover LKPD disesuaikan dengan karakteristik peserta didik. Ukuran huruf pada judul LKPD lebih menonjol dan proporsional dibandingkan dengan ukuran huruf yang digunakan untuk nama penulis. Adapun jenis huruf yang dipakai dalam pembuatan cover LKPD adalah font Times New Roman, huruf ini sangat cocok untuk siswa SMA karena memiliki tampilan yang lebih jelas untuk dibaca, sesuai dengan teori yang dinyatakan Estitika *et al.*, (2022) bahwasanya dengan huruf (font) *Times New Roman* dan desain cover yang dirancanag semenarik mungkin dapat menarik minat keterbacaan siswa pada usia SMA/MA.

Aspek daftar isi/gambar pada lembar kerja peserta didik elektronik interaktif pada materi sistem sirkulasi didapatkan nilai validitas 86,67% dengan kriteria sangat valid. Kriteria ini tercapai karena penulisan daftar isi/gambar dilengkapi dengan halaman yang sesuai dengan isi LKPD elektronik. Kehadiran daftar isi/gambar yang tepat akan memudahkan pendidik serta peserta didik dalam mengakses dan memberikan panduan untuk menemukan halaman materi atau gambar yang diperlukan. Dengan daftar isi/gambar yang lengkap dan akurat, baik pendidik maupun peserta didik dapat lebih mudah menavigasi konten serta menemukan materi atau gambar yang dibutuhkan dalam penggunaan LKPD elektronik. Hal ini didukung dengan pendapat Idrus, (2022) yang menyatakan bahwa di dalam LKPD elektronik harus berisikan materi, petunjuk pelaksanaan pembelajaran serta petunjuk halaman terstruktur memudahkan pendidik dan peserta didik dalam menemukan dan mengakses materi yang diperlukan, dengan adanya nomor halaman, navigasi menjadi lebih efisien.

Aspek petunjuk belajar lembar kerja peserta didik elektronik interaktif pada materi sistem sirkulasi didapatkan nilai validitas 80% dengan kriteria valid. Kriteria tersebut diperoleh karena LKPD elektronik menyediakan petunjuk belajar yang tepat bagi pendidik dan peserta didik. Kejelasan kalimat atau penggunaan bahasa dalam petunjuk belajar sudah sangat baik. Dengan adanya petunjuk belajar yang jelas, pendidik dan peserta didik akan mendapatkan panduan yang efektif dalam menggunakan LKPD elektronik interaktif berbasis discovery learning. Menurut Prastowo, (2014) menyatakan bahwasanya mengarahkan bagaimana pendidik seharusnya menyampaikan materi kepada peserta didik dan bagaimana



peserta didik sebaiknya mempelajari materi yang terdapat dalam bahan ajar tersebut.

Aspek kelayakan isi lembar kerja peserta didik elektronik interaktif materi sistem sirkulasi didapatkan nilai validitas 85% dengan kriteria sangat valid. Kriteria tersebut terpenuhi karena hasil data validitas lembar kerja peserta didik elektronik didapatkan dari tujuan pembelajaran, indikator tujuan pembelajaran (ITP) dan sub ITP. Materi dalam LKPD elektronik sudah lengkap dan akurat, mencakup konsep, definisi, istilah yang digunakan sudah relevan, serta ilustrasi gambar yang sesuai dengan materi sistem sirkulasi. Notasi, simbol, dan referensi pustaka juga tepat. LKPD ini sesuai dengan pedoman Kurikulum Merdeka. Menurut Magdalena *et al.*, (2022) mengungkapkan bahwa materi dalam bahan ajar harus disusun sesuai dengan tujuan pembelajaran dan kurikulum yang digunakan, serta memperhatikan tata letak isi dari materi sesuai dengan tujuan pembelajaran dan gambar materi digunakan dengan tampilan yang baik.

Pada aspek penyajian isi lembar kerja peserta didik elektronik interaktif materi sistem sirkulasi didapatkan nilai validasi 85,18% dengan kriteria sangat valid. Kriteria tersebut terpenuhi karena rumusan tujuan pembelajaran sudah jelas, dengan susunan kalimat yang tepat dan jelas. LKPD elektronik dirancang interaktif, sehingga dapat memotivasi peserta didik untuk belajar mandiri. LKPD elektronik ini juga mampu mengembangkan keterampilan proses dan kemampuan berpikir peserta didik. Penyajian materi dan lembar kerja pada LKPD elektronik interaktif sudah menggunakan pendekatan *discovery learning*. Aspek ini sudah memuat materi yang disajikan untuk mendukung pemahaman peserta didik dengan isi materi yang relevan, jenis dan ukuran tulisan yang digunakan mudah untuk dibaca, serta mencakup contoh dan latihan atau tugas yang akan dikerjakan menggunakan *Google Form* dengan begitu pendidik dapat mengukur dan meningkatkan pemahaman peserta didik, sejalan dengan pendapat Purnama & Suparman, (2020) menyatakan bahwasanya jika guru dan siswa dapat menjadikan pembelajaran lebih menarik dengan *feedback* interaktif maka dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan interaktif serta fleksibel.

Aspek LKPD elektronik interaktif pada materi sistem sirkulasi didapatkan nilai validitas 85,45% dengan kriteria sangat valid. Kriteria tersebut terpenuhi karena kesesuaian LKPD elektronik dengan materi, rumusan tujuan pembelajaran sudah tepat, kegiatan LKPD elektronik mudah dilakukan atau dipahami peserta didik, navigasi atau perintah didalam LKPD elektronik mudah digunakan. Menurut Mahrawi *et al.*, (2021) lembar kerja peserta didik elektronik interaktif merupakan panduan kerja untuk peserta didik dalam memahami materi pembelajaran yang diterapkan menggunakan deskop, komputer dan android.

Aspek evaluasi lembar kerja peserta didik elektronik intraktif pada materi sistem sirkulasi didapatkan nilai validitas 83,33% dengan kriteria sangat valid. Kriteria tersebut terpenuhi karena kesesuaian soal pilihan ganda yang disajikan berdasarkan sub ITP yang dikembangkan pada materi sistem sirkulasi, selain itu kemudahan bahasa pada soal LKPD elektronik *berbasis discovery learning* mudah dipahami, peserta didik juga dapat mengukur kemampuannya berdasarkan soal pilihan ganda yang dikerjakan, saat mengerjakan soal pilihan ganda peserta didik dapat mengetahui secara langsung jawaban yang di klik benar atau salah dan hasil



akhir dari evaluasi yang telah dikerjakan berupa persentase nilai dari pemahaman peserta didik. Menurut Mahrawi *et al.*, (2021) menyatakan bahwa LKPD yang interaktif dapat diukur dari kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal, kemampuan mereka dalam mengerjakan soal mencerminkan efektivitas dan keterlibatan LKPD dalam proses pembelajaran.

Aspek daftar pustaka pada lembar kerja peserta didik elektronik interaktif didapatkan nilai validitas 73,33% dengan kriteria valid. Kriteria ini terpenuhi karena aspek daftar pustaka sudah sistematis dan teori yang digunakan sudah relevan didalam LKPD elektronik sehingga daftar pustaka dapat dijadikan referensi bagi peserta didik, sekaligus menghargai sumber-sumber yang telah digunakan dalam penyusunan LKPD elektronik. Menurut Pristiyono *et al.*, (2021) Penyusunan daftar pustaka harus sesuai dengan format yang ditentukan, mencakup informasi lengkap tentang buku, artikel, atau sumber lain yang dirujuk. Agar peserta didik dan pendidik dapat menelusuri kembali sumber asli materi yang digunakan, serta memastikan bahwa LKPD tersebut didasarkan pada literatur yang kredibel dan relevan.

Uji Praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Interaktif

Hasil uji praktikalitas oleh guru disajikan pada Tabel 4 dan hasil uji praktikalitas oleh peserta didik disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Hasil Uji Praktikalitas Guru

No	Aspek yang dinilai	Jumlah	Nilai Praktikalitas	Kriteria
1	Kemudahan penggunaan	21	84%	Sangat praktis
2	Efisien waktu	8	80%	Praktis
3	Manfaat	16	80%	Praktis
Rata-rata			81,33%	Sangat praktis

Tabel 5. Hasil Uji Praktikalitas Peserta Didik

No	Aspek yang dinilai	Jumlah	Nilai Praktikalitas	Kriteria
1	Kemudahan penggunaan	778	88,91%	Sangat praktis
2	Efisien waktu	310	88,57%	Sangat praktis
3	Manfaat	120	89,85%	Sangat praktis
Rata-rata			89,11%	Sangat praktis

Berdasarkan data pada Tabel 4 diketahui bahwa hasil analisis praktikalitas yang diisi oleh guru biologi didapatkan rata-rata nilai praktikalitas sebesar 81,33% dengan kriteria sangat praktis, sedangkan yang diisi oleh peserta didik diperoleh rata-rata nilai praktikalitas sebesar 89,11% dengan kriteria sangat praktis. Hasil analisis angket yang diisi oleh 35 peserta didik pada Fase F2 mencakup tiga komponen atau unsur yang harus diisi, yaitu kemudahan penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran, serta manfaat dari aplikasi ini.

Aspek kemudahan penggunaan lembar kerja peserta didik elektronik interaktif didapatkan hasil praktikalitas pada guru dengan nilai 84% dan kriteria sangat praktis sedangkan pada praktikalitas peserta didik menunjukkan hasil yang



sangat praktis dengan nilai praktikalitas 88,91%. Kriteria ini tercapai karena meliputi aspek seperti petunjuk penggunaan pada LKPD elektronik Interaktif yang mudah dioperasikan baik bagi pendidik dan peserta didik, serta kemudahan akses yang mencakup penggunaan kapan saja bagi pendidik dan peserta didik, akses yang mudah, memungkinkan penggunaan berulang kali. Dilihat dari segi desain pembelajaran, LKPD yang dirancang agar mudah digunakan oleh siswa. Program yang dipilih disertai dengan instruksi yang jelas dan juga cukup mudah diakses serta digunakan (Ratnadiya, 2023).

Pada aspek efisiensi waktu pembelajaran dinyatakan hasil data praktikalitas pada guru dengan kriteria praktis dengan nilai praktikalitas 80% sedangkan praktikalitas pada peserta didik didapatkan kriteria sangat praktis dengan nilai validitas 88,57%. Kriteria ini tercapai karena LKPD elektronik dapat diakses berupa *offline* dan *online*. Penggunaan *offline*, guru dan siswa bisa mengakses tanpa adanya internet, sedangkan *online*, guru dan siswa memerlukan internet untuk membuka *Google Form* (aplikasi tambahan sebagai papan tulis siswa) sehingga membuat waktu pembelajaran lebih efisien dan dapat mengukur kemampuan siswa baik didalam kelas maupun diluar jam pembelajaran sehingga dapat digunakan secara mandiri. Hal ini sejalan dengan pendapat Derta, (2023) menyatakan bahwa E-LKPD dapat digunakan baik secara *offline* dan *online* tergantung jenis aplikasi yang dikembangkan dan metode pembelajaran yang dipakai sehingga dapat digunakan secara efektif dalam pembelajaran.

Pada aspek manfaat dari lembar kerja peserta didik elektronik dinyatakan hasil data paraktikalitas pada guru dengan kriteria praktis dengan nilai praktikalitas 80% sedangkan praktikalitas peserta didik didapatkan data hasil kriteria sangat praktis dan nilai praktikalitas 89,85%. Kriteria tersebut terpenuhi karena LKPD elektronik mendukung peran guru sebagai fasilitator dan memudahkan guru saat mengajar,, aplikasi ini memiliki manfaat yang sangat praktis dan dapat digunakan, selain itu tersedia soa-soal evaluasi berupa soal pilihan ganda untuk mengukur pemahaman siswa, dan LKPD elektronik memakai model *discovery learning* guna membantu pembelajaran secara mandiri sebagai media interaktif bagi guru saat proses pembelajaran. Menurut Tubagus, (2023) menyatakan bahwa dengan adanya bahan ajar berupa E-LKPD interaktif memberikan kesempatan kepada peserta didik melalui pembelajaran secara mandiri berdasarkan kemampuan mereka masing-masing.

Penggunaan LKPD elektronik peserta didik diminta mengakses aplikasi di androidnya masing-masing. Aplikasi dirancang juga menggunakan aplikasi *flip pdf professional*, yang merupakan media interaktif yang dapat dengan mudah digunakan, karena adanya fitur penambahan seperti video atau gambar yang membantu guru untuk memberikan stimulus saat mengajar, sejalan dengan pendapat Pane, (2023) bahwasanya LKPD elektronik interaktif cocok memakai aplikasi *flipbook* karena adanya fitur tambahan berupa tautan, kuis, atau form isian yang memungkinkan peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran, bukan hanya membaca pasif.



SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) elektronik interaktif berbasis *discovery learning* pada materi sistem sirkulasi untuk Fase F di SMA/MA yang dikembangkan memiliki tingkat validitas dengan kategori sangat valid dan tingkat praktikalitas dengan kategori sangat praktis untuk digunakan.

SARAN

Hasil penelitian ini menghasilkan lembar kerja peserta didik elektronik interaktif berbasis *discovery learning* yang diharapkan dapat digunakan oleh guru sebagai salah satu media dalam proses pembelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis memanjatkan rasa syukur kepada Allah SWT dengan ucapan “Alhamdulillah” karena telah diberikan kelancaran dalam penyelesaian penelitian ini. Penulis mengucapkan rerima kasih pada semua pihak yang telah berpartisipasi memberikan arahan, motivasi, dan masukan selama penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Cholidiyah, A. C. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik E-LKPD Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Himpunan Terintegrasi Nilai Keislaman Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Adaptif Peserta Didik Kelas VII. *Etheses UIN Malang*, 8.5.2017, 2003–2005.
- Derta, E. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Interaktif Berbasis Discovery Learning Pada Materi Keanekaragaman Hayati Fase E SMA/MA. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Edukasi*, 4. https://digilib.upgrisba.ac.id/index.php?p=show_detail&id=28589
- Estitika, E., Haryanto, H., & Murni, P. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Fungi Kelas X SMA. *Biodik*, 8(1), 60–71. <https://doi.org/10.22437/bio.v8i1.15105>
- Haloho, S. H., Prambudi, A., & Hidayah., I. (2019). Meningkatkan Pemahaman Konsep Operasi Hitung Bilangan Pecahan Siswa Kelas VIIF SMPN 22 Semarang Melalui Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan APM. *Inovasi Pendidikan Kimia*, 2:821–27.
- Idrus, H. A. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Discovery Learning Pada Materi Sistem Peredaran Darah Untuk Peserta Didik Kelas VIII SMP/MTs. *Repository UNP*, 8.5.2017, 2003–2005. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>
- Karo-karo, S, I. R., & Rohani. (2018). Manfaat Media Pembelajaran. *Journal UINSU*, Vol. VII, 91–96.
- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Nasrullah, & Amalia, D. A. (2022). Analisis Bahan Ajar. *Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 2022. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>



- Mahrawi, M., Usman, U., & Setiani, A. R. (2021). Pengembangan E-Modul Biologi sebagai Bahan Ajar pada Materi Sel. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education*, 2(2), 96–104. <https://doi.org/10.35719/mass.v2i2.69>
- Pane, R. (2023). Pengembangan E-LKPD Interaktif Berbasis Discovery Learning Pada Materi Virus Fase E Di SMA/MA. *Sarjana Thesis*.
- Prastowo, A. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik : Tinjauan Teoritis dan Praktik*. Jakarta: Kencana.
- Pratiwi, R. K. (2023). *Teori Merdeka Belajar Menurut Para Ahli*. Jakarta : Quena.
- Pristiyono, E., Herpratiwi, H., Jalmo, T., & Hartono, R. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Discovery Learning untuk Melatih Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik SMA. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(6), 5265–5275. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i6.1792>
- Purnama, A., & Suparman, S. (2020). Studi Pendahuluan: E-LKPD Berbasis PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Peserta Didik. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(1), 131. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v6i1.8169>
- Ratnadiya, R. (2023). Pengembangan E-LKD Interaktif Berbasis Discovery Learning Materi Ekosistem Untuk Fase F SMA/MA. *Journal of Engineering Research*.
- Salmina, M., & Mustafa. (2019). Penerapan model pembelajaran discovery learning pada materi dimensi tiga dengan bantuan video pembelajaran. *Jurnal Numeracy*, 6(2), 247–254.
- Sani, R. . (2013). *Inovasi Pembelajaran* (Vol. 16, Issue VIII). Jakarta: Bumi Baskara. <https://doi.org/10.21009/pip.162.11>
- Sari, A. A., & Purwaningsih, D. (2019). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL) Dengan Liveworksheets Pada Materi Asam Basa. *Jurnal Ilmiah WUNY*, 5(2), 13–26. <https://journal.uny.ac.id/index.php/wuny/article/view/66387>
- Selfia, M. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Dengan Pendekatan Kontekstual Mata Pelajaran Matematika Kelas IV Siswa Sd/Mi. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Tubagus, E. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Interaktif Berbasis Discovery Learning Pada Materi Bioteknologi Fase E SMA/MA. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Edukasi*, 4.
- Utomo, F. T. S. (2023). Inovasi Media Pembelajaran Interaktif Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Era Digital Di Sekolah Dasar. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(2), 3635–3645. <https://doi.org/10.23969/jp.v8i2.10066>
- Wahyuningtyas, N., Kurnia Putra, A., Mutia, T., & Wijayanto, B. (2023). Pembuatan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Project Dengan Hybrid Learning Untuk Penguatan Profil Pelajar Pancasila Project-Based Students Worksheet To Enhance Students' Pancasila Profile in Hybrid Learning. *Jurnal Praksis Dan Dedikasi (JPDS)*, 6(1), 1–9. <https://doi.org/10.17977/um022v6i1p1-8>