

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE THINK PAIR SHARE MATERI SISTEM SIRKULASI UNTUK MELATIH BERPIKIR KRITIS

Development of Electronic Student Worksheets Based on Cooperative Learning Think Pair Share Type on Circulatory System Material to Train Critical Thinking

Lusiati Aini

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya,

E-mail: lusiatiaini.20021@mhs.unesa.ac.id

Nur Kuswanti

Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya,

E-mail: nurkuswanti@unesa.ac.id

Abstrak

Salah satu elemen profil pelajar Pancasila yang harus dilatihkan kepada siswa yakni kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis bisa diajarkan selama pembelajaran melalui sumber belajar yang mendukung, antara lain E-LKPD berbasis pembelajaran kooperatif tipe *think pair share*. Salah satu materi yang bisa digunakan untuk melatih kemampuan berpikir kritis yaitu Sistem Sirkulasi Manusia. Penelitian ini bertujuan menghasilkan E-LKPD berbasis pembelajaran kooperatif tipe *think pair share* pada materi Sistem Sirkulasi Manusia untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik yang layak berdasarkan validitas, kepraktisan, dan keefektifannya. Pengembangan E-LKPD ini merujuk pada model pengembangan 4D yang mencakup tahap-tahap *define, design, develop, dan disseminate*. Data validitas E-LKPD didapat dari hasil validasi tiga validator. Data kepraktisan E-LKPD didapat dari hasil angket respons peserta didik setelah menggunakan E-LKPD. Data keefektifan E-LKPD didapat dari hasil *post test* peserta didik setelah pembelajaran menggunakan E-LKPD. Hasil yang diperoleh menunjukkan validitas E-LKPD sebesar 3,97 dengan kategori sangat valid. Respons positif peserta didik sebesar 96,75%, sehingga E-LKPD berkategori sangat praktis. Ketuntasan hasil belajar peserta didik sebesar 100%, yang menyatakan bahwa E-LKPD berkategori sangat efektif. Berdasarkan data tersebut, maka bisa disimpulkan bahwa penelitian ini menghasilkan E-LKPD yang layak berdasarkan validitas, kepraktisan, dan keefektifannya.

Kata Kunci: E-LKPD, berpikir kritis, peserta didik.

Abstract

One of the elements of the Pancasila student profile that students should be trained is the ability to think critically. The critical thinking skills can be taught during learning through supporting learning resources, including E-Student Worksheets based on think pair share type of cooperative learning. One of materials that can be used to train the skills is the Human Circulatory System. This research aims to produce E-Student Worksheets based on think pair share type of cooperative learning on Human Circulatory System material to train students' critical thinking skills that are feasible based on their validity, practicality and effectiveness. The development of E-Student Worksheets referred to the 4D development model which included the stages of define, design, develop and disseminate. The validity data of E-Student Worksheets are obtained from the validation results of three validators. The practicality data of E-Student Worksheets were obtained from the results of student response questionnaires after using E-Student Worksheets. The effectiveness data of E-Student Worksheets were obtained from the post test results of students after their learning using E-Student Worksheets. The results showed that the validity of the E-Student Worksheets was 3.97 with very valid category. The positive response of students was 96.75%, so E-Student Worksheets was categorized as very practical. Completeness of student learning outcomes of 100%, which states that E-Student Worksheets was categorized as very effective. Based on these data, it can be concluded that this research produces a suitable E-Student Worksheets based on validity, practicality and effectiveness.

Keywords: E-Student Worksheets, critical thinking, students.

PENDAHULUAN

Indonesia merancang dan mengimplementasikan kurikulum pendidikan yang dikenal dengan kurikulum merdeka. Kurikulum merdeka memuat profil pelajar Pancasila. Terdapat enam elemen profil pelajar Pancasila yang harus diajarkan ke peserta didik, antara lain berpikir kritis.

Berpikir kritis yakni suatu kemampuan yang perlu dikuasai siswa guna menyelesaikan suatu permasalahan dengan cara memanfaatkan wawasan yang dimiliki untuk menghasilkan solusi secara akurat (Kusumawati dkk., 2022). Facione (2015) menyebutkan bahwa terdapat enam indikator berpikir kritis, meliputi analisis, interpretasi, inferensi, eksplanasi, evaluasi, dan regulasi diri. Berdasarkan wawancara kepada guru biologi yang dilaksanakan di salah satu SMA di Sidoarjo diperoleh informasi bahwa kemampuan berpikir kritis belum dilatihkan kepada peserta didik karena banyaknya tuntutan berbagai tugas atau pekerjaan guru di lapangan yang menyebabkan kurangnya waktu untuk mempersiapkan sumber belajar yang memadai. Pengajar juga masih dominan dengan menerapkan metode ceramah dalam proses belajar sehingga hal tersebut menjadikan peserta didik cepat merasa bosan.

Kemampuan berpikir kritis bisa dilatihkan selama pembelajaran di kelas antara lain melalui model pembelajaran kooperatif menggunakan pendekatan kelompok atau tim kecil dengan latar belakang siswa yang berbeda. Terdapat beberapa tipe model pembelajaran kooperatif yang bisa dipakai guna melatih kemampuan berpikir kritis antara lain *think pair share* (TPS) (Arends, 1997). Hal tersebut dikarenakan tipe TPS memuat tahap pembelajaran *thinking* yang menuntut siswa agar berpikir kritis guna menyelesaikan suatu permasalahan yang diberikan. Tipe TPS juga bisa mendorong peserta didik berpartisipasi aktif melalui diskusi kelompok yang dilaksanakan pada tahap *pairing*. Berbagi pendapat untuk mendapatkan solusi dari masalah yang diberikan dilakukan melalui tahap *Sharing*. Ketiga tahap tersebut dapat dikombinasikan dengan indikator berpikir kritis yang dikemukakan oleh Facione, yaitu tahap *Thinking* untuk melatih indikator analisis dan interpretasi. Tahap *Pairing* untuk melatih indikator inferensi. Tahap *Sharing* untuk melatih indikator eksplanasi, evaluasi, dan regulasi diri.

Adapun materi dalam biologi yang bisa dimanfaatkan guna melatih kemampuan berpikir kritis antara lain materi Sistem Sirkulasi. Sistem Sirkulasi adalah materi yang berhubungan dengan aktivitas sehari-hari dan memiliki kompleksitas yang tinggi sehingga bisa digunakan untuk melatih kemampuan berpikir kritis

(Balela dkk., 2021). Tipe TPS dapat diimplementasikan pada materi Sistem Sirkulasi Manusia guna melatih kemampuan berpikir kritis karena Sistem Sirkulasi erat kaitannya dengan tubuh tiap peserta didik meliputi organ-organ yang digunakan setiap saat serta gangguan yang bisa dijumpai dalam aktivitas sehari-hari. Dengan demikian, melalui pengimplementasian model pembelajaran kooperatif tipe TPS peserta didik akan diberikan waktu bernalar secara kritis terhadap permasalahan yang disajikan dan mengaitkannya dengan pengetahuan yang sudah diperoleh untuk menghasilkan solusi.

Adapun materi Sistem Sirkulasi termuat dalam capaian pembelajaran pada fase F kurikulum merdeka. Guna mencapai capaian pembelajaran tersebut, maka diperlukan sumber belajar yang mendukung dilatihkannya kemampuan berpikir kritis dalam menguasai struktur, fungsi, dan proses biologis serta gangguan fungsi pada Sistem Sirkulasi Manusia berupa E-LKPD. Sumber belajar tersebut mendukung siswa untuk belajar secara mandiri menggunakan gawai masing-masing, yang dapat mengatasi kurangnya sumber belajar yang memadai karena kurangnya waktu guru untuk mempersiapkannya.

Salah satu sumber belajar yang bisa disusun khusus untuk memfasilitasi proses belajar siswa adalah E-LKPD. E-LKPD dipilih karena di dalamnya mencakup panduan bagi siswa dalam menjalankan kegiatan pembelajaran (Dachi & Perdana, 2021). Menurut Julian & Suparman (2019), penggunaan E-LKPD untuk mencapai tujuan pembelajaran mempunyai beberapa keunggulan, yaitu siswa dapat belajar melalui gawai untuk mengikuti perkembangan teknologi. Siswa juga dapat belajar secara mandiri sehingga pendidik hanya berfungsi sebagai fasilitator. E-LKPD dipilih karena sumber belajar tersebut dibutuhkan oleh peserta didik di salah satu SMA di Sidoarjo, sedangkan pendidik tidak memberikan LKPD baik berbentuk lembaran kertas maupun elektronik kepada peserta didik pada pembelajaran materi Sistem Sirkulasi.

E-LKPD dapat dirancang menggunakan aplikasi *Canva* serta *Microsoft Word 2013*. Melalui bantuan *liveworksheets*, E-LKPD yang sudah dirancang dan diubah dalam format *pdf* diunggah serta dikembangkan pada *liveworksheets* dengan memanfaatkan berbagai fitur yang tersedia. E-LKPD yang dibuat menggunakan beberapa masalah yang relevan dengan aktivitas sehari-hari yang berkorelasi dengan materi Sistem Sirkulasi yang disertai dengan gambar maupun video dengan tujuan guna menyusun solusi maupun penyelesaian oleh peserta didik. Agar

bisa digunakan, maka E-LKPD harus disusun dengan layak. Menurut Nieveen (1999), E-LKPD bisa dianggap layak jika memenuhi standar valid, praktis, dan efektif. Azizah & Kuswanti (2022) mengembangkan E-LKPD berbasis model pembelajaran kooperatif tipe TPS, namun pada materi sistem gerak. Hasil yang diperoleh adalah E-LKPD tersebut memiliki kategori valid dan sangat praktis. Selain itu, Nurkhaliza dkk. (2018) juga menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe TPS dengan mengkolaborasi model *cooperative script* dan model pembelajaran kooperatif tipe TPS, yang diperoleh hasil ada peningkatan keterampilan peserta didik dari cukup kritis menjadi kritis. Oleh sebab itu, peneliti akan melakukan pengembangan E-LKPD berbasis kooperatif tipe TPS pada materi Sistem Sirkulasi Manusia untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik

METODE

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan yakni pengembangan E-LKPD berbasis kooperatif tipe TPS pada materi Sistem Sirkulasi Manusia untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pengembangan ini merujuk pada model pengembangan 4D yang mencakup tahap-tahap *define, design, develop, dan disseminate*. E-LKPD berbasis kooperatif tipe TPS pada materi Sistem Sirkulasi Manusia adalah sasaran penelitian yang akan diuji cobakan secara terbatas kepada peserta didik SMA.

Pada tahap *define* dilakukan analisis awal akhir, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Pada tahap *design* dilakukan pemilihan format serta pembuatan rancangan E-LKPD draf 1. E-LKPD mencantumkan tahap-tahap model pembelajaran kooperatif tipe TPS pada materi Sistem Sirkulasi. Masing-masing tahap melatih kemampuan berpikir kritis yang sesuai. Tahap pengembangan dimulai dari menyusun draf 1 yang kemudian ditelaah oleh dosen pembimbing dan direvisi. Setelah dinyatakan baik dihasilkan draf 2. Draft 2 selanjutnya divalidasi oleh tiga validator, direvisi hingga dinyatakan valid sehingga dihasilkan draf 3. Draft 3 diuji coba secara terbatas di SMAN 1 Gedangan dengan mengikursertakan peserta didik kelas XI-3. Tahap penyebaran (*disseminate*) dilakukan dengan menyusun artikel tentang pengembangan E-LKPD yang telah dihasilkan. Artikel yang telah disusun dipublikasi melalui jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu).

Teknik validasi digunakan untuk mendapatkan data validitas dari sumber belajar yang dikembangkan. Terdapat tiga validator yang melakukan validasi terhadap

produk yang dikembangkan, yakni dua dosen ahli dan satu guru biologi SMA. Penskoran mengacu pada aspek-aspek validasi meliputi kelengkapan E-LKPD, tampilan E-LKPD, kebahasaan E-LKPD, isi E-LKPD, E-LKPD dengan sintaks model pembelajaran kooperatif tipe TPS, dan indikator berpikir kritis. Penskoran menggunakan skala Likert (1-4) yang diadaptasi dari Riduwan (2018). Hasil validasi dianalisis dengan cara menghitung skor rata-rata yang diperoleh pada tiap kriteria sehingga didapatkan rata-rata akhir. Skor validitas yang diperoleh selanjutnya diinterpretasikan seperti yang termuat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Interpretasi Skor Validitas E-LKPD

Skor	Kategori
1,00-1,50	Tidak valid
1,51-2,50	Kurang valid
2,51-3,50	Valid
3,51-4,00	Sangat valid

(Diadaptasi dari Riduwan, 2018).

Teknik angket bertujuan untuk mengetahui kepraktisan dari sumber belajar yang dikembangkan. Angket kuisioner dibagikan kepada peserta didik sesudah pembelajaran selesai. Angket respons peserta didik memuat pertanyaan. Pengisian angket respons mengacu pada skala Guttman dengan pilihan jawaban “Ya” atau “Tidak”. Skor penilaian yang digunakan termuat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Skor Penilaian Respons Peserta Didik

Pilihan jawaban	Skor
Ya	1
Tidak	0

Respons peserta didik selanjutnya dihitung melalui rumus berikut:

$$Respons\ positif = \frac{jumlah\ jawaban\ "Ya" \times 100\%}{jumlah\ skor\ maksimal} \dots (1)$$

Respons positif yang diperoleh selanjutnya diinterpretasikan seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Interpretasi Respons Positif Peserta Didik Terhadap E-LKPD

Respons positif (%)	Kategori
0,00-20,3	Tidak praktis
20,4-40,7	Kurang praktis
40,5-61,1	Cukup praktis
61,2-81,5	Praktis
81,6-100	Sangat praktis

(Diadaptasi dari Khanafiyah, 2010).

Teknik tes bertujuan untuk mendapatkan keefektifan sumber belajar yang dikembangkan dengan membagikan lembar soal *posttest* ke seluruh siswa. Data yang didapatkan dianalisis dengan mengacu pada Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM). Siswa dinyatakan tuntas jika nilai yang didapat >78, selaras

dengan KKM biologi kelas XI di SMAN 1 Gedangan. Keefektifan E-LKPD dihitung melalui rumus berikut:

$$\text{Ketuntasan klasikal} = \frac{\sum \text{peserta didik tuntas}}{\sum \text{seluruh siswa}} \times 100 \dots (2)$$

Ketuntasan hasil belajar selanjutnya diinterpretasikan seperti yang termuat dalam Tabel 4.

Tabel 4. Interpretasi Ketuntasan Hasil Belajar

Ketuntasan hasil belajar (%)	Kategori
0,00-20,3	Tidak efektif
20,4-40,7	Kurang efektif
40,5-61,1	Cukup efektif
61,2-81,5	Efektif
81,6-100	Sangat efektif

(Diadaptasi dari Khanafiyah, 2010).

Ketercapaian setiap indikator berpikir kritis dihitung melalui rumus berikut:

$$\text{Ketercapaian indikator berpikir kritis tertentu (\%)} = \frac{\sum \text{skor total}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100 \dots (3)$$

Ketercapaian setiap indikator berpikir kritis yang telah diperoleh selanjutnya diinterpretasikan dalam bentuk persentase sesuai dengan yang tercantum dalam Tabel 5.

Tabel 5. Interpretasi Ketercapaian Indikator Berpikir Kritis

Ketercapaian indikator berpikir kritis (%)	Kategori
$0 < X \leq 43,75$	Sangat rendah
$43,75 < X \leq 62,5$	Rendah
$62,5 < X \leq 71,5$	Sedang
$71,5 < X \leq 81,25$	Tinggi
$81,25 < X \leq 100$	Sangat tinggi

(Diadaptasi dari Setyowati dan Subali, 2011).

Keterangan:

X: Skor hasil ketercapaian setiap indikator berpikir kritis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan yakni produk E-LKPD berbasis kooperatif tipe TPS pada materi Sistem Sirkulasi Manusia untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik sebagai sumber belajar yang layak berdasarkan validitas, kepraktisan dan keefektifan. Hasil validasi didapat dari data validitas E-LKPD dari dua dosen ahli dan satu guru biologi. E-LKPD yang telah valid diujicobakan pada 34 siswa kelas XI-3 SMA Negeri 1 Gedangan selama dua kali pertemuan. Kepraktisan produk didapat dari data angket respons peserta didik sesudah melakukan pembelajaran dengan E-LKPD berbasis pembelajaran kooperatif tipe TPS. Tingkat keefektifan ditentukan berdasarkan data hasil *posttest* peserta didik setelah pembelajaran selesai. Adapun karakteristik E-LKPD yang dikembangkan termuat dalam Tabel 6.

Tabel 6. Karakteristik E-LKPD Berbasis Kooperatif Tipe *Think Pair Share* pada Materi Sistem Sirkulasi Manusia untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik

Aspek	Karakteristik
Desain produk	
Sistematika	<ul style="list-style-type: none"> a. Pendahuluan b. Isi c. Penutup
Struktur	<ul style="list-style-type: none"> a. Disajikan dalam bentuk elektronik yang diakses melalui link <i>liveworksheet</i>. b. Terdapat gambar serta video yang bisa membantu siswa dalam proses belajar c. Bersifat interaktif yang mendukung siswa untuk bekerja mandiri.
Penggunaan	<ul style="list-style-type: none"> a. Diakses melalui laptop maupun ponsel yang mendukung jaringan 4G secara <i>online</i>. b. Laptop maupun ponsel yang digunakan minimal memiliki aplikais <i>google</i> atau <i>chrome</i>.
Tampilan	<ul style="list-style-type: none"> a. Tampilan E-LKPD dapat digeser ke atas dan ke bawah. b. E-LKPD berukuran A4 (21 X 29,7 cm).
Fitur	
<i>Bio Analysis</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Memuat latihan berpikir kritis dengan indikator analisis yang dikerjakan secara mandiri. b. Menganalisis organ penyusun Sistem Sirkulasi yang terdiri dari komponen darah, bagian jantung, dan pembuluh darah pada E-LKPD 1. c. Menganalisis penggolongan darah melalui sebuah kasus pada E-LKPD 2.
<i>Bio Interpretation</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Memuat latihan berpikir kritis dengan indikator interpretasi. b. Menelaah permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan gangguan Sistem Sirkulasi melalui data

Aspek	Karakteristik
	yang dilakukan secara mandiri pada E-LKPD 1.
	c. Memuat sebuah video terkait percobaan uji tekanan darah menggunakan tensimeter pada E-LKPD 2. Peserta didik melakukan pemeriksaan tekanan darah secara berpasangan pada E-LKPD 2.
<i>Bio Inferention</i>	a. Siswa dipandu untuk menyimpulkan hasil kegiatan yang sudah dikerjakan secara mandiri pada <i>bio analysis</i> dan <i>bio interpretation</i> bersama pasangan masing-masing pada E-LKPD 1. b. Siswa dipandu untuk menyimpulkan hasil kegiatan yang sudah dikerjakan secara mandiri pada <i>bio analysis</i> bersama pasangan masing-masing pada E-LKPD 2.
<i>Bio Explanation</i>	Siswa dipandu untuk berbagi hasil kepada teman sekelas terkait diskusi yang telah dilakukan secara berpasangan pada E-LKPD 1 dan E-LKPD 2.
<i>Bio Evaluation</i>	Siswa dipandu untuk melakukan evaluasi hasil kegiatan yang telah dibagikan kepada teman sekelas jika terdapat kesalahan diperkenankan menuliskan pemberannya pada E-LKPD 1 dan 2.
<i>Bio Regulation</i>	Siswa dipandu untuk menentukan tindak lanjut yang akan dilakukan berdasarkan kesulitan yang dimilikinya pada E-LKPD 1 dan E-LKPD 2.

Karakteristik utama dari E-LKPD ini adalah memiliki berbagai fitur yang memuat kegiatan guna mengasah kemampuan berpikir kritis berdasarkan indikator yang dicetuskan oleh Facione yang disesuaikan sintaks TPS. Adapun tampilan E-LKPD 1 dan E-LKPD 2 termuat dalam Tabel 7.

Tabel 7. Tampilan E-LKPD 1 dan E-LKPD 2

Gambar	Keterangan
	Halaman cover depan E-LKPD 1 dan 2 materi Sistem Sirkulasi
	Bagian awal pengantar materi Sistem Sirkulasi pada E-LKPD 1 dan 2.

Gambar

Keterangan

Fitur *bio analysis* pada E-LKPD 1 dan 2.

Gambar

Keterangan

Fitur *bio interpretation* pada E-LKPD 1 dan 2.

Gambar

Keterangan

Fitur *bio inferention* pada E-LKPD 1 dan 2.

Gambar

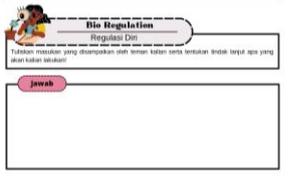
Keterangan

Ffitur *bio explanation* pada E-LKPD 1 dan 2.

Gambar

Keterangan

Fitur *bio evaluation* pada E-LKPD 1 dan 2.

Gambar	Keterangan
	Fitur <i>bio regulation</i> pada E-LKPD 1.
	Fitur <i>bio regulation</i> pada E-LKPD 2

E-LKPD dikembangkan menggunakan aplikasi *canva* yang selanjutnya dikembangkan melalui *liveworksheets*. E-LKPD dikembangkan berdasarkan hasil analisis capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, tugas, peserta didik, dan konsep. Materi yang digunakan adalah Sistem Sirkulasi, sebagaimana tercantum dalam capaian pembelajaran pada akhir fase F. E-LKPD yang dikembangkan bisa diakses secara daring menggunakan ponsel ataupun laptop melalui *link liveworksheet* yang diberikan. E-LKPD dirancang lebih menarik dengan penambahan animasi, gambar, serta video yang bisa diakses langsung dalam E-LKPD tersebut. E-LKPD juga memuat petunjuk kerja sehingga mendukung siswa untuk belajar dengan mandiri dan terarah. E-LKPD memuat fitur-fitur yang disesuaikan dengan materi Sistem Sirkulasi yang berisi berbagai aktivitas untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. Siswa diarahkan berlatih analisis, interpretasi, inferensi, eksplanasi, evaluasi, dan regulasi diri melalui aktivitas-aktivitas di dalamnya. E-LKPD tersebut memuat fitur *bio analysis*, *bio interpretation*, *bio inferention*, *bio explanation*, *bio evaluation*, dan *bio regulation*. Menurut Aisiyah (2020), seorang guru bebas mengembangkan sumber belajar apapun melalui *smartphone* yang dapat dilengkapi dengan berbagai fitur untuk memberikan pembelajaran yang variatif kepada peserta didik.

Validitas E-LKPD ditentukan berdasarkan enam aspek dengan 22 kriteria penilaian. Hasil yang diperoleh berupa skor validasi beserta dengan kategori validitas. Adapun hasil validasi E-LKPD bisa dilihat dalam Tabel 8.

Tabel 8. Rekapitulasi Hasil Validasi E-LKPD Berbasis Kooperatif Tipe *Think Pair Share* pada Materi Sistem Sirkulasi Manusia untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik.

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata	Kategori
1.	Kelengkapan E-LKDP	3,89	Sangat valid
2.	Tampilan E-LKPD	4,00	Sangat valid
3.	Kebahasaan E-LKPD	3,95	Sangat valid
4.	Isi E-LKPD	4,00	Sangat valid
5.	E-LKPD dengan sintaks	4,00	Sangat valid

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata	Kategori
6.	model pembelajaran kooperatif tipe <i>think pair share</i>	4,00	Sangat valid
	E-LKPD dengan indikator berpikir kritis		
Rata-rata akhir		3,97	
Kategori		Sangat valid	

Secara umum, setiap aspek yang termuat dalam validitas E-LKPD telah memenuhi kriteria valid. Validasi dari tiga validator memuat hasil yang mengindikasikan bahwa E-LKPD memiliki validitas sebesar 3,97 yang berkategori sangat valid. Artinya E-LKPD sudah bisa diujicobakan kepada peserta didik XI-3 SMA Negeri 1 Gedangan (Ningtyas dkk., 2023).

Meskipun demikian, rata-rata tersebut belum sempurna. Hal ini dikarenakan terdapat beberapa komentar dari validator. Adapun komentar validator termuat dalam Tabel 9.

Tabel 9. Komentar Validator

No.	Komentar
1.	Cek penggunaan kata kerja operasional “menegaskan” pada E-LKPD
2.	Cek kesalahan pengetikan atau typo pada E-LKPD

Pada aspek kelengkapan E-LKPD dengan kriteria “*Mencantumkan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran*”, validator 2 memberikan skor 3 dengan alasan kurang tepatnya penggunaan kata kerja operasional “menegaskan” yang termuat pada Tabel 9 sehingga diganti menjadi “memprediksi”. Hal tersebut memang perlu diperhatikan sebagaimana diungkap oleh Bloom (1956) bahwa kata kerja operasional “memprediksi” termasuk dalam kategori kata kerja operasional yang bisa diukur. Hal ini disebabkan karena “memprediksi” merupakan sebuah tindakan kognitif yang melibatkan kemampuan untuk membuat perkiraan berdasarkan informasi yang telah dipelajari. Selain itu, pada aspek kebahasaan E-LKPD kriteria “*kalimat yang digunakan dalam E-LKPD bersifat interaktif dengan peserta didik*”, validator 2 memberikan skor 3 karena masih terdapat beberapa salah pengetikan kata dalam E-LKPD. Hal ini memang perlu untuk diperhatikan karena menurut Dada (2015), kesalahan pengetikan dapat mempengaruhi kinerja peserta didik. Kesalahan pengetikan atau *typo* dapat mengurangi kredibilitas materi yang dibaca oleh peserta didik, terkesan tidak profesional, dapat mengganggu pemahaman, menyebabkan kebingungan dan interpretasi yang salah terhadap materi, serta dapat menurunkan minat peserta didik dalam pembelajaran karena terganggu dalam membaca penulisan tersebut.

Angket respons peserta didik digunakan dalam menentukan kepraktisan E-LKPD. Kepraktisan E-

LKPD ditentukan berdasarkan 16 kriteria. Hasil yang diperoleh berupa skor kepraktisan beserta dengan kategorinya. Adapun hasil angket respons peserta didik termuat dalam Tabel 10.

Tabel 10. Rekapitulasi Hasil Angket Respons Peserta Didik

Respons jawaban peserta didik (%)		Kategori
Ya	Tidak	
96,75	3,24	Sangat praktis

Adapun selama proses pembelajaran, peserta didik memberikan berbagai komentar yang termuat dalam Tabel 11.

Tabel 11. Komentar Peserta Didik

No.	Komentar
1.	Penggunaan warna hitam putih pada gambar jantung di E-LKPD 1 menjadikan gambar kurang menarik
2.	Bahasa yang digunakan dalam E-LKPD sedikit sulit dipahami, sehingga harus dibaca dengan cermat
3.	Beberapa peserta didik masih merasa bingung saat menentukan aglutinasi golongan darah dan penentuan golongan darah.

Pertanyaan yang disajikan kepada siswa pada setiap aspeknya bermakna positif, sehingga jika siswa memilih opsi jawaban “Ya”, maka jawaban tersebut menjadi respons positif. Namun, jika siswa memilih opsi jawaban “Tidak”, maka jawaban tersebut menjadi respons negatif. Secara umum, seluruh aspek yang termuat pada angket respons telah memenuhi kriteria praktis dengan rata-rata respons peserta didik sebesar 96,75% yang berkategori sangat praktis.

Berdasarkan 16 aspek yang ada, terdapat beberapa aspek yang memperoleh persentase jawaban “tidak” lebih banyak daripada aspek-aspek yang lain yaitu aspek ke-4 dan ke-6. Selain kedua aspek tersebut, persentase jawaban “tidak” berada pada rentang 0-4%. Aspek ke-4 menyatakan “Apakah gambar dan warna yang digunakan dalam E-LKPD dapat menarik perhatian untuk belajar?”. Persentase jawaban “tidak” yang diperoleh pada aspek tersebut sebesar 8%. Berdasarkan komentar peserta didik selama proses pembelajaran seperti yang tercantum pada Tabel 11, hal tersebut disebabkan karena adanya gambar jantung berwarna hitam putih yang digunakan dalam E-LKPD. Gambar tersebut sengaja dibuat hitam putih untuk meminimalisir petunjuk yang disajikan kepada peserta didik. Pada bagian materi, peserta didik telah diberikan gambar jantung yang berwarna untuk menguatkan pemahaman konsep. Peserta didik yang memilih jawaban “tidak” menganggap gambar yang tidak berwarna kurang menarik perhatian. Meskipun demikian, 92% peserta didik memilih jawaban “ya” yang artinya gambar dan warna yang digunakan dalam E-LKPD tersebut dapat menarik perhatian untuk belajar. Hal ini selaras dengan penilaian ketiga validator yang memberikan skor 4 pada

kriteria “kesesuaian gambar dan warna pada E-LKPD untuk menarik perhatian peserta didik”. Penyajian tampilan dalam E-LKPD sangat krusial karena mempengaruhi minat siswa selama pembelajaran. Hal ini sesuai pendapat Irwandi dan Fajeriadi (2020), bahwa sumber belajar yang menarik berpengaruh besar terhadap minat belajar peserta didik.

Aspek ke-6 menyatakan “Apakah bahasa yang digunakan dalam E-LKPD dapat dipahami?”. Persentase jawaban “Tidak” yang diperoleh pada aspek ini paling tinggi diantara aspek yang lain yakni sebesar 12%. Berdasarkan komentar siswa seperti yang tercantum pada Tabel 11, beberapa siswa menganggap bahasa yang digunakan sedikit sulit dipahami karena harus dibaca dengan cermat. Adanya persentase jawaban “tidak” yang lebih tinggi juga selaras dengan hasil validasi dimana validator 2 memberikan skor 3 pada aspek kebahasaan kriteria “kalimat yang digunakan dalam E-LKPD bersifat interaktif dengan peserta didik”. Hal ini didukung oleh Hendrayana dan Alfaeni (2024) bahwa penggunaan bahasa yang baik berpengaruh secara signifikan terhadap pemahaman peserta didik. Meskipun demikian, rata-rata validitas pada aspek kebahasaan E-LKPD masih tinggi yaitu 3,95 dengan kategori sangat valid dan persentase jawaban “Ya” pada angket respons aspek ke-6 juga masih tinggi yakni 88% yang berkategori sangat praktis. Berdasarkan 16 aspek yang dibagikan kepada 34 siswa kelas XI-3, didapatkan rata-rata akhir sebesar 96,75% yang artinya E-LKPD tersebut berkategori sangat praktis. Keefektifan E-LKPD ditentukan berdasarkan ketuntasan peserta didik yang didapat dari hasil *post test*. Adapun ketuntasan hasil belajar termuat dalam Tabel 12.

Tabel 12. Ketuntasan Hasil Belajar Peserta Didik

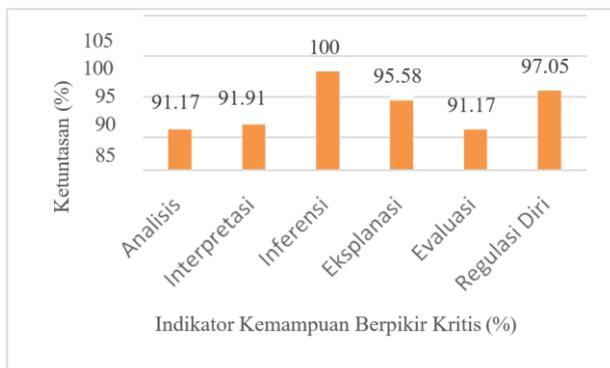
Jumlah peserta didik		Ketuntasan (%)	Kategori
Tuntas	Tidak tuntas		
34	0	100	Sangat efektif

Secara umum, E-LKPD yang diujicobakan kepada siswa efektif dalam melatih kemampuan berpikir kritis. Siswa bisa mengikuti seluruh kegiatan yang termuat dalam E-LKPD dengan baik. Mengacu pada informasi yang termuat dalam Tabel 12 bisa diketahui bahwa sebanyak 34 siswa berhasil mencapai ketuntasan dengan persentase 100% yang berkategori sangat efektif. Berdasarkan informasi tersebut diperoleh hasil bahwa E-LKPD berbasis model pembelajaran kooperatif tipe TPS pada materi Sistem Sirkulasi Manusia untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik dikategorikan sangat efektif (Tabel 12). Adapun hasil ketercapaian setiap indikator berpikir kritis termuat dalam Tabel 13.

Tabel 13. Ketercapaian Indikator Berpikir Kritis Peserta Didik

Indikator berpikir kritis	Skor total	Skor maksimal	Ketercapaian keterampilan berpikir kritis peserta didik (%)	Kategori
Analisis	310	340	91,17	Sangat tinggi
Interpretasi	312,5	340	91,91	Sangat tinggi
Inferensi	340	340	100	Sangat tinggi
Eksplanasi	325	340	95,58	Sangat tinggi
Evaluasi	310	340	91,17	Sangat tinggi
Regulasi diri	330	340	97,05	Sangat tinggi

Berdasarkan informasi yang termuat dalam Tabel 13 bisa diketahui bahwa ketercapaian keenam indikator berpikir kritis tersebut masuk dalam kategori sangat tinggi. Data tersebut bisa disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase kemampuan berpikir kritis

Gambar 1 menunjukkan data enam indikator berpikir kritis yang dilatihkan pada 34 siswa kelas XI-3 SMA Negeri 1 Gedangan dengan rentang ketercapaian 91,17-100%. Kemampuan berpikir kritis paling tinggi ditunjukkan pada indikator inferensi sebesar 100%, sedangkan kemampuan paling rendah ditunjukkan pada indikator analisis dan evaluasi sebesar 91,17%.

Indikator berpikir kritis analisis mencapai 91,17% dengan kategori sangat tinggi. Guna melatih indikator analisis, peserta didik diarahkan pada kegiatan *bio analysis* yang termuat pada E-LKPD 1 dan E-LKPD 2. Pada E-LKPD 1, peserta didik diminta untuk melakukan analisis organ penyusun Sistem Sirkulasi yang dipandu pada tahap *thinking* secara mandiri. Pada E-LKPD 2, peserta didik diminta untuk melakukan analisis sistem penggolongan darah ABO yang juga dipandu pada tahap *thinking* secara mandiri.

Fitur *bio analysis* pada E-LKPD 1 digunakan untuk melatih kemampuan analisis peserta didik. peserta didik dilatih menghubungkan konsep-konsep yang sudah

dipelajari sebelumnya dengan masalah yang disajikan. Kegiatan ini memuat tiga masalah. Ketiganya berkaitan dengan analisis organ penyusun Sistem Sirkulasi. Masalah pertama, peserta didik disajikan sebuah gambar yang memperlihatkan sampel darah tiga pasien yang dimasukkan dalam tabung reaksi. Darah tersebut telah dipisahkan antarkomponennya di dalam laboratorium sehingga terlihat dengan jelas perbandingan antarkomponen dalam tabung reaksi tersebut. Ketiga tabung memiliki perbandingan eritrosit, leukosit, trombosit, dan plasma darah yang berbeda-beda. Peserta didik diberikan sebuah petunjuk yang menyatakan bahwa kadar eritrosit normal terletak pada tabung 1. Selanjutnya, peserta didik diminta untuk menganalisis kondisi pasien dengan kadar eritrosit pada tabung 2 dan 3 yang berdasar pada petunjuk sebelumnya. Seluruh siswa bisa menjawab pertanyaan ini dengan benar. Tabung 2 menunjukkan kadar eritrosit di bawah normal sedangkan tabung 3 menunjukkan kadar eritrosit di atas normal, dimana batas normal ini ditetapkan pada tabung 1 sesuai dengan petunjuk yang diberikan. Peserta didik dapat menganalisis gambar yang disajikan dan mengaitkannya dengan konsep yang telah mereka pahami. Dengan demikian, peserta didik dapat menentukan kondisi pasien dengan kadar eritrosit pada tabung 2 mengalami anemia sedangkan pasien dengan kadar eritrosit pada tabung 3 mengalami polisitemia.

Masalah kedua, peserta didik disajikan sebuah gambar jantung yang berwarna hitam putih dan mengalami kelainan pada struktur sekatnya. Peserta didik diminta untuk menentukan bagaimana kondisi darah pada jantung tersebut. Gambar jantung sengaja dibuat hitam putih untuk meminimalisir petunjuk yang diberikan kepada peserta didik. Melalui gambar hitam putih, peserta didik tidak ditunjukkan bagian mana yang mengandung darah kaya oksigen dan karbondioksida yang biasanya diberi warna merah dan biru. Peserta didik akan menganalisis kondisi yang terjadi pada gambar jantung tersebut dengan mengaitkan pemahaman yang telah dimiliki sebelumnya. Peserta didik yang telah mengetahui letak kelainannya, mereka dapat menganalisis kondisi darah yang terjadi pada jantung tersebut. Mayoritas siswa bisa menjawab masalah ini dengan benar, namun terdapat beberapa siswa yang salah disebabkan karena mereka menganggap gambar jantung tersebut normal sehingga mereka belum dapat menentukan bagaimana kondisi darah yang terjadi di dalamnya.

Masalah ketiga, peserta didik disajikan sebuah kasus yang berhubungan dengan pembuluh darah. Peserta didik ditunjukkan adanya permasalahan terkait seseorang yang terperosok dalam lembah dan lengannya tertusuk kayu

lancip. Hal tersebut menyebabkan lengannya mengeluarkan darah yang terlihat menetes seperti titik-titik. Peserta didik diminta untuk menganalisis pembuluh darah apa yang terluka dan alasan mengapa peserta didik menjawab jenis pembuluh darah tersebut. Melalui petunjuk yang diberikan berupa darah yang tidak memancar, peserta didik dapat menganalisis dan mengaitkan permasalahan tersebut dengan konsep yang sudah dimiliki sebelumnya pada ciri-ciri setiap pembuluh darah yang telah dipelajari. Mayoritas siswa bisa memberikan jawaban dengan tepat, tetapi terdapat beberapa siswa yang memberikan jawaban kurang tepat. Hal ini dikarenakan peserta didik dengan jawaban kurang tepat belum paham betul terkait perbedaan antara pembuluh vena dengan arteri.

Fitur *bio analysis* pada E-LKPD 2 memuat dua masalah yang berkaitan dengan sistem penggolongan darah ABO. Masalah pertama peserta didik disajikan sebuah kasus terkait seorang anak yang terlahir dari orang tua yang memiliki golongan darah berbeda. Saat dilakukan uji golongan darah pada anak tersebut terjadi aglutinasi pada kedua serum. Siswa dipandu untuk menentukan golongan darah yang dimiliki anak tersebut dan menjelaskan alasannya. Mayoritas siswa bisa memberikan jawaban dengan tepat, tetapi terdapat beberapa siswa dengan jawaban kurang tepat karena kurangnya pemahaman konsep terkait pembekuan darah (Tabel 11).

Masalah kedua, peserta didik diberikan sebuah data yang memuat terjadinya aglutinasi pada lima orang yang menjalankan pemeriksaan uji golongan darah. Jika terdapat seseorang yang membutuhkan transfusi darah, peserta didik diminta untuk menganalisis dari kelima orang tersebut siapakah yang bisa mendonorkan darahnya. Peserta didik diminta untuk menentukan pendonor utama beserta pendonor cadangannya. Mayoritas peserta didik dapat menjawab dengan tepat, namun terdapat beberapa peserta didik dengan jawaban kurang tepat. Hal ini disebabkan pada data yang disajikan tidak dituliskan golongan darah masing-masing orang, melainkan hanya dituliskan terjadinya aglutinasi pada serum anti-A ataupun anti-B, sehingga peserta didik diminta untuk menganalisis sendiri golongan darah kelima orang tersebut. Pada proses ini terdapat siswa yang belum memahami konsep materi dengan baik yang menyebabkan mereka tidak tepat dalam menentukan pendonor utama dan pendonor cadangan yang dibutuhkan.

Pada fitur *bio analysis* peserta didik dilatih untuk mengidentifikasi informasi, baik yang tersirat maupun

yang tersurat. Peserta didik dapat membandingkan informasi yang disajikan dalam suatu permasalahan dengan konsep yang telah dipelajari sebelumnya (Facione, 2015).

Indikator berpikir kritis interpretasi memperoleh ketercapaian sebesar 91,91% dengan kategori sangat tinggi. Guna melatih indikator interpretasi, peserta didik diarahkan pada kegiatan *bio interpretation* yang termuat pada E-LKPD 1 dan E-LKPD 2.

Fitur *bio interpretation* pada E-LKPD 1 memuat tiga masalah yang dilakukan pada tahap *thinking*. Ketiga masalah tersebut berkaitan dengan telaah gangguan Sistem Sirkulasi yang disajikan dalam bentuk data pada tahap *thinking* secara mandiri. Masalah pertama, peserta didik disajikan sebuah grafik yang menunjukkan perbedaan kadar kadar hemoglobin antara peserta didik laki-laki dengan perempuan dengan latar belakang ekonomi yang berbeda, yakni kaya, menengah, dan miskin. Berdasarkan data tersebut, siswa diarahkan untuk menentukan kelompok manakah yang lebih membutuhkan pasokan zat besi. Seluruh siswa bisa memberikan jawaban dengan tepat, mereka bisa menentukan kelompok yang membutuhkan pasokan zat besi adalah peserta didik perempuan dengan latar belakang ekonomi miskin.

Masalah kedua, peserta didik disajikan sebuah data dalam tabel yang memuat detak jantung sebelum dan sesudah bergerak pada lima anak. Kelima anak tersebut memiliki detak jantung sebelum dan sesudah bergerak berbeda-beda. Siswa diarahkan untuk menentukan informasi apa yang termuat dalam tabel tersebut. Seluruh siswa bisa memberikan jawaban dengan tepat, mereka mengetahui adanya peningkatan detak jantung sebelum dan sesudah bergerak pada kelima anak tersebut.

Masalah ketiga, peserta didik disajikan sebuah data dalam tabel yang memuat perbedaan tekanan darah pada hasil pemeriksaan tiga orang dengan rentang usia yang tidak berbeda jauh. Berdasarkan pemeriksaan yang telah dilakukan, dokter menyarankan kepada tiga orang tersebut untuk tidak mengonsumsi garam berlebih dan makanan tinggi kolesterol seperti daging kambing. Peserta didik diminta untuk menentukan kepada siapakah saran tersebut ditunjukkan dan alasan peserta didik memilih pasien tersebut. Seluruh peserta didik dapat menentukan kepada siapa saran tersebut harusnya ditujukan. Peserta didik dapat memahami data yang diberikan dan mengaitkan pemahaman yang dimiliki dengan konsep yang ada. Peserta didik memilih pasien dengan tekanan darah di atas normal, sebab pasien dengan tekanan darah tinggi dianjurkan untuk tidak

mengonsumsi makanan sebagaimana yang dianjurkan oleh dokter agar tekanan darahnya tidak bertambah tinggi.

Fitur *bio interpretation* pada E-LKPD 2 dilakukan pada tahap *pairing*. Peserta didik diarahkan untuk mengamati video uji tekanan darah menggunakan tensimeter. Setelah menyaksikan video tersebut, siswa diarahkan untuk melakukan uji tekanan darah bersama pasangan masing-masing. Hasil uji tekanan darah dituliskan di dalam tabel yang sudah disediakan. Selanjutnya siswa diminta untuk menjawab bagian pembahasan terkait hasil pemeriksaan tekanan darah yang sudah dilakukan. Siswa dipandu untuk menuliskan informasi yang termuat dalam tabel hasil pemeriksaan ke dalam kolom pembahasan beserta dengan kesulitan yang dihadapi saat pemeriksaan dilakukan.

Pada fitur *bio interpretation* peserta didik dilatih untuk memahami makna yang termuat dalam data sehingga mereka dapat mengartikulasikan data yang ada ke dalam kalimat yang bisa mereka pahami sendiri. Dengan demikian peserta didik dapat menentukan jawaban dari informasi yang telah diserap dan dipahami (Facione, 2015).

Indikator berpikir kritis inferensi mencapai 100% dengan kategori sangat tinggi. Guna melatih indikator inferensi, peserta didik diarahkan pada kegiatan *bio inferention* yang termuat pada E-LKPD 1 dan E-LKPD 2. Fitur *bio inferention* pada E-LKPD 1 dan E-LKPD 2 mengarahkan peserta didik untuk beraktivitas secara berpasangan pada tahap *pairing*. Peserta didik diminta untuk mendiskusikan hasil pemikirannya masing-masing bersama dengan pasangannya. Kesepakatan jawaban dari kedua peserta didik dituliskan pada kolom yang telah disediakan dalam E-LKPD. Melalui *bio inferention*, peserta didik diberikan kesempatan lebih untuk mengidentifikasi jawaban yang telah dibuat secara mandiri dan mengaitkannya dengan informasi lain yang lebih relevan bersama pasangan. Dengan demikian, peserta didik dapat menarik kesimpulan yang logis berdasarkan bukti dan informasi yang telah dikumpulkan (Facione, 2015).

Indikator berpikir kritis eksplanasi sebesar 95,58% dengan kategori sangat tinggi. Guna melatih indikator inferensi, peserta didik diarahkan pada kegiatan *bio explanation* yang termuat pada E-LKPD 1 dan E-LKPD 2. Fitur *bio explanation* pada E-LKPD 1 dan E-LKPD 2 mengarahkan siswa untuk beraktivitas secara berpasangan pada tahap *sharing*. Siswa diberikan kesempatan untuk berbagi hasil diskusi yang telah dilakukan bersama pasangan kepada teman sekelas. Pada aktivitas ini, peserta didik dilatih untuk memaparkan argumen dengan bahasa

yang jelas, menyiapkan alasan yang mendukung, menjelaskan proses penalaran yang telah dilakukan sampai disepakati suatu jawaban bersama serta belajar dalam menjawab pertanyaan ataupun sanggahan yang diajukan oleh pasangan lain (Facione, 2015).

Indikator berpikir kritis evaluasi sebesar 91,17% dengan kategori sangat tinggi. Guna melatih indikator evaluasi, peserta didik diarahkan pada kegiatan *bio evaluation* yang termuat pada E-LKPD 1 dan E-LKPD 2. Fitur *bio evaluation* pada E-LKPD 1 dan E-LKPD 2 mengarahkan peserta didik untuk beraktivitas secara berpasangan pada tahap *sharing*. Peserta didik diberikan kesempatan untuk melakukan evaluasi setelah mendengarkan jawaban hasil pemaparan pasangan lain. Peserta didik diberikan kesempatan untuk menuliskan kesalahan dalam menjawab persoalan yang disajikan serta menuliskan pembedaannya. Pada aktivitas ini, peserta didik dilatih untuk menilai kredibilitas sumber informasi yang didapatkan, membandingkan dan mengontraskan argumen yang berbeda, menghindari kesalahan berpikir, serta dapat mengambil keputusan lebih baik (Facione, 2015).

Indikator berpikir kritis regulasi diri memperoleh ketercapaian sebesar 97,05% dengan kategori ketercapaian sangat tinggi. Guna melatih indikator regulasi diri, peserta didik diarahkan pada kegiatan *bio regulation* yang termuat pada E-LKPD 1 dan E-LKPD 2. Fitur *bio regulation* pada E-LKPD 1 dan E-LKPD 2 memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menentukan tindak lanjut dari kekurangan selama proses pembelajaran menggunakan E-LKPD. Pada aktivitas ini, peserta didik dilatih untuk mengendalikan emosi dalam menerima informasi, mengevaluasi proses berpikir, serta menyesuaikan strategi berpikir yang lebih efektif (Facione, 2015).

Penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe TPS efektif digunakan dalam melatih kemampuan berpikir kritis karena adanya stimulasi kognitif. Menurut Arends (1997) stimulasi ini dimulai dari tahap *think* dimana peserta didik diberikan waktu berpikir terkait permasalahan yang diberikan secara individu yang mendorong peserta didik untuk melakukan analisis dan interpretasi secara mendalam pada permasalahan yang disajikan. Kemudian dilanjutkan pada tahap *pairing* dimana peserta didik berpasangan untuk mendiskusikan hasil pemikiran mereka guna memperdalam pemahaman, mengklarifikasi ide keduanya, dan memperbaiki kesalahan konseptual melalui interaksi sosial. Adanya kolaborasi dengan pasangan memungkinkan peserta didik untuk mendengarkan dan menilai dari berbagai sudut pandang sehingga mendorong untuk berpikir lebih

kritis. Diskusi antar pasangan dapat mengarahkan peserta didik untuk memunculkan pertanyaan yang lebih mendalam,

refleksi, dan menyepakati hasil akhir dari berbagai ide yang dikemukakan yang penting untuk mengembangkan kemampuan evaluasi, inferensi, dan regulasi diri dalam berpikir kritis. Kemudian dilanjut pada tahap *sharing* siswa dipandu untuk berbagi hasil terkait diskusi yang telah dilakukan bersama pasangan kepada teman sekelas yang membuka peluang untuk mengembangkan kemampuan evaluasi melalui perbandingan jawaban dari berbagai hasil yang berbeda dan mengembangkan kemampuan eksplanasi melalui proses mengartikulasikan pemikiran mereka dengan jelas dan mengemukakan argumen secara logis.

E-LKPD yang dikembangkan memperoleh validitas, kepraktisan, dan keefektifan yang sangat tinggi. Penggunaan model pembelajaran berbasis pembelajaran kooperatif tipe TPS terbukti bisa digunakan untuk melatih kemampuan berpikir kritis. Hal ini selaras dengan penelitian Azizah dan Kuswanti (2022) yang mengembangkan E-LKPD berbasis kooperatif tipe TPS pada materi sistem gerak untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI. Hasil yang diperoleh adalah E-LKPD tersebut masuk dalam kategori valid dengan skor sebesar 3,9 dan berkategori sangat praktis dengan persentase sebesar 97%. Nurkhaliza dkk. (2018) juga menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe TPS dengan mengkolaborasi model *cooperative script* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat peningkatan keterampilan peserta didik dari cukup kritis menjadi kritis.

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa sumber belajar yang dikembangkan berupa E-LKPD berbasis kooperatif tipe TPS pada materi Sistem Sirkulasi Manusia untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik memperoleh kategori sangat valid, sangat praktis, dan sangat efektif. Ketiga komponen tersebut mengindikasikan bahwa E-LKPD yang dikembangkan layak untuk digunakan. Hal ini sebagaimana dikemukakan oleh Nieveen (1999) bahwa E-LKPD dapat dinyatakan layak jika memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif

PENUTUP

Simpulan

Mengacu pada penelitian yang telah dilaksanakan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini menghasilkan E-LKPD berbasis pembelajaran kooperatif tipe *think pair share*

pada materi Sistem Sirkulasi Manusia untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik yang layak berdasarkan validitas, kepraktisan, dan keefektifan.

2. E-LKPD berbasis kooperatif tipe *think pair share* pada materi Sistem Sirkulasi Manusia untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik berkategori sangat valid dengan skor validitas 3,97.
3. E-LKPD berbasis kooperatif tipe *think pair share* pada materi Sistem Sirkulasi Manusia untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik mencapai kepraktisan sebesar 96,75% dengan kategori sangat praktis.
4. E-LKPD berbasis kooperatif tipe *think pair share* pada materi Sistem Sirkulasi Manusia untuk melatih kemampuan berpikir kritis mencapai keefektifan sebesar 100% dengan kategori sangat efektif.

Saran

Mengacu pada penelitian yang sudah dilakukan, peneliti menuliskan beberapa saran sebagai berikut:

1. Penelitian lanjutan dapat mengembangkan E-LKPD untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe yang lain.
2. Penelitian lanjutan dapat menggunakan materi biologi yang lain yang disesuaikan dengan capaian pembelajaran.
3. Penelitian lanjutan dapat lebih menekankan pada indikator berpikir kritis analisis dan evaluasi karena pada penelitian ini persentase ketercapaian yang diperoleh lebih rendah daripada indikator berpikir kritis yang lain, yaitu sebesar 91,17%.
4. Penelitian lanjutan dapat memanfaatkan media lain selain *liveworksheets* dalam mengaplikasikan E-LKPD yang telah dibuat agar sumber belajar peserta didik menjadi lebih variatif.
5. Penelitian lanjutan dapat memakai bahasa yang lebih dimengerti oleh siswa pada sumber belajar yang dikembangkan.
6. Penelitian lanjutan dapat menambahkan penggunaan lembar keterlaksanaan untuk mengetahui kesesuaian keterlaksanaan pembelajaran sesuai dengan sintaks model pembelajaran yang digunakan.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Bapak Dr. Raharjo, M.Si. dan Ibu Nur Qomariyah, S. Pd., M.Sc. selaku dosen ahli yang berperan sebagai validator 1 dan 2 yang sudah bersedia untuk memberikan validasi dan juga saran pada produk yang dikembangkan. Terimakasih kepada Bapak R. Gatot Supriyanto, S.Pd. selaku guru biologi SMA Negeri 1 Gedangan yang berperan sebagai validator 3 yang telah bersedia untuk menilai, mengarahkan, dan memberikan saran serta masukan. Terimakasih juga kepada seluruh siswa kelas XI-3 SMA Negeri 1 Gedangan yang telah bersedia untuk melaksanakan pembelajaran menggunakan produk yang dikembangkan serta memberikan tanggapan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisiyah, Y. F. 2020. Efektivitas Penggunaan Fitur Smartphone Android Sebagai Media Pembelajaran Matematika pada Peserta Didik Kelas 10 di SMA Muhammadiyah 10 GKB-Gresik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*. 1(1): 87-97.
- Arends, R. I. 1997. *Classroom Instruction and Management*. United States of America: The McGraw-Hill Companies.
- Azizah, M. I., & Kuswanti, N. 2022. Pengembangan E-LKPD Berbasis Think Pair Share pada Materi Sistem Gerak Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*. 11(2): 405-417.
- Balela, G. S. A., Kaspul., & Arsyad, M.. 2021. Kepraktisan Lembar Kerja Peserta Didik Konsep Sistem Peredaran Darah Biologi SMA Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*. 4(1): 180-188.
- Bloom, B. S. 1965. *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*.
- Dachi, F. A., & Perdana, D. N. 2021. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan Menggunakan Model Pembelajaran Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) untuk Meningkatkan Efikasi Diri pada Siswa Kelas XI Busana SMK Negeri 6 Padang. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Scholastic*. 4(3): 15-22.
- Dada, E. M. 2015. Spelling Errors: Causes, Influence on Student's Performance in English Language Essay Writing and Strategies for Correcting Them. *Case Studies Journal*. 4(8): 66-70.
- Facione, P. A. 2015. *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*.
- Hendrayana, S., & Alfaeni, D. 2024. Pengaruh Pembelajaran Bahasa Indonesia Terhadap Pemahaman dan Penggunaan Bahasa dalam Komunikasi Sehari-hari Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*. 1(1): 25-28.
- Irwandi, I., & Fajeriadi, H. 2020. Pemanfaatan Lingkungan Sebagai Sumber Belajar Untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa Sma Dikawasan Pesisir Kalimantan Selatan. *Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*. 1(2): 66-73.
- Khanafiyah, S., & Rusilowati, A. 2010. Penerapan Pendekatan Modified Free Inquiry Sebagai Upaya Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa Calon Guru dalam Mengembangkan Jenis Eksperimen dan Pemahaman Terhadap Materi Fisika. *Jurnal Berkala Fisika*. 13(2): 7-17.
- Kusumawati, I. T., Soebagy, J., & Nuriadin, I. 2022. Studi Kepustakaan Kemampuan Berpikir Kritis dengan Penerapan Model PBL pada Pendekatan Teori Konstruktivisme. *Mathematic Education Journal*. 5(1): 13-18.
- Nieveen, N. 1999. *Prototyping To Reach Product Quality. Design approaches and tools in education and training*. 125-135.
- Ningtyas, E. A., Zaini, M., & Kaspul. 2023. Analisis Validitas LKPD Elektronik pada Konsep Perubahan Lingkungan Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis Jenjang SMA. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*. 2(1): 76-84.
- Nurkhaliza, G. N., Hamid, A., & Suharto, B. 2018. Meningkatkan Berpikir Kritis Melalui Model Cooperative Script Dikolaborasikan dengan Model Think Pair and Share (TPS) berbantuan LKPD Level Representasi Kimia Materi Larutan Penyangga. *Journal of Chemistry and Education*. 2(1): 25-32.
- Riduwan. 2018. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Setyowati, A., & Subali, B. 2011. Implementasi Pendekatan Konflik Kognitif dalam Pembelajaran Fisika untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VIII. *Jurnal Pendekatan Fisika Indonesia*. 7(2): 89-96