

**PENGEMBANGAN e-LKPD BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) DENGAN *LIVEWORKSHEETS* PADA MATERI ASAM BASA**  
***DEVELOPMENT OF ELECTRONIC STUDENT WORKSHEET BASED ON PROBLEM-BASED LEARNING (PBL) ON ACID BASE MATERIAL CLASS XI***

Ayu Arum Sari\*, (Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia)  
Dyah Purwaningsih, (Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia)  
\*e-mail: [a.yuaru.m.2019@student.uny](mailto:a.yuaru.m.2019@student.uny)  
e-mail: [dyah.purwaningsih@uny](mailto:dyah.purwaningsih@uny)

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui karakteristik LKPD Elektronik (e-LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi asam basa; (2) mengetahui kelayakan LKPD Elektronik (e-LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi asam basa berdasarkan penilaian guru; (3) mengetahui respon peserta didik terhadap LKPD elektronik (e-LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi asam basa. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) dengan menggunakan model 4D yaitu *define, design, develop, dan disseminate*. Produk yang dihasilkan adalah e-LKPD berbasis *problem based learning* pada materi asam basa berbantuan *liveworksheets*. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar wawancara guru, angket kebutuhan peserta didik, lembar validasi ahli, lembar uji kelayakan produk untuk guru, dan angket respon peserta didik. Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif kualitatif untuk data kualitatif berupa saran dan masukan dari ahli pembelajaran, serta deskriptif kuantitatif dengan kategori penilaian ideal untuk data kuantitatif kelayakan produk dari penilaian guru dan respon peserta didik. e-LKPD yang dikembangkan dinyatakan layak pada seluruh aspek meliputi aspek isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafikaan. Produk ini memiliki kriteria sangat baik (SB) menurut penilaian guru dengan persentase keidealan sebesar 89,71% dan berdasarkan respon peserta didik memperoleh persentase keidealan 92,11%.

**Kata Kunci:** *asam basa, e-LKPD, liveworksheets, problem based learning*

**Abstract**

*This study aims to analyze: (1) the characteristics of electronic student worksheet based on Problem Based Learning (PBL) on acid-base material; (2) feasibility of electronic student worksheet based on Problem Based Learning (PBL) on acid-base material by reviewers; (3) student's responses to electronic student worksheet based on Problem Based Learning (PBL) on acid-base material. This research is a development research (R&D) using the 4D model, namely define, design, develop, and disseminate. The resulting product is problem-based learning-based electronic worksheet on acid-base material assisted by liveworksheets. The research instruments used were teacher interview sheets, learner needs questionnaires, expert validation sheets, product feasibility test sheets for teachers, and learner response questionnaires. The data analysis technique used was descriptive qualitative for qualitative data in the form of suggestions and input from learning experts, as well as descriptive quantitative with ideal assessment categories for quantitative data on product feasibility from teacher assessments and learner responses. Electronic worksheet developed was declared feasible in all aspects including aspects of content, presentation, language, and graphics. This product has very good criteria (SB) according to the teacher's assessment with an idealized percentage of 89.71% and based on students' responses obtained an idealized percentage of 92.11%.*

**Keywords:** *acid-base, liveworksheets, problem-based learning, student worksheets*

## PENDAHULUAN

Pembelajaran kimia di sekolah sudah diterapkan menggunakan kurikulum 2013. Kurikulum 2013 ini berfokus pada keterlibatan peserta didik proses pembelajaran melalui kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengkomunikasikan. Proses pembelajaran kimia di kelas peserta didik tidak hanya menghafal dan mengingat materi pembelajaran saja tetapi diperlukan keterlibatan aktif peserta di dalam pembelajaran. Pembelajaran yang mengarahkan peserta didik untuk menemukan konsep secara mandiri dan melatih keterampilan peserta didik. Namun, pada kenyataannya pembelajaran kimia di sekolah menunjukkan hasil belajar yang masih rendah dan belum melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. Istiqomah, Supriadi, & Nuraini (2019) melaporkan bahwa hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis peserta didik yang masih rendah disebabkan oleh beberapa faktor antara lain pembelajaran masih *teacher centered* (berpusat pada guru) dan rendahnya penguasaan keterampilan peserta didik dalam analisis yang membutuhkan penalaran dan pemecahan masalah. Kurangnya kemampuan analisis peserta didik ini dapat disebabkan oleh penggunaan media pembelajaran yang kurang menarik, inovatif, dan tidak sesuai dengan tingkat kebutuhan peserta didik. Selain itu, peserta didik merasa bahwa materi kimia abstrak dan sulit karena banyak berisi hafalan konsep dan hitungan-hitungan.

Salah satu alternatif media yang dapat digunakan untuk mendukung keterlibatan aktif peserta didik dalam pembelajaran yaitu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah lembaran-lembaran yang berisi tugas dan langkah kegiatan untuk penyelesaian tugas sesuai dengan kompetensi dasar (KD) yang ingin dicapai (Depdiknas, 2008). LKPD dirancang untuk meningkatkan aktivitas peserta didik dalam pembelajaran. Namun, pada kenyataannya guru masih jarang menggunakan LKPD yang inovatif. LKPD yang digunakan kebanyakan kurang mengembangkan kegiatan peserta didik. LKPD hanya berisi teks materi dan soal-soal yang minim tanpa adanya arahan yang harus dilakukan peserta didik (Murni & Yasin, 2021).

LKPD dapat dipadukan dengan model pembelajaran misalnya model pembelajaran *problem based learning*. *Problem based learning* (PBL) adalah model pembelajaran yang sifatnya *student centered* artinya dalam kegiatan pembelajaran peserta didik dihadapkan dengan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik dilatih untuk menganalisis dan memecahkan masalah tersebut dengan kemampuan sendiri (Jansson, 2015). Pada *problem based learning* peserta didik diarahkan untuk melakukan kegiatan penyelidikan,

mengintegrasikan teori dan praktik, serta menggunakan konsep pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki untuk mencari solusi pemecahan masalah (Savery, 2015). Peserta didik berkelompok untuk menemukan jawaban menggunakan konsep pengetahuan yang dimiliki masing-masing peserta didik. Pembelajaran dengan menggunakan PBL akan mendorong peserta didik untuk mengenal cara belajar dan bekerjasama di dalam kelompok untuk mencari penyelesaian masalah. Peserta didik akan menghadapi berbagai masalah kontekstual yang membutuhkan kemampuan berpikir (Alejandro, Rosario, & Juan, 2010). Melalui kegiatan belajar ini peserta didik dapat meningkatkan keterlibatannya dalam proses pembelajaran dan menemukan konsep secara mandiri. LKPD yang dirancang berisi kegiatan belajar yang langkah-langkah pembelajarannya sesuai dengan sintaks model *problem based learning* yaitu orientasi peserta didik kepada masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Masalah yang ditampilkan dalam LKPD berbasis PBL adalah masalah yang bersifat kontekstual atau nyata sehingga peserta didik dapat tertarik terhadap materi yang dipelajarinya (Yuliandriati, Susilawati, & Rozalinda, 2019).

Salah satu materi dalam mata pelajaran kimia yang perlu menggunakan LKPD adalah materi asam basa. Materi asam basa memiliki kaitan dengan kehidupan sehari-hari. Namun, peserta didik masih merasa kesulitan dalam belajar materi asam basa. Menurut peserta didik materi asam basa adalah materi yang bersifat abstrak, banyak konsep-konsep teori, dan banyak perhitungan. Selain itu, kebanyakan guru hanya menjelaskan materi dengan metode ceramah sehingga peserta didik hanya fokus mendengarkan dan kurang terlibat aktif dalam pembelajaran.

Era saat ini sudah mengalami perkembangan teknologi yang sangat pesat. Perkembangan teknologi juga memunculkan inovasi-inovasi terkait LKPD. LKPD dalam bentuk cetak belum efektif dalam penggunaannya. Inovasi pada LKPD saat ini yaitu berupa LKPD elektronik dari yang awalnya LKPD cetak. LKPD elektronik dibuat menjadi lebih interaktif dan dapat meningkatkan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran. Menurut Lathifah & Hidayati (2021) LKPD elektronik menjadi salah satu alternatif media pembelajaran yang lebih efektif dan efisien bagi pendidik maupun peserta didik. LKPD elektronik (e-LKPD) dapat dibuat menggunakan website *liveworksheets*. Melalui website ini dapat dirancang LKPD interaktif sesuai dengan kreativitas masing-masing guru dan sesuai tujuan pembelajaran yang hendak dicapai. *Liveworksheets* ini dapat diakses secara online melalui laptop, handphone,

maupun komputer. Peserta didik dapat mengirimkan jawaban secara langsung kepada guru melalui web *Liveworksheets* tersebut. Media pembelajaran e-LKPD berbasis *problem based learning* berbantuan *liveworksheets* ini membuat peserta didik belajar secara lebih aktif dan mengarahkan peserta didik untuk menemukan konsep-konsep secara mandiri melalui kegiatan belajar. LKPD berbasis *Liveworksheets* ini dapat memberikan variasi belajar kepada peserta didik supaya pembelajaran menjadi tidak membosankan. LKPD interaktif mendorong peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran dan memberikan kemudahan dalam belajar (Prastika & Masniladevi, 2021).

Berdasarkan beberapa hal yang telah diuraikan di atas, maka peneliti akan mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) berbasis *problem based learning* pada materi asam basa. e-LKPD ini berbantuan web *liveworksheets* yang dapat diakses secara online.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan untuk mengembangkan suatu produk melalui langkah-langkah yang sistematis. Model yang digunakan yaitu model 4D (Thiagarajan, 1974). Model ini terdiri dari empat tahapan yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Model ini dipilih untuk mengembangkan dan mendesain e-LKPD berbasis *problem based learning* pada materi asam basa. Produk e-LKPD ini diperuntukkan untuk peserta didik kelas XI SMA/MA.

Pada tahap *define*, dilakukan beberapa langkah yaitu analisis awal, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran disusun berdasarkan kompetensi dasar (KD) materi asam basa yang akan dikembangkan. Tahap kedua yaitu tahap *design*, pada tahap ini dilakukan pemilihan format e-LKPD, pemilihan media, dan penyusunan instrumen penelitian.

Tahap selanjutnya adalah *develop*. Pada tahap ini dilakukan validasi, revisi, dan uji keterbacaan. Rancangan e-LKPD divalidasi oleh 2 ahli pembelajaran kimia. Saran dan masukan dari ahli pembelajaran digunakan sebagai pedoman revisi produk. Setelah dilakukan revisi produk maka dilakukan uji kelayakan dan uji keterbacaan produk. Uji kelayakan produk dilakukan kepada guru kimia SMA. Uji kelayakan produk meliputi penilaian empat aspek kelayakan produk yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, dan kelayakan kegrafikaan. Berdasarkan uji kelayakan ini didapatkan penilaian kelayakan produk dan saran serta masukan dari guru kimia untuk perbaikan produk. Uji keterbacaan dilakukan kepada

peserta didik meliputi tiga aspek kelayakan yaitu kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, dan kelayakan kegrafikaan.

Tahap selanjutnya yaitu tahap *disseminate* atau penyebaran. Tahap disseminate menurut Thiagarajan (1974) meliputi uji coba terbatas, uji coba luas, dan revisi produk final. Pada penelitian pengembangan ini tidak dilakukan tahap *disseminate*. Tahap akhir dari pengembangan ini hanya membagikan produk akhir yang telah dinilai kelakannya dan diperbaiki kepada guru kimia SMA. *Link* atau tautan produk e-LKPD akhir ke beberapa guru kimia SMA.

Subjek penilai pada penelitian ini adalah 2 ahli pembelajaran kimia, 5 orang guru kimia SMA, dan 30 peserta didik kelas XI SMA. Objek penilaian pada penelitian ini adalah kualitas e-LKPD berbasis PBL pada materi asam basa yang dikembangkan. Kriteria kualitas yaitu berdasarkan standar kualitas media meliputi kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafikaan.

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu lembar wawancara guru, angket kebutuhan peserta didik, lembar validasi ahli pembelajaran kimia, angket kelayakan produk, dan angket respon peserta didik. Data yang diperoleh pada penelitian ini berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa saran dan masukan dari ahli pembelajaran kimia, sedangkan data kuantitatif berupa penilaian kualitas produk e-LKPD dari penilaian 5 guru kimia dan hasil angket respon peserta didik. Teknik analisis data kualitatif menggunakan deskriptif kualitatif, sedangkan data kuantitatif dianalisis dengan statistika deskriptif kuantitatif kategori penilaian ideal.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian pengembangan ini adalah suatu produk berupa LKPD elektronik (e-LKPD) yang berjudul “LKPD Elektronik (e-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Asam Basa”. LKPD yang dihasilkan berupa LKPD elektronik yang dapat diakses melalui web *liveworksheets.com* secara online. e-LKPD memiliki jumlah halaman sebanyak 62 halaman dan disusun berdasarkan kurikulum 2013. e-LKPD berisi 3 bagian yaitu bagian pendahuluan, isi, dan penutup. Bagian pendahuluan berisi desain sampul, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan, peta konsep, kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), indikator pencapaian kompetensi (IPK), dan tujuan pembelajaran. Bagian isi meliputi kegiatan belajar yang terdiri dari kegiatan teori asam basa, kegiatan kekuatan asam basa, kegiatan derajat keasaman, kegiatan pengujian sifat larutan, contoh soal, uji kompetensi, serta pedoman

penilaian keterampilan dan sikap. Bagian penutup berisi daftar pustaka. Kegiatan belajar dalam e-LKPD ini disusun sesuai dengan sintaks model pembelajaran *problem based learning* yaitu orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, membimbing dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Wacana yang digunakan pada fase orientasi masalah berupa masalah yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. e-LKPD dapat diakses melalui handphone, laptop, maupun komputer saat tersambung dengan koneksi internet. Seperti yang disampaikan (Lathifah & Hidayati, 2021) LKPD interaktif merupakan salah satu alternatif untuk menunjang proses pembelajaran yang dapat diakses melalui perangkat elektronik seperti komputer atau HP. Berdasarkan hasil uji kelayakan produk dan uji keterbacaan, e-LKPD berbasis PBL pada materi asam basa yang telah disusun memperoleh kriteria sangat baik pada keseluruhan aspek sehingga dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Penelitian diawali dengan tahap *define* (pendefinisian). Pada tahap ini dilakukan beberapa langkah, langkah pertama yaitu analisis awal. Analisis ini dilakukan kepada 5 guru kimia SMA menggunakan lembar wawancara. Berdasarkan analisis ini diperoleh informasi yaitu kurangnya variasi media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran kimia, LKPD yang digunakan biasanya berisi ringkasan materi dan latihan soal, LKPD elektronik belum banyak digunakan. Langkah selanjutnya yaitu analisis peserta didik. Analisis ini dilakukan melalui angket kebutuhan kepada peserta didik kelas XI. Pada analisis ini diperoleh informasi yaitu pembelajaran dominan dilakukan dengan ceramah, materi asam basa dianggap sulit pada bagian membedakan asam dan basa serta bagian perhitungan. Selanjutnya, analisis tugas untuk mengidentifikasi tugas yang akan ditampilkan di e-LKPD sesuai keterampilan yang hendak dicapai, menentukan topik asam basa yang perlu dilakukan praktikum, dan menentukan kegiatan belajar yang harus dilakukan pada setiap sintaks PBL. Selanjutnya, analisis konsep untuk menentukan isi yang akan ditampilkan dalam e-LKPD. Langkah terakhir yaitu perumusan tujuan pembelajaran untuk merumuskan indikator pencapaian kompetensi (IPK) dan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai.

Selanjutnya tahap *design* untuk merancang produk yang akan dikembangkan. Pada tahap ini dilakukan penyusunan instrumen penelitian, pemilihan media, pemilihan format, dan desain awal. Penyusunan instrumen berupa lembar validasi ahli pembelajaran kimia, angket kelayakan produk untuk guru, dan angket respon peserta didik. Langkah kedua yaitu pemilihan media. Pemilihan media untuk menentukan media yang akan digunakan dalam mengembangkan

produk e-LKPD berbasis PBL. Kegiatan yang dilakukan meliputi pemilihan aplikasi untuk mendesain e-LKPD dan website untuk menyajikan e-LKPD. Pada tahap ini juga dilakukan pencarian referensi tentang konsep materi asam basa, model pembelajaran PBL, e-LKPD melalui buku dan jurnal. Aplikasi yang digunakan untuk mendesain produk yaitu *Canva* dan *Microsoft Word*, sedangkan website *liveworksheets.com* untuk membuat *worksheets* dan menyajikan e-LKPD. Langkah ketiga yaitu pemilihan format. Pada tahap ini dilakukan pemilihan desain layout, gambar, dan bingkai halaman. Langkah selanjutnya yaitu desain awal untuk merancang e-LKPD sesuai sintaks model pembelajaran *problem based learning*. e-LKPD yang sudah dirancang dan dikonsultasikan kepada dosen pembimbing kemudian di unggah ke web *liveworksheets.com* untuk dapat diakses secara online.

Hasil pengembangan produk awal e-LKPD ini terdiri dari pendahuluan, isi, dan penutup. Pada bagian isi disajikan 4 kegiatan belajar meliputi teori asam basa, kekuatan asam dan basa, derajat keasaman, dan pengujian sifat larutan. Pada setiap kegiatan belajar disusun berdasarkan sintaks model pembelajaran PBL. Rancangan produk awal yang sudah diunggah pada *liveworksheets* selanjutnya diserahkan kepada ahli pembelajaran kimia. Validasi dilakukan terhadap produk e-LKPD yang sudah ditinjau oleh dosen pembimbing dan diperbaiki. Validasi bertujuan untuk mengetahui saran dan masukan untuk e-LKPD yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh 2 ahli pembelajaran kimia. Penilaian oleh ahli pembelajaran kimia meliputi penilaian aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, dan kelayakan kegrafikaan terhadap e-LKPD yang dikembangkan. Hasil yang diperoleh berupa saran dan masukan terhadap e-LKPD. Berdasarkan hasil penilaian ahli pembelajaran kimia produk e-LKPD dinyatakan layak dengan revisi. Saran dan masukan yang diperoleh dari ahli digunakan sebagai acuan dalam revisi produk. Setelah dilakukan revisi maka diperoleh produk hasil revisi yang diberikan kepada guru kimia dan peserta didik untuk dinilai.

Uji kelayakan dan uji keterbacaan ini dilakukan pada tahap *develop*. Uji kelayakan produk oleh guru meliputi penilaian empat aspek kelayakan yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, dan kelayakan kegrafikaan. Uji kelayakan produk dilakukan oleh 5 guru kimia yang ada di Kabupaten Sleman dan Kabupaten Bantul. Angket yang digunakan berupa angket kelayakan produk yang berisi 35 indikator penilaian. Penilaian dari guru berupa penilaian kelayakan dan masukan terhadap e-LKPD berbasis PBL yang dikembangkan. Hasil uji kelayakan produk oleh guru dapat digunakan untuk mengetahui kelayakan e-LKPD yang dikembangkan. Berdasarkan hasil uji kelayakan diperoleh saran dan masukan dari guru kimia. Saran dan masukan ini digunakan untuk perbaikan produk. Produk e-LKPD yang telah dinilai

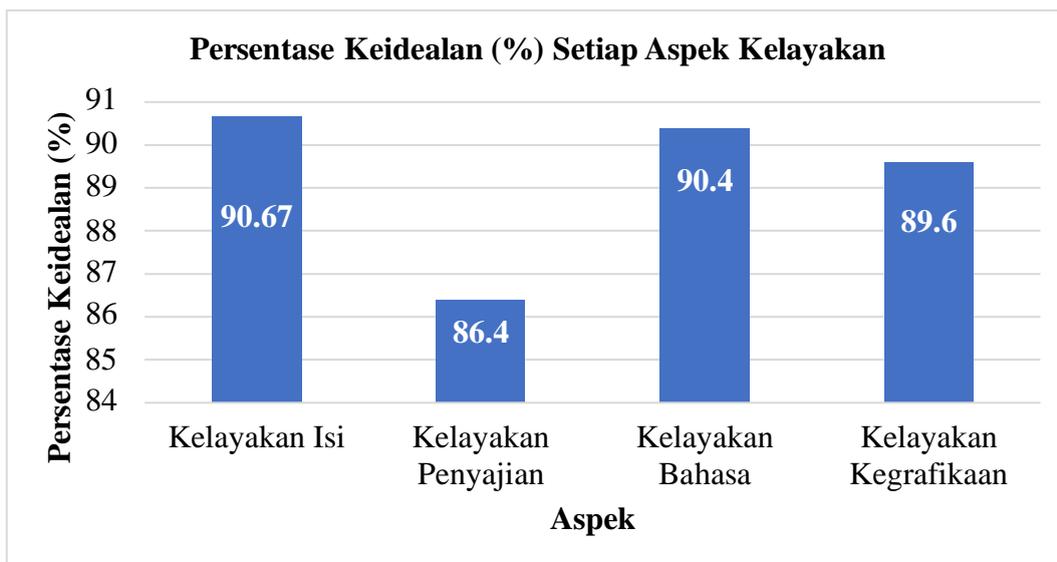
oleh guru, selanjutnya di uji keterbacaan oleh peserta didik. Uji keterbacaan pada peserta didik untuk mengetahui respon peserta didik selaku pengguna terhadap e-LKPD berbasis PBL yang dikembangkan. Uji keterbacaan dilakukan pada peserta didik kelas XI dengan jumlah 30 peserta didik dari 2 sekolah berbeda. Instrumen yang digunakan adalah angket keterbacaan peserta didik yang berisi 20 indikator. Tahap akhir dari pengembangan ini yaitu produk e-LKPD berbasis PBL yang dikembangkan kemudian dilakukan revisi atau perbaikan atas saran dan masukan yang diberikan oleh guru.

Berdasarkan hasil uji kelayakan oleh guru menunjukkan bahwa e-LKPD ini layak digunakan dan memperoleh kriteria sangat baik pada keseluruhan aspek kelayakan. Terdapat guru yang menyatakan produk layak tanpa revisi dan terdapat 3 guru yang menyatakan produk layak digunakan dengan sedikit revisi. Hasil penilaian kelayakan produk e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi asam basa oleh guru disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penilaian Kelayakan Produk pada Seluruh Aspek oleh Guru

	Aspek				Total
	Kelayakan Isi	Kelayakan Penyajian	Kelayakan Bahasa	Kelayakan Kegrafikaan	
<b>Skor Rerata</b>	68,00	21,60	22,60	44,80	157
<b>Total Skor Aktual</b>	$\bar{X} > 63,00$	$\bar{X} > 20,994$	$\bar{X} > 20,994$	$\bar{X} > 42,006$	$\bar{X} > 146,994$
<b>Skor Maksimum</b>	75	25	25	50	175
<b>Kriteria Kelayakan</b>	Sangat Baik (SB)	Sangat Baik (SB)	Sangat Baik (SB)	Sangat Baik (SB)	Sangat Baik (SB)
<b>Keidealan (%)</b>	90,67	86,4	90,4	89,6	89,71

Berdasarkan Tabel 1. dapat dibuat diagram yang menunjukkan persentase keidealan setiap aspek. Diagram disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase Keidealan Setiap Aspek Kelayakan

Berdasarkan hasil penilaian kelayakan oleh 5 guru kimia SMA, e-LKPD ini layak untuk digunakan. Penilaian guru terhadap aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, dan kelayakan kegrafikaan memperoleh hasil kelayakan produk dengan kriteria sangat baik (SB) pada masing-masing aspek. Persentase keidealan paling tertinggi sebesar 90,67% pada aspek kelayakan isi. Kelayakan isi ini masuk dalam kategori sangat baik (SB). Hal ini menunjukkan bahwa materi asam basa dan tujuan pembelajaran sesuai KI dan KD, e-LKPD berisi kegiatan pembelajaran yang sesuai sintaks *problem based learning*, kejelasan fakta dan data, serta menuntun memecahkan masalah. Kelayakan isi ini mendapat persentase tertinggi karena materi yang disajikan sudah sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD). Wacana yang disajikan juga dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari (kontekstual). Contohnya pada kegiatan belajar 4 disajikan wacana tentang penentuan trayek pH dengan indikator alami. Wacana ini sesuai dengan kompetensi dasar (KD) 4.10 yaitu menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan. Melalui e-LKPD ini peserta didik dapat belajar materi asam basa dan melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. Model pembelajaran PBL merupakan model pembelajaran yang menyediakan lingkungan belajar yang mendukung berpikir kritis (Nafiah & Suyanto, 2014).

Aspek kelayakan penyajian memperoleh persentase 86,4%. Aspek kelayakan penyajian ini meliputi keruntutan konsep, sistematika penyajian, dan pendukung penyajian. Indikator yang memperoleh skor tertinggi sebesar 4,80 yaitu menyediakan kotak jawaban. Penilaian guru pada aspek kelayakan penyajian menunjukkan bahwa e-LKPD disusun secara runtut dan sesuai sistematika penyusunan. e-LKPD disusun secara runtut mulai dari materi yang mudah hingga

ke sulit. Hal ini dapat memudahkan peserta didik untuk belajar mulai dari konsep dasar. Selain itu, e-LKPD ini dilengkapi kotak jawaban yang memberikan tempat untuk peserta didik menuliskan jawaban secara langsung.

Aspek kelayakan bahasa memperoleh persentase 90,4%. Aspek kelayakan bahasa ini meliputi kejelasan bahasa yang digunakan, kesesuaian tata bahasa, dan kesesuaian dengan perkembangan berpikir peserta didik. Aspek kelayakan bahasa memperoleh kriteria sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan mudah dipahami, kalimat yang digunakan runtut dan tepat, kesesuaian tata bahasa dengan tata bahasa Indonesia, serta kesesuaian bahasa dengan perkembangan peserta didik. Indikator yang memperoleh penilaian tertinggi yaitu kalimat yang digunakan runtut dan tepat memperoleh skor sebesar 4,80. Hal ini menunjukkan kalimat yang digunakan urut dan mudah dipahami sehingga pesan tersampaikan ke peserta didik.

Aspek kegrafikaan memperoleh persentase sebesar 89,6%. Aspek kelayakan kegrafikaan ini meliputi desain sampul, desain isi, dan kepraktisan. Indikator pada aspek kegrafikaan memperoleh skor tertinggi yaitu 4,60. Indikator yang memperoleh skor tertinggi yaitu desain sampul e-LKPD, judul e-LKPD memberikan informasi tentang isi, ketepatan penempatan unsur tata letak, e-LKPD dilengkapi dengan gambar dan ilustrasi, serta kemudahan penggunaan e-LKPD. Hal ini menunjukkan bahwa desain sampul tidak membosankan dan menarik. e-LKPD ini dilengkapi dengan gambar dan ilustrasi untuk mendukung penjelasan wacana yang disampaikan dalam kegiatan belajar. Penggunaan gambar dan ilustrasi dapat memvisualisasikan materi yang bersifat abstrak sehingga dapat membantu siswa dalam memahami materi (Yusuf, Suardana, & Selamat, 2021).

Pada penilaian guru diperoleh skor rerata pada keseluruhan aspek yaitu 157 dari skor maksimum 175. Skor rerata kelayakan produk termasuk dalam rentang nilai  $\bar{X} > 146,994$  dengan persentase keidealan yaitu 89,71%. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas produk sangat baik dan produk layak untuk digunakan. Produk e-LKPD yang dikembangkan dapat digunakan untuk media pembelajaran yang mendukung peserta didik untuk belajar materi asam basa.

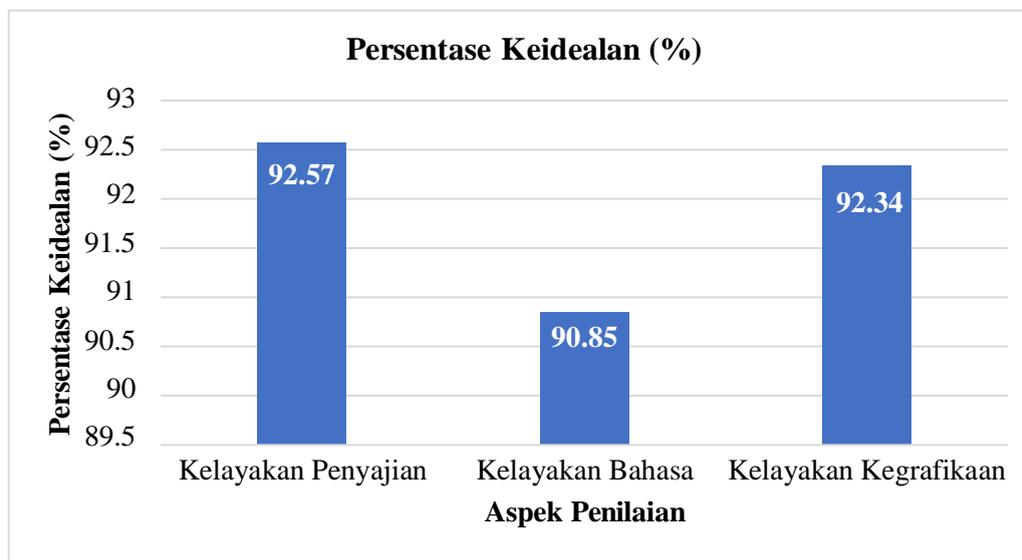
Setelah dilakukan uji kelayakan oleh guru kimia, selanjutnya dilakukan uji keterbacaan oleh peserta didik terhadap e-LKPD berbasis *problem based learning* pada materi asam basa. Produk e-LKPD diuji keterbacaan untuk mengetahui tingkat kesesuaian produk yang dikembangkan dengan karakteristik pengguna yaitu peserta didik. Melalui uji keterbacaan ini dapat diketahui respon atau tanggapan peserta didik terhadap produk yang dikembangkan. Uji

keterbacaan dilakukan kepada 30 peserta didik SMA kelas XI dari 2 SMA yang berbeda. Uji keterbacaan dilakukan menggunakan instrumen angket keterbacaan yang mencakup aspek kelayakan penyajian, bahasa, dan kegrafikaan. Peserta didik melakukan penilaian terhadap ketiga aspek tersebut. Data dianalisis dengan membuat tabulasi pada setiap aspek penilaian. Hasil penilaian keterbacaan produk e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi asam basa oleh peserta didik disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Keterbacaan e-LKPD oleh Peserta Didik pada Keseluruhan Aspek

No.	Aspek	Skor Rerata ( $\bar{X}$ )	Kriteria
1.	Kelayakan Penyajian	27,77	Sangat Baik (SB)
2.	Kelayakan Bahasa	18,17	Sangat Baik (SB)
3.	Kelayakan Kegrafikaan	46,17	Sangat Baik (SB)
	Total	94,90	Sangat Baik (SB)

Berdasarkan Tabel 2. dapat dibuat diagram yang menunjukkan persentase keidealan setiap aspek. Diagram disajikan sebagai berikut:



Gambar 2. Persentase Keidealan Setiap Aspek Kelayakan

Berdasarkan hasil uji keterbacaan produk oleh peserta didik pada ketiga aspek yaitu aspek kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, dan kelayakan kegrafikaan maka diperoleh kriteria ketiga aspek yaitu sangat baik (SB). Aspek kelayakan penyajian memperoleh

persentase keidealan tertinggi yaitu sebesar 92,57%. Hal ini menunjukkan bahwa penyajian materi, sistematika penyampaian materi, dan korelasi materi dengan kehidupan dapat mudah dipahami oleh peserta didik. e-LKPD disajikan secara urut mulai dari pendahuluan, isi, dan penutup. Materi yang disusun secara terstruktur dan sesuai dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi secara mandiri sesuai dengan tingkat pengetahuannya (Diella, Ardiansyah, & Suhendi, 2019). Selain itu, e-LKPD juga dilengkapi dengan kotak jawaban. Hal ini menunjukkan peserta didik sangat setuju dengan adanya kotak jawaban ini memberikan tempat kepada peserta didik untuk menuliskan jawabannya secara langsung.

Aspek kelayakan bahasa memperoleh persentase keidealan sebesar 90,85%. Pada aspek kelayakan bahasa ini terdiri dari 4 butir indikator. Berdasarkan hasil uji keterbacaan aspek kelayakan bahasa memperoleh kriteria sangat baik. Rerata skor tertinggi pada aspek kelayakan bahasa ini memperoleh skor 4,60 pada indikator penggunaan kalimat runtut dan komunikatif. Indikator ini dapat memperoleh skor tertinggi karena kalimat yang digunakan dalam e-LKPD disusun secara runtut sehingga informasi dapat tersampaikan kepada peserta didik.

Aspek kelayakan kegrafikaan memperoleh persentase keidealan sebesar 92,34%. Pada aspek kelayakan kegrafikaan ini terdiri dari 10 butir indikator. Berdasarkan hasil uji keterbacaan aspek kelayakan kegrafikaan memperoleh kriteria sangat baik. Rerata skor tertinggi pada aspek kelayakan kegrafikaan ini memperoleh skor sebesar 4,70 yaitu pada indikator kombinasi warna, gambar, bentuk, dan font serta kemudahan akses e-LKPD. Hal ini menunjukkan bahwa e-LKPD dapat diakses dengan mudah menggunakan handphone, laptop, maupun komputer. e-LKPD juga dapat diakses dimana saja dan kapan saja sekalipun peserta didik bepergian.

Keseluruhan aspek kelayakan memperoleh persentase keidealan sebesar 92,11%. Hasil skor rerata keseluruhan aspek yaitu 92,11. Skor rerata ini termasuk dalam rentang nilai ( $\bar{X} > 83,994$ ). Hal ini menunjukkan bahwa e-LKPD berbasis *problem based learning* pada materi asam basa yang dikembangkan sangat baik (SB) dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran oleh peserta didik.

Produk akhir yang diperoleh berupa e-LKPD yang berjudul “LKPD Elektronik (e-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* Pada Materi Asam Basa”. Produk yang dikembangkan ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan produk e-LKPD ini yang pertama yaitu e-LKPD menyajikan wacana tentang asam basa yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari sehingga menambah wawasan peserta didik tentang penerapan materi

asam basa. Kedua, e-LKPD ini praktis karena dapat digunakan dan diakses dimana saja dan kapan saja melalui handphone, laptop, maupun komputer. Ketiga, e-LKPD dilengkapi dengan uji kompetensi sehingga dapat melatih pengetahuan dan kemampuan peserta didik. Keempat, e-LKPD dilengkapi pedoman penilaian keterampilan dan sikap untuk memudahkan guru dalam menilai keterampilan dan sikap peserta didik. Kelima, pertanyaan dalam e-LKPD dapat langsung dijawab melalui kotak jawaban dan pengerjaannya akan terkirim secara otomatis kepada guru. Selain kelebihan, e-LKPD yang dikembangkan ini juga memiliki kelemahan yaitu peserta didik harus memiliki dan membuat akun di web *liveworksheets* untuk dapat mengakses dan mengerjakan e-LKPD.

Akhir pengembangan e-LKPD ini yaitu membagikan link atau tautan produk e-LKPD kepada beberapa guru kimia SMA. Keterbatasan dari pengembangan e-LKPD ini yaitu tidak dilakukan tahap *disseminate*. Tahap *disseminate* menurut Thiagarajan (1974) yaitu uji coba terbatas, uji coba luas, dan revisi produk final. Pada pengembangan ini tidak dilakukan tahap *disseminate* karena keterbatasan waktu untuk melakukan uji coba.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik e-LKPD *berbasis problem based learning* pada materi asam basa yang telah dikembangkan yaitu LKPD berupa LKPD elektronik yang dapat diakses secara online melalui web *liveworksheets.com*, e-LKPD menyajikan 4 kegiatan yang diintegrasikan dengan model pembelajaran *problem based learning*, serta e-LKPD menyajikan wacana yang dikaitkan dengan kehidupan atau kontekstual.
2. e-LKPD berbasis *problem based learning* pada materi asam basa yang telah dikembangkan dinyatakan layak oleh guru. e-LKPD memperoleh kriteria sangat baik (SB) pada keseluruhan aspek dan memperoleh persentase keidealan sebesar 89,71%.
3. e-LKPD berbasis *problem based learning* pada materi asam basa yang telah dikembangkan mendapat respon yang sangat baik dari peserta didik dan memperoleh persentase keidealan sebesar 92,11%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alejandro, R., Rosario, C., & Juan, B. (2010). Problem based learning (PBL) : analysis of continuous stirred tank chemical reactors with a process control approach. *International Journal of Software Engineering & Applications (IJSEA)*, 1(4), 54-73.
- Depdiknas. (2008). *Panduan pengembangan bahan ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Diella, D., Ardiansyah, R., & Suhendi, H. Y. (2019). Pelatihan pengembangan lkpd berbasis keterampilan proses sains (kps) dan penyusunan instrumen asesmen kps bagi guru ipa. *Jurnal Publikasi Pendidikan*, 9(1).
- Istiqomah, N., Supriadi, B., & Nuraini, L. (2019). Analisis hasil belajar siswa melalui pembelajaran menggunakan lks berbasis poe (predict, observe, explain) berbantu phet simulation. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8(4), 248-253. doi:10.19184/jpf.v8i4.15233
- Jansson, S., Soderstrom, H., Andersson, P., & Nording, M. (2015). Implementation of problem-based learning in environmental chemistry. *Journal of Chemical Education*, 92 (12). 2080-2086.
- Lathifah, M. F., & Hidayati, B. N. (2021). Efektivitas lkpd elektronik sebagai media pembelajaran pada masa pandemi covid-19 untuk guru di ypi bidayatul jidayah ampenan. 1-6.
- Murni, A. W., & Yasin, F. N. (2021). Pengembangan lembar kerja peserta didik (lkpd) berbasis proyek pada materi siklus air kelas V sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 6196-6210.
- Nafiah, Y. N., & Suyanto, W. (2014). Penerapan model problem based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 4(1).
- Prastika, Y., & Masniladevi. (2021). Pengembangan e-lkpd interaktif segi banyak beraturan dan tidak beraturan berbasis liveworksheets terhadap hasil belajar peserta didik kelas iv sekolah dasar. *Journal of Basic Education Studies*, 4(1).
- Savery, J. R. (2015). Overview of problem based learning : Definition and distinctions. *Essential readings in problem based learning : Exploring and extending the legacy of Howard S. Barrow*.
- Thiagarajan, S., Semmel, D., & Semmel, M. (1974). *Instructional development for training teacher of exceptional children*. Bloomington Indiana: Indiana University.
- Yuliandriati, Susilawati, & Rozalinda. (2019). pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis problem based learning pada materi ikatan kimia kelas x. *Jurnal Tadris Kimiya*, 4(1), 105-120.
- Yusuf, A., Suardana, I. N., & Selamat, K. (2021). Pengembangan media pembelajaran flashcard ipa smp materi tata surya. *JURNAL PENDIDIKAN DAN PEMBELAJARAN SAINS*, 4(1).