

**VALIDITAS E-LKPD BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH MANUSIA UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA SISWA KELAS XI**

*VALIDITY OF ELECTRONIC STUDENT WORKSHEET BASED ON PROBLEM-BASED LEARNING ON THE HUMAN CIRCULATORY SYSTEM TOPIC TO TRAIN SCIENCE PROCESS SKILL OF GRADE 11 STUDENTS*

**Muftia Khoirunnisa**

Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya Jalan Ketintang Gedung C3 Lt 2, Surabaya 60231, Indonesia

e-mail: [muftia.17030204052@mhs.unesa.ac.id](mailto:muftia.17030204052@mhs.unesa.ac.id)

**Dr. Rinie Pratiwi Puspitawati, M.Si.**

Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya Jalan Ketintang Gedung C3 Lt 2, Surabaya 60231, Indonesia

e-mail: [riniepratiwi@unesa.ac.id](mailto:riniepratiwi@unesa.ac.id)

**Abstrak**

Pendidikan bertujuan untuk membentuk manusia yang berkualitas dan dapat menghadapi masalah-masalah pada kehidupan sehari-hari. Untuk menghadapi masalah pada kehidupan sehari-hari dibutuhkan suatu keterampilan dalam menyelesaikan masalah. Keterampilan ini dapat dilatihkan dengan cara mengaplikasikan suatu model pembelajaran. Adapun model pembelajaran yang bisa melatih keterampilan dalam merampungkan persoalan salah satunya adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Model pembelajaran PBL ini dapat memanfaatkan berbagai media pembelajaran, salah satunya yaitu *e-book*. Tujuan dari penelitian ini yaitu memberikan deskripsi terkait validitas teoritis dan empiris media *e-book* materi sistem peredaran darah manusia yang berbasis PBL untuk melatih keterampilan proses sains pada siswa kelas XI. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan *e-LKPD* dengan menggunakan model pengembangan 4D (*define, design, develop, dan disseminate*), namun penelitian ini terbatas sampai pada tahap *develop*. Proses validasi dilakukan oleh ahli atau pakar pendidikan, pakar materi serta guru pelajaran Biologi, yang kemudian data hasil validasi tersebut selanjutnya dianalisis menggunakan teknik analisis data deskriptif. Hasil rekapitulasi data menunjukkan bahwa validitas dari *e-LKPD* ini adalah 3,47 dengan kategori sangat valid. Berdasarkan hasil yang diperoleh maka *e-LKPD* ini layak untuk diterapkan dalam proses pembelajaran Biologi setelah dilakukan perbaikan sesuai masukan dari para validator. *E-LKPD* yang telah dikembangkan masih perlu diuji cobakan dalam pembelajaran sehingga diketahui efektivitasnya.

**Kata kunci:** media *e-book*, PBL, keterampilan proses sains.

**Abstract**

*Education strives to form high-quality individuals who can encounter problems in daily life. Dealing with problems in daily life requires skill in solving problems. This skill can be trained using a learning model. One of the learning models that can train skills in solving problems is the Problem Based Learning (PBL) model. The PBL model can employ various learning media, such as e-books. The purpose of this study was to describe of the theoretical and empirical validity of the PBL-based e-book on the human circulatory system topic to practice science process skills for class XI students. This research was a development research using a 4D development model (define, design, develop, and disseminate), but this research was limited to the development stage. The data obtained from the validation process by education expert, material expert, and Biology subject teacher were then analyzed using descriptive techniques. The result of the data analysis showed that the validity of the e-LKPD was 3,47 with a high validity category. Based on the result, the e-LKPD is feasible to be implemented in the Biology learning process after improvements have been made according to the validator's suggestion. The e-LKPD that has been developed still needs to be evaluated in the learning process to describe its effectiveness.*

**Keywords:** *e-book* media, PBL, science process skills.

## PENDAHULUAN

Bahan ajar adalah bahan yang berupa informasi maupun alat yang disusun secara sistematis dan dimanfaatkan dalam suatu pembelajaran yang bertujuan untuk perencanaan dan pengkajian proses pembelajaran (Hikmah, *et al.* 2019). Menurut Maimufi dkk. (2021), bahan ajar adalah sumber belajar yang digunakan untuk menunjang suatu proses pembelajaran serta dapat membantu peserta didik memahami materi pembelajaran. Pemilihan materi ajar yang kurang sesuai dan kurang tepat dengan kebutuhan peserta didik dapat mengakibatkan peserta didik menjadi kurang mampu dalam menganalisis atau memahami materi (Febriyanti, 2017).

Pembuatan bahan ajar dengan memanfaatkan kemajuan teknologi salah satunya dapat dituangkan pada pengembangan lembar kegiatan peserta didik berbasis elektronik atau dapat disebut dengan istilah *e-LKPD*. *E-LKPD* sendiri dimaknai sebagai salah satu bentuk bahan ajar yang dapat diakses melalui perangkat seperti laptop ataupun *handphone* dengan memanfaatkan fitur berupa audio, video, gambar, dan juga *hyperlink*, sehingga diharapkan peserta didik dapat melakukan interaksi dengan pendidik secara optimal (Muhammad, *et al.* 2017). Penggunaan fitur berupa audio, video, gambar, dan juga *hyperlink* dalam suatu bahan ajar akan mampu meningkatkan ketertarikan siswa dalam pembelajaran, serta mengoptimalkan proses pemahaman siswa.

Selain berperan dalam pembuatan bahan ajar, perkembangan teknologi juga dapat memberikan pengaruh pada aspek pedagogik yaitu pada strategi pembelajaran yang biasanya menggunakan strategi *teacher centered* atau pembelajaran yang didominasi oleh guru, menjadi pembelajaran dengan strategi *student centered* atau pembelajaran yang didominasi oleh keaktifan peserta didik. Keaktifan peserta didik pada strategi *student centered* sendiri juga memanfaatkan perkembangan sains dan teknologi dalam pelaksanaan pembelajarannya. Metode pembelajaran yang menggunakan strategi *student centered* yaitu salah satunya metode *problem based learning* (pembelajaran berbasis masalah).

Menurut Zhou (2018), metode pembelajaran dengan *Problem Based Learning* akan membantu

peserta didik mempunyai kemampuan yang lebih dalam hal analisis juga interpretasi elemen *critical thinking* peserta didik tersebut. Penerapan PBL pada suatu pembelajaran juga mampu membuat level kognitif pada peserta didik menjadi meningkat (Salari, *et al.* 2018). PBL sendiri memiliki arti yaitu model pembelajaran yang pada awal penguasaan materi baru melibatkan atau menggunakan suatu permasalahan autentik, sehingga dapat mengasah keterampilan *problem solving* peserta didik di kehidupan sehari-harinya (Ibrahim, 2012).

Keterampilan proses sains merupakan suatu kemampuan khusus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pada suatu kegiatan eksperimen. Keterampilan tersebut mampu mendukung peserta didik dalam menyerap pemahaman dalam suatu materi pembelajaran yang bersifat memori jangka panjang, sehingga nantinya dapat membantu menyelesaikan berbagai masalah kehidupan (Abungu *et al.*, 2014).

Pada kurikulum 2013 komponen yang dianggap penting dan menjadi hal utama kompetensi dasar yang wajib diperoleh peserta didik adalah keterampilan proses sains. Kompetensi yang harus dicapai melalui metode ilmiah dan prinsip keselamatan kerja meliputi ruang lingkup ilmu biologi yang memuat problematika pada objek-objek seperti biologi begitu pula tingkat organisasi kehidupan (Kemendikbud, 2017).

Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar pada Kurikulum 2013 meliputi Kompetensi Inti 3 dan 4, serta Kompetensi Dasar 3.6 dan 4.6 menjadi salah satu yang wajib dicapai oleh peserta didik kelas XI. Berdasarkan KD 3.6 dan 4.6, diharapkan peserta didik mampu untuk melakukan analisis hubungan antara beberapa konsep sistem peredaran darah yang meliputi struktur jaringan penyusun organ pada sistem peredaran darah, mekanisme peredaran darah, dan gangguan fungsi yang memungkinkan terjadi pada sistem peredaran darah manusia. Materi sistem peredaran darah manusia termasuk materi yang sulit karena materi tersebut membutuhkan suatu pemahaman yang kompleks, kemampuan untuk menganalisis, serta kemampuan untuk mengingat dan menghafal organ sistem peredaran darah serta prosesnya yang tidak bisa diamati secara langsung. Materi sistem peredaran darah manusia juga memiliki karakteristik yang meliputi berbagai organ peredaran darah berupa jantung dan pembuluh darah, struktur dan fungsi

peredaran darah, penggolongan darah, proses peredaran darah, pembekuan darah, serta berbagai macam penyakit atau kelainan pada sistem peredaran darah manusia (Kemendikbud, 2017). Materi sistem peredaran darah manusia juga berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga perlu pemahaman terhadap materi ini untuk dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.

Sesuai dengan latar belakang masalah yang ada, maka pada materi Sistem Peredaran Darah Manusia perlu dilakukan pengembangan *e-LKPD* berbasis *Problem Based Learning* yang bertujuan untuk melatih keterampilan proses sains yang nantinya dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran *online* maupun *offline* dan valid. *e-LKPD* yang dikembangkan menggunakan desain *software Microsoft word* selanjutnya dikonversikan memakai *software Flip PDF Professional*.

## METODE

Penelitian ini adalah sebuah penelitian pengembangan yang menggunakan model pengembangan 4D (*define, design, develop, dan disseminate*), namun pada penelitian ini terbatas hanya sampai pada tahap *develop*. Waktu pelaksanaan penelitian ini adalah Agustus 2020 hingga Juni 2022.

Tahap pertama yang dilakukan pada penelitian ini adalah tahap *define* atau pendefinisian. Dalam tahap pendefinisian dilaksanakan analisis kurikulum, analisis peserta didik, analisis tugas dan juga analisis konsep pembelajaran. Tahap yang kedua yaitu tahap *design* (perancangan), tahap ini dilakukan dengan menyusun dan mendesain *e-LKPD* dari halaman sampul hingga isi, serta membuat instrumen validasi untuk *e-LKPD*. Tahap ketiga pada penelitian ini yaitu *develop* (pengembangan), untuk tahap ini *e-LKPD* yang sudah dikembangkan peneliti ditelaah oleh dua dosen yang merupakan pakar terkait Pendidikan Biologi dan pakar materi Biologi, serta guru mata pelajaran Biologi SMA. Tahap pengembangan *e-LKPD* ini dilakukan di Jurusan Biologi, FMIPA, UNESA dan SMAN 1 Tarik.

Proses peninjauan pada 3 aspek yaitu penyajian, isi, dan kebahasaan yang terdiri dari beberapa kriteria dilakukan untuk mengukur validitas *e-LKPD* yang telah dikembangkan. Penilaian validitas dilakukan dengan menggunakan kriteria skala *Likert* yaitu dengan kriteria kurang

valid, cukup valid, valid dan sangat valid dimana kisaran skornya 1 – 4.

Kemudian untuk mengetahui tingkat validitas *e-LKPD* diperoleh berdasarkan jumlah skor semua aspek dari semua validator dibagi jumlah validator, sehingga menghasilkan skor rata-rata. Hasil perhitungan rata-rata skor validitas *e-LKPD* tersebut kemudian dianalisis menggunakan tabel kriteria interpretasi skor validitas (Tabel 1). Dimana kriteria *e-LKPD* dinyatakan valid apabila mendapatkan skor validitas  $\geq 2,51$ .

**Tabel 1.** Kriteria Interpretasi Skor Validitas

Skor	Kriteria
3,26 – 4,00	Sangat valid
2,51 – 3,25	Valid
1,76 – 2,50	Cukup valid
1,00 – 1,75	Kurang valid

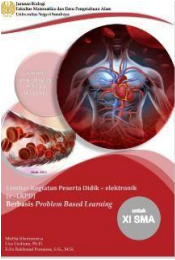



(Sumber: Riduwan, 2013)


## HASIL DAN PEMBAHASAN

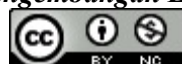
Penelitian ini menghasilkan sebuah bahan ajar yang berupa *e-LKPD* berbasis *problem based learning* terkait materi sistem peredaran darah manusia untuk melatih keterampilan proses sains pada peserta didik yang valid. *E-LKPD* ini menggunakan metode *problem based learning* yang ditunjukkan dengan sintaks *problem based learning* yang dicantumkan dalam isi *e-LKPD* yang bertujuan untuk melatih peserta didik agar memiliki kemampuan dalam menyelesaikan masalah autentik di kehidupan nyata, sehingga pengalaman yang nyata dapat dirasakan oleh siswa.

*E-LKPD* pada materi sistem peredaran darah manusia yang sudah dikembangkan ini memuat sub bab materi tekanan darah dan terdiri dari 3 komponen yaitu pendahuluan, isi, dan penutup. Pada bagian pendahuluan berisi *cover e-LKPD*, pendahuluan, tujuan pembelajaran, kompetensi dasar, alokasi waktu, dan petunjuk pengerjaan *e-LKPD*. Bagan isi terdiri dari sintaks model *problem based learning* serta kegiatan yang mampu melatih keterampilan proses sains. Pada bagian penutup berisi daftar pustaka. *E-LKPD* ini didesain dalam bentuk elektronik sehingga mudah untuk diakses dimanapun dan kapanpun. *E-LKPD* ini juga didesain dengan dominasi warna merah dan putih serta beberapa warna lain untuk menarik minat peserta didik dalam belajar (Tabel 2).


Tabel 2. Profil e-LKPD yang dikembangkan


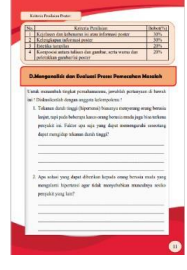

No.	Fitur e-LKPD dan Tampilannya	Deskripsi Fitur
1.	<p><b>Cover Depan</b></p> 	<p>Pada bagian <i>cover</i> didesain semenarik mungkin. Terdapat judul e-LKPD yaitu sistem peredaran darah manusia dan menampilkan gambar sistem peredaran darah.</p>
	<p><b>Alokasi waktu dan kompetensi dasar</b></p> 	<p>Pada bagian ini terdapat alokasi waktu dan terdapat KD 3.6 serta KD 4.6.</p>
	<p><b>Petunjuk pengerjaan e-LKPD</b></p> 	<p>Pada petunjuk penggunaan e-LKPD ini terdapat penjelasan singkatan mengenai tata cara penggunaan e-LKPD. Pada bagian ini juga terdapat <i>link google form</i> untuk pengumpulan tugas yang terintegrasi dalam e-LKPD.</p>
	<p><b>Tujuan Pembelajaran dan Pendahuluan</b></p> 	<p>Bagian ini mencantumkan tujuan pembelajaran dan pendahuluan. Tujuannya berisi hal-hal yang akan dicapai dari e-LKPD ini. Pendahuluan menguraikan informasi mengenai sedikit materi tentang sistem peredaran darah manusia.</p>

No.	Fitur e-LKPD dan Tampilannya	Deskripsi Fitur
2.	<p><b>Sintaks dalam PBL</b></p> <p>a. Orientasi masalah autentik dan mengondisikan peserta didik untuk belajar</p> 	<p>Dalam sintaks orientasi ini peserta didik disuguhkan masalah autentik. Peserta didik merumuskan pertanyaan berdasarkan masalah autentik.</p>





No.	Fitur e-LKPD dan Tampilannya	Deskripsi Fitur
	<p>b. Penyelidikan kelompok</p> 	<p>Pada sintaks penyelidikan kelompok terdapat beberapa bagian seperti merumuskan tujuan, hipotesis, dan identifikasi variabel. Pada bagian rancangan percobaan terdapat langkah singkat mengenai percobaan, dan peserta didik diminta untuk menjelaskan secara singkat langkah-langkah percobaan. Pada bagian eksperimen peserta didik melakukan percobaan. Pada bagian analisis data, peserta didik melakukan input data yang didapatkan dari hasil percobaan. Kemudian di bagian diskusi diberikan beberapa pertanyaan untuk menambah pemahaman peserta didik.</p>

No.	Fitur e-LKPD dan Tampilannya	Deskripsi Fitur
	<p>c. Mengembangkan dan menghasilkan karya</p> 	<p>Pada bagian ini terdapat simpulan dari hasil percobaan. Pada bagian ini terdapat sintaks mengembangkan hasil karya yaitu berupa laporan percobaan berbentuk <i>power point</i> dan solusi berbentuk poster.</p>
	<p>d. Analisis dan evaluasi proses <i>problem solving</i></p> 	<p>Pada sintaks ini peserta didik menganalisis serta mengevaluasi proses <i>problem solving</i>.</p>
3.	<p>Daftar pustaka</p> 	<p>Bagian akhir yaitu penutup yang berisi daftar pustaka dari e-LKPD ini.</p>

Kegiatan terintegrasi dengan sintaks dari model pembelajaran *problem based learning* yang tercantum dalam *E-LKPD* pada penelitian ini menggunakan materi sistem peredaran darah manusia untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik. Kemampuan orientasi peserta didik pada masalah yang autentik, mengorganisasikan peserta didik juga untuk berlatih, membimbing analisis peserta didik, mengembangkan dan menciptakan hasil karya, serta melakukan analisis sekaligus evaluasi pada proses *problem solving* merupakan bagian dari sintaks dimana tercakup pada *problem based learning* (Ibrahim, 2012).

Dari pengembangan *e-LKPD* yang telah dilaksanakan, *e-LKPD* tersebut kemudian ditelaah oleh dosen pakar ahli pendidikan dan pakar ahli



materi serta guru sekolah menengah atas, sehingga kemudian didapatkan data hasil validasi dari e-LKPD. Tiga komponen kelayakan yaitu validitas penyajian, isi, dan kebahasaan merupakan kriteria validitas e-LKPD berbasis *problem based learning* ini. Penilaian ini merujuk Darmodjo and Kaligis (1992) bahwa penilaian validitas e-LKPD mencakup dari tiga aspek yaitu tampilan (penyajian), isi, dan kebahasaan. Adapun hasil dari proses validasi e-LKPD yang telah dilakukan pada materi sistem peredaran darah manusia berbasis *problem based learning* dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil validasi e-LKPD pada materi sistem peredaran darah manusia berbasis *problem based learning* untuk melatih keterampilan proses sains.

No.	Aspek yang dinilai	Skor Rata-Rata	Kriteria
<b>A. Penyajian</b>			
1.	<b>Kualitas Penggunaan e-LKPD</b>		
	a. e-LKPD dapat diakses dengan baik	2,66	Valid
	b. Perpindahan dari satu halaman ke halaman berikutnya dapat dilakukan dengan mudah	2,66	Valid
	c. e-LKPD dapat diisi/dijawab melalui <i>google form</i>	2,33	Cukup Valid
2.	<b>Kualitas Tampilan</b>		
	a. Cover menggambarkan topik	3,33	Sangat Valid
	b. Judul sesuai dengan topik	3,33	Sangat Valid
	c. Mencantumkan basis e-LKPD dan keterampilan yang akan dicapai pada e-LKPD	4	Sangat Valid
	d. Gambar yang dicantumkan relevan dengan materi	3,66	Sangat Valid
	e. Menggunakan ukuran dan jenis huruf yang jelas	3,66	Sangat Valid
	f. Pemilihan komposisi warna sesuai	3,33	Sangat Valid
3.	<b>Kualitas Layout</b>		
	a. Teks pada e-LKPD terbaca	4	Sangat Valid
	b. Tata letak konten dan gambar tepat dan proporsional	3,66	Sangat Valid
	c. Letak nomor halaman tersusun rapi	4	Sangat Valid
	d. Desain tiap halaman menarik	3,66	Sangat

No.	Aspek yang dinilai	Skor Rata-Rata	Kriteria
			Valid
4.	<b>Kualitas Gambar</b>		
	a. Gambar sesuai dengan pokok bahasan	4	Sangat Valid
	b. Gambar terlihat jelas	4	Sangat Valid
<b>B. Isi</b>			
5.	<b>Kelengkapan Komponen e-LKPD</b>		
	a. <b>Bagian Pendahuluan</b> yang memuat halaman sampul (depan), halaman dalam, dan petunjuk penggunaan e-LKPD	4	Sangat Valid
	b. <b>Bagian Isi</b> yang memuat subtopik, alokasi waktu, tujuan pembelajaran, isi materi, dan fitur penunjang	4	Sangat Valid
	c. <b>Bagian Penutup</b> yang memuat daftar pustaka	4	Sangat Valid
6.	<b>Kesesuaian materi dengan konsep</b>		
	a. Konsep yang dicantumkan mengacu pada teori yang sudah benar	3	Valid
	b. Menampilkan contoh permasalahan berdasarkan fakta (telah terjadi di lingkungan sekitar)	3,66	Sangat Valid
7.	<b>Kesesuaian konsep dengan kurikulum 2013</b>		
	a. Konsep yang disajikan sesuai dengan Kompetensi Dasar	3,66	Sangat Valid
	b. Konsep yang disajikan disusun secara runtut	3,66	Sangat Valid
8.	<b>Kesesuaian langkah <i>Problem Based Learning</i></b>		
	a. Orientasi siswa pada masalah autentik dan mengorganisasikan siswa untuk belajar	3	Valid
	b. Membimbing penyelidikan kelompok	2,66	Valid
	c. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	3	Valid
	d. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	2,66	Valid
9.	<b>Pencapaian Tujuan Melatih Keterampilan Proses Sains</b>		
	a. Mencantumkan aspek keterampilan proses sains yang akan dilatihkan, yaitu: - Merumuskan masalah;	3,66	Sangat Valid

No.	Aspek yang dinilai	Skor Rata-Rata	Kriteria
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyusun hipotesis;</li> <li>- Mengidentifikasi variabel;</li> <li>- Merancang dan melakukan percobaan;</li> <li>- Memperoleh dan menyajikan data;</li> <li>- Menganalisis data; dan</li> <li>- Menyimpulkan</li> </ul>		
	<p>b. <i>e</i>-LKPD dapat melatih peserta didik dalam merumuskan masalah melalui langkah stimulasi dan identifikasi masalah dengan indikator:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu menemukan sebuah permasalahan dalam bacaan yang memerlukan penyelesaian melalui penelitian</li> <li>- Mampu mempertanyakan hubungan dua variabel yang menjadi permasalahan</li> </ul>	2,66	Valid
	<p>c. <i>e</i>-LKPD dapat melatih peserta didik dalam menyusun hipotesis melalui langkah stimulasi dan idenifikasi masalah dengan indikator:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu menyatakan hubungan antara dua variabel</li> <li>- Mampu mengajukan perkiraan penyebab atau penyelesaian dari rumusan masalah</li> </ul>	2,66	Valid
	<p>d. <i>e</i>-LKPD dapat melatih peserta didik dalam mengidentifikasi variabel melalui langkah pengumpulan data dengan indikator:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu menentukan seluruh variabel yang digunakan dalam percobaan</li> <li>- Mampu mengidentifikasi variabel yang harus dimanipulasi dan variabel yang harus dijaga kekonstanannya</li> </ul>	3	Valid
	<p>e. <i>e</i>-LKPD dapat melatih peserta didik dalam merancang dan melakukan percobaan melalui langkah pengumpulan data dengan indikator:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu menentukan cara dan langkah kerja yang mengarah</li> </ul>	3	Valid

No.	Aspek yang dinilai	Skor Rata-Rata	Kriteria
	<p>pada kebenaran ilmiah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu menentukan apa yang diamati dan diukur dalam kegiatan percobaan</li> </ul>		
	<p>f. <i>e</i>-LKPD dapat melatih peserta didik dalam memperoleh dan menyajikan data melalui langkah percobaan dengan indikator:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu menggunakan semua indera untuk mengamati dan mengidentifikasi kejadian selama percobaan dengan teliti sebagai data hasil percobaan</li> <li>- Mampu menyajikan data hasil percobaan kedalam bentuk tabel yang mudah untuk dipahami</li> </ul>	3	Valid
	<p>g. <i>e</i>-LKPD dapat melatih peserta didik dalam menganalisis data melalui langkah pembuktian dengan indikator:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu mengidentifikasi data hasil percobaan dengan baik</li> <li>- Mampu menghubungkan hasil percobaan dengan teori yang telah ada untuk menghasilkan jawaban atas rumusan masalah</li> </ul>	3	Valid
	<p>h. <i>e</i>-LKPD dapat melatih peserta didik dalam menyimpulkan melalui langkah kesimpulan dengan indikator:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mampu membuat suatu kesimpulan setelah mengumpulkan dan menganalisis data hasil percobaan</li> <li>- Mampu menemukan hubungan antara hasil percobaan dengan permasalahan sehingga dapat menjawab semua rumusan masalah.</li> </ul>	3	Valid
<b>C. Kebahasaan</b>			
<b>10.</b>	<b>Kesesuaian bahasa</b>		
	a. Kalimat mudah dipahami	4	Sangat Valid
	b. Kalimat lugas dan komunikatif	3,33	Sangat Valid



No.	Aspek yang dinilai	Skor Rata-Rata	Kriteria
	c. Sesuai dengan tata urutan ejaan yang disempurnakan	3,66	Sangat Valid
	d. Kalimat tidak menimbulkan makna ganda	3	Valid
	e. Keterpaduan kalimat antar paragraf	3	Valid
<b>11.</b>	<b>Penggunaan istilah</b>		
	a. Penggunaan istilah biologi yang sesuai	4	Sangat Valid
	b. Penggunaan istilah biologi yang mendukung penyampaian konsep	4	Sangat Valid
	c. Penulisan istilah biologi ditulis secara konsisten	4	Sangat Valid
<b>12.</b>	<b>Kualitas identitas dan sumber informasi</b>		
	a. Mencantumkan nama penulis, pembimbing, dan lembaga yang menaungi	4	Sangat Valid
	b. Terdapat daftar pustaka	4	Sangat Valid
Rata-rata Hasil Validitas		3,47	Sangat Valid

Berdasarkan data validitas *e-LKPD* pada Tabel 3.1 diperoleh rekapitulasi skor validitas untuk beberapa aspek penilaian *e-LKPD*. Pada penilaian validitas terdapat beberapa aspek yang digunakan sebagai indikator penilaian seperti aspek penyajian, isi, dan kebahasaan. Pada aspek penyajian *e-LKPD* terdapat beberapa kriteria yang dinilai seperti kualitas penggunaan *e-LKPD*, kualitas tampilan, kualitas *layout*, dan kualitas gambar. Pada kriteria kualitas penggunaan *e-LKPD* terdapat beberapa penilaian seperti *e-LKPD* dapat diakses dengan baik yang mendapatkan skor 2,66 dengan kriteria valid, kemudian pada bagian perpindahan dari satu halaman ke halaman berikutnya dapat dilakukan dengan mudah memperoleh skor 2,66 dengan kriteria valid, dan pada penilaian *e-LKPD* dapat dijawab melalui *google form* mendapat skor terendah dari penilaian yang lain yaitu sebesar 2,33 dengan kriteria cukup valid. Pada kriteria ini terdapat kekurangan pada *e-LKPD* ini seperti *link google form* untuk pengumpulan tugas yang terintegritas dalam *e-LKPD* belum sesuai dengan isi dari *e-LKPD*. *Link* untuk *google form* tersebut telah diperbaiki sesuai saran dari validator.

Pada kriteria kualitas tampilan terdapat

beberapa bagian yang menjadi penilaian *e-LKPD* seperti cover yang menggambarkan topik, judul sesuai dengan topik, mencantumkan basis *e-LKPD* dan keterampilan yang akan dicapai pada *e-LKPD*, gambar yang dicantumkan relevan dengan materi, menggunakan ukuran dan jenis huruf yang jelas, dan pemilihan komposisi warna yang sesuai. Pada bagian-bagian penilaian tersebut mendapat skor penilaian masing-masing sebesar 3,33 dengan kriteria sangat valid; 3,33 dengan kriteria sangat valid; 4 dengan kriteria sangat valid; 3,66 dengan kriteria sangat valid; 3,66 dengan kriteria sangat valid; dan 3,33 dengan kriteria sangat valid.

Bagian penilaian pada kriteria kualitas *layout* terdiri dari teks pada *e-LKPD* terbaca, tata letak konten dan gambar tepat dan proporsional, letak nomor halaman tersusun rapi, dan desain tiap halaman menarik. Pada bagian teks pada *e-LKPD* terbaca mendapatkan skor penilaian sebesar 4 dengan kriteria sangat valid, kemudian pada bagian tata letak konten dan gambar tepat dan proporsional mendapat skor 3,66 dengan kriteria sangat valid, selanjutnya pada bagian letak nomor halaman tersusun rapi memperoleh skor 4 dengan kriteria sangat valid, dan pada bagian desain tiap halaman menarik mendapat skor 3,66 dengan kriteria sangat valid. Menurut Khafida dan Ismono (2021), sistematika penyajian *e-LKPD* harus konsisten, terkonsep, runtut antar paragraf, dan materi yang sesuai.

Kriteria terakhir pada aspek penyajian yaitu kualitas gambar dengan penilaian diantaranya adalah gambar sesuai dengan pokok bahasan dan gambar terlihat jelas. Skor pada semua penilaian tersebut adalah 4 dengan kriteria sangat valid. Pada aspek penyajian *e-LKPD* ini juga memperoleh nilai yang baik pada kualitas tampilan, kualitas *layout*, dan kualitas gambar. Aspek-aspek tersebut memberikan nilai tambah pada *e-LKPD* yang telah dikembangkan dan juga dapat membantu peserta didik menjadi termotivasi untuk belajar. Hal ini sesuai dengan Hariadi (2016) yang menyatakan komponen pada *e-LKPD* seperti gambar yang secara visual membantu peserta didik dalam memahami materi lebih baik daripada penjelasan secara lisan. Pendapat tersebut selaras dengan Khusnia dan Susantini (2018) yang menyatakan bahwa perpaduan antara tulisan, warna, maupun gambar pada bahan ajar harus memiliki proporsi yang sesuai dan menarik sehingga mampu menarik





perhatian dan minat belajar peserta didik.

Aspek selanjutnya yaitu isi. Pada aspek isi ini terdapat beberapa kriteria penilaian seperti kelengkapan komponen *e-LKPD*, kesesuaian materi dengan konsep, kesesuaian konsep dengan kurikulum 2013, kesesuaian langkah *problem based learning*, dan pencapaian tujuan melatih keterampilan proses sains. Pada kriteria kelengkapan komponen *e-LKPD* terdapat beberapa penilaian seperti bagian pendahuluan, isi, dan penutup. Masing-masing bagian penilaian mendapat skor sebesar 4 dengan kriteria sangat valid. Kemudian pada kriteria kesesuaian materi dengan konsep terdapat penilaian konsep yang dicantumkan mengacu pada teori yang sudah benar dan menampilkan contoh permasalahan berdasarkan fakta. Masing-masing aspek mendapat skor 3 dengan kriteria valid dan 3,66 dengan kriteria sangat valid.

Pada kriteria kesesuaian konsep dengan kurikulum 2013 memiliki beberapa aspek diantaranya yaitu konsep yang disajikan sesuai dengan kompetensi dasar dan konsep yang disajikan disusun secara runtut, masing-masing penilaian mendapatkan skor 3,66 dengan kriteria sangat valid. Kriteria kesesuaian langkah *problem based learning* memiliki beberapa bagian aspek diantaranya yaitu orientasi siswa pada masalah autentik dan mengorganisasikan siswa untuk belajar yang mendapat skor 3 dengan kriteria valid. Membimbing penyelidikan kelompok memiliki skor 2,66 dengan kriteria valid, selanjutnya mengembangkan dan menyajikan hasil karya mendapat skor 3 dengan kriteria valid, dan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah mendapat skor 2,66 dengan kriteria valid. Pada aspek kesesuaian langkah *problem based learning* mendapat skor terendah dibandingkan aspek yang lain. Hal ini dikarenakan terdapat beberapa kekurangan pada aspek kesesuaian langkah *problem based learning* seperti pada orientasi masalah, variabel percobaan, kemudian bagian solusi dan bagian diskusi. Menurut validator, beberapa pertanyaan yang terdapat pada bagian orientasi masalah masih belum merujuk pada permasalahan yang akan dibahas. Demikian juga pada variabel percobaan, variabel manipulasi dan kontrol masih kurang sesuai dengan permasalahan yang diangkat. Kekurangan pada *e-LKPD* ini telah diperbaiki berdasarkan masukan

dari validator, seperti pada pertanyaan pada orientasi masalah yang telah merujuk pada masalah yang akan dibahas, kemudian pada variabel manipulasi dan variabel kontrol yang telah disesuaikan dengan masalah yang ada.

Pada kriteria selanjutnya yaitu pencapaian tujuan melatih keterampilan proses sains memiliki beberapa aspek penilaian diantaranya yaitu mencantumkan aspek keterampilan proses sains yang dilatihkan mendapat skor 3,66 dengan kriteria sangat valid; *e-LKPD* dapat melatih peserta didik dalam merumuskan masalah melalui langkah stimulasi dan identifikasi masalah dengan skor 2,66 kriteria valid; *e-LKPD* dapat melatih peserta didik dalam menyusun hipotesis melalui langkah stimulus dan identifikasi masalah mendapat skor 2,66 dengan kriteria valid; *e-LKPD* dapat melatih peserta didik dalam mengidentifikasi variabel melalui langkah pengumpulan data memperoleh skor 3 dengan kriteria valid; *e-LKPD* dapat melatih peserta didik dalam merencanakan dan melakukan percobaan melalui langkah pengumpulan data mendapat skor 3 dengan kriteria valid; *e-LKPD* dapat melatih peserta didik dalam memperoleh dan menyajikan data melalui langkah percobaan mendapat skor 3 dengan kriteria valid; *e-LKPD* dapat melatih peserta didik dalam menganalisis data melalui langkah pembuktian memperoleh skor 3 dengan kriteria valid; dan *e-LKPD* dapat melatih peserta didik dalam menyimpulkan melalui langkah kesimpulan mendapat skor 3 dengan kriteria valid. Pada aspek isi juga terdapat kelebihan seperti pada bagian kelengkapan komponen *e-LKPD*, kesesuaian materi dengan konsep, kesesuaian konsep dengan kurikulum 2013, dan pencapaian tujuan melatih keterampilan proses sains. Hal ini didukung dengan pendapat dari Purnamasari dkk. (2020), bahwa bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran harus sesuai dengan syarat isi untuk memudahkan peserta didik untuk mempelajari materi, meningkatkan motivasi belajar, dan membuat lebih aktif saat proses pembelajaran.

Aspek terakhir pada penilaian ini yaitu aspek kebahasaan yang terdiri dari kesesuaian bahasa, penggunaan istilah serta kualitas identitas dan sumber informasi. Pada aspek kesesuaian bahasa memiliki beberapa kriteria diantaranya yaitu kalimat mudah dipahami, kalimat lugas dan komunikatif, sesuai dengan tata urutan ejaan yang

disempurnakan, kalimat tidak menimbulkan makna ganda, dan keterpaduan kalimat antar paragraf. Aspek tersebut memperoleh skor penilaian masing-masing yaitu 4 dengan kriteria sangat valid; 3,33 dengan kriteria sangat valid; 3,66 dengan kriteria sangat valid; 3 dengan predikat valid; 3 dengan kriteria valid. Kemudian aspek penggunaan istilah memiliki beberapa kriteria diantaranya yaitu penggunaan istilah biologi yang sesuai, penggunaan istilah biologi yang mendukung penyampaian konsep dan penulisan istilah biologi ditulis secara konsisten. Masing-masing kriteria tersebut memperoleh skor 4 dengan kriteria sangat valid. Aspek terakhir yaitu kualitas identitas dan sumber informasi dengan kriteria mencantumkan nama penulis, pembimbing, dan lembaga yang menaungi dan terdapat daftar pustaka, masing-masing memperoleh skor 4 dengan kriteria sangat valid. Aspek kebahasaan memperoleh skor yang baik, sehingga menjadi nilai tambah untuk *e-LKPD* berbasis *problem based learning* ini. Bahan ajar dengan bahasa yang komunikatif dapat mempermudah peserta didik menguasai materi dan kegiatan yang terintegrasi dalam bahan ajar (Pratama dan Saregar, 2019). Pada aspek kebahasaan terdapat masukan seperti beberapa kata yang belum sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI). Oleh karena itu, dilakukan perbaikan pada beberapa kata yang kurang sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) dan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik. *E-LKPD* yang menggunakan kalimat efektif dan efisien dapat memudahkan dalam memahami *e-LKPD* saat proses pengerjaan dan pelaksanaan kegiatan yang terdapat dalam *e-LKPD* (Rizkiyanti and Raharjo, 2020). Hal ini didukung oleh Rossa dan Susantini (2019) yang menyatakan bahwa kebahasaan merupakan salah satu syarat konstruktif dan syarat utama dalam pengembangan *e-LKPD* dengan dasar Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) dan syarat kebahasaan yang efektif, tidak bermakna ganda serta mampu memotivasi peserta didik.

Untuk mendapatkan validitas empiris pengembangan *e-LKPD* berbasis *problem based learning* pada materi sistem peredaran darah manusia dilakukan uji coba *e-LKPD* ini kepada peserta didik untuk memperoleh respon dari peserta didik mengenai *e-LKPD* tersebut. Adapun hasil

respon peserta didik terhadap *e-LKPD* berbasis *problem based learning* pada materi sistem peredaran darah manusia disajikan pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3** Hasil respon peserta didik terhadap *e-LKPD* berbasis *problem based learning* pada materi sistem peredaran darah manusia untuk melatih keterampilan proses sains.

No.	Aspek	Skor Rata-Rata	Kriteria
1.	<i>E-LKPD</i> mudah diakses dan dapat digunakan dengan mudah	4	Sangat Valid
2.	Cover menggambarkan topik	3,8	Sangat Valid
3.	Judul sesuai dengan topik	3,7	Sangat Valid
4.	Mencantumkan basis <i>e-LKPD</i> dan keterampilan yang akan dicapai pada <i>e-LKPD</i>	3,6	Sangat Valid
5.	Gambar yang dicantumkan relevan dengan materi	3,7	Sangat Valid
6.	Menggunakan ukuran dan jenis huruf yang jelas	3,4	Sangat Valid
7.	Pemilihan komposisi warna sesuai	3,3	Sangat Valid
8.	Teks pada <i>e-LKPD</i> terbaca	3,7	Sangat Valid
9.	Tata letak konten dan gambar tepat dan proporsional	3,4	Sangat Valid
10.	Desain tiap halaman menarik dan tersusun rapi	3,4	Sangat Valid
11.	Gambar sesuai dengan pokok bahasan dan terlihat jelas	3,6	Sangat Valid
12.	Kelengkapan komponen <i>e-LKPD</i> (Bagian Pendahuluan, Isi, dan Penutup)	3,7	Sangat Valid
13.	Kalimat mudah dipahami, lugas dan komunikatif	3,9	Sangat Valid
14.	Kalimat tidak menimbulkan makna ganda	3,7	Sangat Valid
15.	Kalimat antar paragraf saling berkaitan	3,8	Sangat Valid

Berdasarkan hasil validitas dari respon peserta didik pada Tabel 4.3 diperoleh rekapitulasi skor untuk beberapa aspek penilaian. Data hasil respon 10 sampel peserta didik untuk menambah validitas dari *e-LKPD* tersebut. Penilaian tersebut terdiri dari



beberapa aspek diantaranya yaitu *e*-LKPD mudah diakses dan dapat digunakan dengan mudah, cover menggambarkan topik, judul sesuai dengan topik, mencantumkan basis *e*-LKPD dan keterampilan yang akan dicapai pada *e*-LKPD, gambar yang dicantumkan relevan dengan materi, menggunakan ukuran yang jelas, pemilihan komposisi warna sesuai, teks pada *e*-LKPD terbaca, tata letak konten dan gambar tepat dan proporsional, desain tiap halaman menarik dan tersusun rapi, gambar sesuai dengan pokok bahasan dan terlihat jelas, kelengkapan komponen *e*-LKPD (bagian pendahuluan, isi, dan penutup), kalimat mudah dipahami dan komunikatif, kalimat tidak menimbulkan makna ganda, dan kalimat antar paragraf saling berkaitan. Pada masing-masing kriteria penilaian tersebut mendapatkan skor 4 dengan kriteria sangat valid; 3,8 dengan kriteria sangat valid; 3,7 dengan kriteria sangat valid; 3,6 dengan kriteria sangat valid; 3,7 dengan kriteria sangat valid; 3,4 dengan kriteria sangat valid; 3,3 dengan kriteria sangat valid; 3,7 dengan kriteria sangat valid; 3,4 dengan kriteria sangat valid; 3,4 dengan kriteria sangat valid; 3,6 dengan kriteria sangat valid; 3,7 dengan kriteria sangat valid; 3,9 dengan kriteria sangat valid; 3,7 dengan kriteria sangat valid; dan 3,8 dengan kriteria sangat valid.

## SIMPULAN

*E*-LKPD pada materi sistem peredaran darah manusia berbasis *problem based learning* untuk melatih keterampilan proses sains yang dikembangkan dinyatakan valid secara teoritis. Untuk *e*-LKPD yang dikembangkan mendapatkan skor validitas 3,47 dan masuk kategori sangat valid.

## Saran

*E*-LKPD yang dikembangkan perlu diuji coba lebih lanjut agar dapat melihat efektivitas *e*-LKPD dalam proses pembelajaran.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sampaikan ucapan terima kasih yang begitu besar kepada Dr. Raharjo, M.Si., Dr. Nur Kuswanti, M.Sc.St., serta Islamiyah, S.Pd., M.Pd. selaku validator yang sudah berkenan memberikan saran maupun masukan untuk *e*-LKPD yang dikembangkan.

## DAFTAR PUSTAKA

Abungu, H. E., Wachanga, S. W., and Okere, M. O.

2014 The Effect of Science Process Skill Teaching Approach on Secondary School Students Achievement in Chemistry in Nyando District, Kenya. *Journal of Educational and Social Research*, 4(6): 359-372

Darmodjo, H. and Kaligis, J. R. E. 1992. *Pendidikan IPA 2*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Febriyanti, E. 2017. "Pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem Solving* Pada Materi Kesetimbangan Kimia Di SMAN 2 Kota Jambi". Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. FKIP Universitas Jambi: Jambi.

Hariadi, A. 2016. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Gambar Proses dalam Pembelajaran IPA SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4(5):433-441.

Hikmah, N., Abram, P. H., and Suherman. 2019. The Influence of Problem Based Learning Model (PBL) Using Lesson Study (LS) Pattern on Quality of Chemistry Learning in SMAN 1 Banawa. *Jurnal Akademika Kimia*, 8(1), 43-49.

Ibrahim, M. 2012. *Pembelajaran Berbasis Masalah*. Surabaya : Unesa Press.

Kemendikbud. 2017. *Model Silabus Mata Pelajaran Sekolah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA) Mata Pelajaran Biologi*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Dasar Menengah, Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.

Khafida, I.L., and Ismono. 2021. Pengembangan LKPD Inkuiri Berbasis Hands-On & Minds-On Activity untuk Meningkatkan HOTS pada Materi Laju Reaksi. *UNESA Journal of Chemical Education*, Vol. 4(2): 163-171.

Khusnia, A. and Susantini, E. 2018. Validitas Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi Daur Ulang Limbah Untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Bioedu*. Vol. 7 (2): 105-112.

Maimufi, R., Haviz, M., Delfita, R., and Fajar, N. 2021. Validitas Lembar Peserta Didik (LKPD) Berbasis Model *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Sistem Peredaran Darah Kelas XI SMA. *Jurnal Pembelajaran MIPA*, 2(1), 49-55: 49.

Muhammad, M., Rahadian, D., and Safitri, E.R. 2017. Penggunaan Digital Book Berbasis Android untuk Meningkatkan Motivasi dan

Keterampilan Membaca pada Pelajaran Bahasa Arab. *Pedagogia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 15(2): 170-182.

Pratama, R. A. and Saregar, A. 2019. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Scaffolding* untuk Melatihkan Pemahaman Konsep. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*. Vol. 2 (1): 84-97.

Purnamasari, A., Karoma, K.A., Bukhori, and Sairi, A.P. 2020. Analisis Persepsi Peserta Didik Terhadap Lembar Kerja Peserta Didik Pembelajaran Fisika SMA Negeri 8 Palembang. *Jurnal Ilmu Fisika dan Pembelajaran*. Vol. 4 (1): 6-15.

Riduwan. 2013. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Rizkiyanti, D. and Raharjo. 2020. Validitas Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Life Skills* Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia. *Jurnal Bioedu*. Vol 9 (1): 88-92.

Rossa, W. and Susantini, E. 2019. Validitas Pengembangan LKS Berbasis CTL Pada Materi Ekosistem untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Bioedu*. Vol. 9, No. 3.

Salari, M., Roozbehi, A., Zarifi, A., and Tarmizi, R. A. 2018. Pure PBL, Hybrid PBL and Lecturing: Which one is more effective in developing cognitive skills of undergraduate students in pediatric nursing course. *BMC Medical Education*, 18(1), 1-15.

Zhou, Z. 2018. An Empirical Study on the Influence of PBL Teaching Model on College Students' Critical Thinking Ability. *English Language Teaching*, 11(4), 15.