

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Asam Basa untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Development Student Worksheets (SWs) Based on Problem Based Learning on Acid-Base Material to Improve Students' Critical Thinking Skills

Nurul Isnaini^{1*} and Gulmah Sugiarti¹

¹ Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Jl. William Iskandar Ps V, Kenangan Baru, Deli Serdang, Sumatera Utara, Indonesia 20221.

* nurulisnaini094@gmail.com

Received on:

22nd April 2024

Revised till:

30th June 2024

Accepted on:

30th June 2024

Publisher version

published on:

7th July 2024

ABSTRACT

The use of Student Worksheets (Ws) in the learning process has not yet integrated critical thinking questions and has not used specific learning models, resulting in a lack of students' critical thinking skills. The purpose of this research is to develop problem-based learning (PBL) Ws based on acid-base material to improve students' critical thinking skills. The research methodology employed is Research and Development (R&D), which encompasses four distinct stages: define, design, develop, and disseminate. This research was only conducted up to the development stage, which involved expert validation testing and practicality tests. The instruments used were validation questionnaires and student responses. The instruments used were validation questionnaires and student responses. The validation process involved three validators, specifically two subject-matter experts and one media expert. The evaluation conducted by the two subject matter experts yielded an average score of 86.36%, meeting the criterion for high validity with a very high rating. Meanwhile, the evaluation conducted by the media expert yielded an average score of 84.7%, which also meets the requirements for being highly valid and falls inside the very high level. The practicality test achieved an average score of 85.3%, meeting the criteria for practicality and falling inside the high category. The acid-base material-based PBL Ws have undergone validation and are deemed feasible for implementation in the learning process. Consequently, it is recommended for teachers to utilize PBL-based Ws to enhance students' critical thinking abilities.

KEYWORDS

Student Worksheets, Problem Based Learning, Critical Thinking

ABSTRAK

Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dalam proses pembelajaran masih kurang memadukan soal-soal berpikir kritis dan belum menggunakan model pembelajaran secara spesifik, yang menyebabkan kurangnya keterampilan berpikir kritis siswa. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan LKPD berbasis *problem based learning* (PBL) pada materi asam basa untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) yang terdiri dari 4 tahapan yaitu *Define, Design, Development* dan *Disseminate*. Penelitian ini hanya sampai pada tahap development yang dilakukan melalui uji validasi ahli dan uji praktikalitas. Instrumen yang digunakan adalah angket validasi dan respon siswa. Validasi dilakukan oleh 3 orang validator yaitu 2 orang ahli materi dan 1 orang ahli media. Validasi ahli materi yang dilakukan oleh dua orang ahli menghasilkan rata-rata sebesar 86,36%, yang termasuk dalam kriteria sangat valid dengan kategori sangat tinggi. Sementara itu, validasi ahli media yang dilakukan oleh satu orang ahli media menghasilkan rata-rata sebesar 84,7%, yang juga termasuk dalam kriteria sangat valid dengan kategori sangat tinggi. Uji praktikalitas diperoleh rata-rata sebesar 85,3% termasuk kriteria praktis dengan kategori tinggi. LKPD berbasis PBL materi asam basa telah valid dan praktis digunakan dalam proses pembelajaran, sehingga dapat digunakan sebagai saran bagi guru untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

KATA KUNCI

Lembar kerja peserta didik, problem based learning, berpikir kritis

<https://doi.org/10.24036/ekj.v6.i2.a525>



1. PENDAHULUAN

Perkembangan dan kemajuan abad 21 menuntut setiap orang memiliki keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi perkembangan globalisasi. Keterampilan yang diperlukan pada abad 21 biasa disingkat dengan 4C yaitu *critical thinking and problem solving skills* (keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah), *collaboration skills* (keterampilan berkolaborasi), *communications skills* (keterampilan komunikasi), serta *creativity and innovations skills* (keterampilan kreativitas dan inovasi)^[1]. Salah satu keterampilan yang sangat diperlukan adalah keterampilan berpikir kritis. Untuk mengembangkan keterampilan ini pada siswa, diperlukan proses belajar yang mengubah cara berpikir mereka dengan mengaitkan proses kognitif yang aktif. Hal ini memungkinkan siswa untuk memahami konsep-konsep dengan baik melalui proses berpikir mendalam yang analitis, kritis, dan sintesis melalui pengalaman kerja ilmiah. Proses berpikir mendalam ini adalah salah satu cara untuk melatih berpikir kritis dan harus diterapkan kepada setiap siswa agar konstruksi pengetahuan jauh lebih baik.

Berpikir kritis merupakan kompetensi utama yang harus dimiliki siswa untuk menghadapi tantangan masa kini dan masa depan. Namun, keterampilan berpikir kritis siswa Indonesia masih relatif rendah. Data *Programme For International Student Assessment* (PISA) 2018 menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa Indonesia masih rendah dengan skor 396 peringkat 69 dari 77 negara^[2]. Disamping itu, hasil Program Penilaian Siswa Internasional^[3] menunjukkan bahwa literasi Indonesia memiliki skor 382 dan berada di peringkat 64 dari 65 negara. Dari enam tingkatan pertanyaan, hanya level 1 dan level 2 yang dapat diterima oleh siswa Indonesia. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum memiliki kemampuan yang cukup untuk menjawab soal yang memerlukan pemikiran kritis selama proses pembelajaran^[4].

Hasil wawancara dengan guru kimia SMA Negeri 1 Tanjung Tiram menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa masih rendah terlihat dari rata-rata nilai ujian semester yang hanya mencapai 70, di bawah standar KKM yang ditetapkan yaitu 80. Hal ini disebabkan oleh sifat materi asam basa yang memerlukan eksperimen dan terkait dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian terdahulu memperlihatkan bahwa materi asam basa mengandung konsep yang harus diingat dan dipahami, serta praktikum yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari untuk mendorong siswa memahami konsep yang dipelajarinya^[5]. Dalam pembelajaran kimia, guru harus memiliki kemampuan yang memadai untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran dan menciptakan lingkungan belajar yang efektif agar siswa dapat mencapai hasil yang lebih baik^[6]. Oleh karena itu, diperlukan penggunaan LKPD yang dirancang khusus untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui pembelajaran berbasis masalah (PBL).

LKPD yang dirancang dengan baik dapat membantu siswa mengaitkan teori dengan praktik, mendorong mereka untuk berpikir secara analitis, kritis, dan sintesis, serta memahami dan menerapkan konsep

asam basa dengan lebih baik dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, keterampilan berpikir kritis siswa dapat ditingkatkan melalui penggunaan perangkat pembelajaran yang mendukung proses belajar^[7]. Efliana dan Azhar (2019) ketercapaian tujuan pembelajaran dipengaruhi oleh bahan ajar yang sesuai, salah satunya adalah LKPD^[8]. LKPD adalah sarana kegiatan pembelajaran yang membantu siswa memahami materi pelajaran. Melalui LKPD, peserta didik dapat berbagi ide dan pendapat mereka mengenai fenomena yang dibahas^[9]. LKPD yang digunakan saat ini memiliki beberapa kelemahan, seperti kurang melibatkan soal-soal berpikir kritis yang tidak mendorong keaktifan siswa, belum menerapkan pendekatan saintifik, memiliki tampilan yang kurang menarik, dan belum menggunakan model pembelajaran yang spesifik^[10]. Salah satu solusi untuk mengatasi kelemahan ini adalah dengan menggunakan LKPD pada model pembelajaran PBL.

PBL dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis melalui pemecahan masalah nyata, serta mendorong keaktifan siswa dalam proses belajar. Lebih lanjut, model pembelajaran (PBL) merupakan suatu model pembelajaran dimana siswa memecahkan suatu masalah melalui langkah-langkah metode ilmiah sehingga mereka dapat memperoleh pengetahuan dan keterampilan pemecahan masalah yang berkaitan dengan topik tersebut^[11]. Pada model pembelajaran PBL, LKPD dapat menjadi lebih menarik dan relevan, serta mengintegrasikan pendekatan saintifik untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran.

Ayunda dan Alberida (2023) mengungkapkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah yang didukung oleh LKPD efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa^[12]. Lebih lanjut, Septiwi dan Tonih (2018) mengungkapkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran PBL terhadap keterampilan berpikir kritis siswa sebesar 82,8%^[13] perpaduan model PBL dan LKPD efektif meningkatkan hasil belajar siswa karena kegiatan pembelajaran bersumber dari permasalahan sehari-hari yang sering ditemui siswa^[14]. Penelitian yang dilakukan oleh Fortuna, dkk^[15] memperoleh hasil bahwa LKPD berbasis PBL untuk meningkatkan kemampuan tingkat tinggi telah sesuai dengan kriteria sangat valid sebesar 86,11%. Meskipun penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa PBL didukung oleh LKPD efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, masih terdapat kebutuhan untuk mengadaptasi dan mengujicobakan LKPD tersebut dalam konteks pembelajaran spesifik pada materi asam basa. Penelitian yang lebih lanjut diperlukan untuk mengukur sejauh mana LKPD berbasis PBL dapat diterapkan dengan efektif dalam meningkatkan pemahaman dan aplikasi konsep-konsep asam basa serta keterampilan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk mengembangkan LKPD yang berbasis model pembelajaran PBL pada materi asam basa yang bertujuan untuk menghasilkan LKPD yang valid dan praktis digunakan dalam proses pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

2. METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan model 4-D yang dikembangkan oleh S.Thiagrajan, Dorothy S.Samuel, dan MelyvnI, Semmel yang terdiri dari 4 tahapan utama yaitu pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*), dan penyebaran (*Disseminate*)^[16]. Penelitian ini dilakukan sampai pada tahap pengembangan saja. Tahap penyebaran tidak dilakukan karena waktu serta kondisi yang kurang memungkinkan. Produk yang dikembangkan berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Tanjung Tiram semester genap tahun ajaran 2023/2024 pada bulan Desember 2023 Februari 2024. Sampel pada penelitian ini adalah siswa dari kelas XI IPA 1 yang berjumlah 36 siswa.

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan instrumen berupa lembar wawancara, lembar angket respon siswa dan lembar angket validasi ahli materi dan media yang disusun berdasarkan BSNP menggunakan skala likert rentang 1-5. Validasi LKPD dilakukan oleh 1 dosen dan 1 guru ahli materi dan 1 orang dosen ahli media. Data yang diperoleh dari validator dianalisis dengan menggunakan rumus Aiken's V sebagai berikut^[17]:

$$V = \frac{\sum S}{n(C-1)}$$

Keterangan:

- V = Indeks Validitas isi
- S = $r - I_0$
- r = skor dari validator
- I_0 = skor penilaian terendah
- n = jumlah validator
- C = skor penilaian tertinggi

Tabel 1. Kriteria penilaian validasi

| Rentang nilai V | Tingkat Validitas |
|-----------------|---------------------|
| 0,80 – 1,00 | Sangat Valid |
| 0,60 - 0,80 | Valid |
| 0,40 - 0,60 | Cukup Valid |
| 0,20 - 0,40 | Kurang Valid |
| 0,00 – 0,20 | Sangat Kurang Valid |

Sumber: ^[18]

Peneliti menggunakan angket respon siswa untuk mengumpulkan data tentang tingkat kepraktisan LKPD terhadap aspek ketertarikan, penyajian materi dan bahasa yang digunakan dalam LKPD. Data respon peserta didik dianalisis dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{x}{y} \times 100 \%$$

Keterangan

- P : Nilai Praktikalitas media pembelajaran
- F : Skor yang diperoleh dari hasil praktikalitas media pembelajaran
- Y : Skor maksimum dari hasil praktikalitas media pembelajaran

Data hasil penelitian diinterpretasikan bentuk persentase (%) ke dalam tabel penilaian sesuai dengan kategori pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori suatu nilai untuk praktikalitas

| Interval | Kategori |
|-------------|----------------------|
| 86 % - 100% | Sangat Praktis |
| 76 % - 85 % | Praktis |
| 60 % - 75 % | Cukup Praktis |
| 55 % - 59 % | Kurang Praktis |
| ≤ 54% | Sangat Tidak Praktis |

Sumber : ^[19]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tahap Pendefinisian

3.1.1 Analisis awal-akhir

Melalui wawancara dengan guru kimia SMA Negeri 1 Tanjung Tiram, bahwa dalam proses pembelajaran kimia menggunakan kurikulum 2013, LKPD jarang dimanfaatkan dan atau belum digunakan secara maksimal. Saat mengajar guru cenderung menggunakan metode ceramah, tanya jawab, dan diskusi, namun jarang menggunakan model pembelajaran PBL.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Amdayani, dkk ^[20] yang menyatakan bahwa untuk menganalisis guru dan peserta didik dilakukan dengan cara mewawancarai, mengamati, serta melihat langsung proses pembelajaran dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana kesiapan, model, teknik mengajar guru di kelas, serta untuk melihat sikap dan karakter siswa saat belajar.

3.1.2 Analisis Peserta Didik

Hasil angket yang diisi oleh 30 orang peserta didik di SMA Negeri 1 Tanjung Tiram menunjukkan bahwa menunjukkan bahwa mayoritas peserta didik (63,3 %) merasa LKPD yang digunakan kurang menarik dan tidak efektif dalam memahami materi, serta sebagian besar dari mereka (66,6 %) merasa bahwa LKPD tidak terkait dengan kehidupan sehari-hari. Lebih lanjut, mereka (83,2%) juga menyatakan kebutuhan akan pengembangan LKPD yang terintegrasi dengan model pembelajaran untuk mempelajari materi asam basa, sementara 100% peserta didik setuju dengan pengembangan bahan ajar seperti LKPD yang terintegrasi dengan model pembelajaran problem based learning.

3.1.3 Analisis Tugas

Analisis tugas disesuaikan untuk memenuhi tujuan pembelajaran yang ditetapkan dalam silabus. LKPD menggunakan materi asam basa. Tugas yang disusun harus sesuai dengan kompetensi dasar (KD) di materi asam basa, seperti perkembangan konsep asam dan basa, indikator asam basa, dan derajat keasaman (pH).

3.1.4 Analisis Konsep

Analisis konsep mencakup langkah-langkah dalam penentuan konsep pembelajaran yang bertujuan

untuk menentukan materi LKPD yang akan dikembangkan. Berdasarkan KD kimia kelas XI tahun 2013, pengembangan LKPD ini mencakup ringkasan materi asam basa dan kegiatan pembelajaran yang dapat digunakan oleh siswa sebagai sumber belajar.

3.1.5 Perumusan tujuan pembelajaran

Pada tahap ini, penentuan tujuan dalam proses pembelajaran didasarkan pada analisis materi dan kurikulum sehingga tujuan pembelajaran didasarkan pada RPP yang digunakan.

3.2 Tahap Perancangan

3.2.1 Penyusunan Standar Tes

Penyusunan tes dilakukan adalah untuk menyusun angket validasi sesuai dengan standar BSNP.

3.2.2 Pemilihan Media

Penelitian ini mengembangkan bahan ajar berupa LKPD berbasis masalah, maka media LKPD cetak adalah media yang dapat digunakan secara langsung oleh pendidik dan peserta didik selama proses pembelajaran.

3.2.3 Pemilihan Format

Pemilihan format LKPD ini menggunakan ukuran kertas yang A4, jenis huruf yang digunakan Times New Roman. Format isi LKPD meliputi judul, identitas siswa, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, petunjuk penggunaan, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, peta konsep, materi, dan langkah-langkah kegiatan menurut model PBL. Model PBL digunakan agar dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Pembelajaran berbasis masalah ini meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis, menganalisis, dan memecahkan masalah karena pendekatan pembelajarannya yang lebih berpusat pada siswa [21].

3.2.4 Rancangan Awal

LKPD direncanakan untuk tiga pertemuan. Setiap pertemuan melibatkan kegiatan berkelompok yang menggabungkan pembelajaran berbasis masalah dalam kegiatan pembelajaran. Masalah yang akan dipecahkan siswa adalah masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari seperti masalah gejala asam lambung, perubahan warna tangan yang terkena ekstrak kunyit, dan petani yang gagal dalam panen singkong dikarenakan singkong yang dipanen mengandung sianida. Masalah tersebut akan memancing siswa untuk mencari solusi dan mengaitkannya dalam pembelajaran asam basa sehingga siswa dapat menemukan konsep materi yang mereka pelajari secara mandiri.

3.3 Tahap Pengembangan

Tahap ini sebagai proses pembuatan produk LKPD berbasis PBL yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dan kebutuhan peserta didik. Adapun 5 tahapan PBL yang dimasukkan dalam LKPD ini adalah mengorientasikan peserta didik terhadap masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil, menganalisis dan mengevaluasi hasil. Adapun hasil pembuatan

LKPD ini meliputi beberapa komponen yaitu : 1) cover; 2) kata pengantar; 3) daftar isi; 4) daftar gambar; 5) petunjuk penggunaan LKPD; 6) kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi; 7) tujuan pembelajaran; 8) peta konsep; 9) materi pembelajaran; 10) kegiatan pembelajaran; 11) daftar pustaka; 12) glosarium dan 13) tabel periodik unsur. Cover dan kegiatan pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.

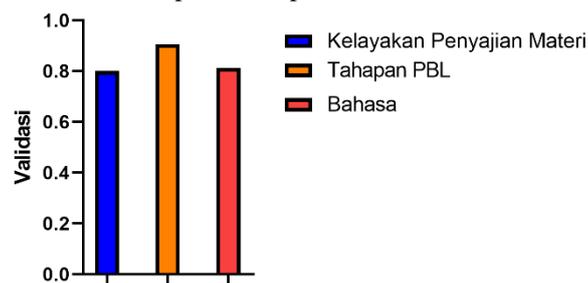


Gambar 1. Cover LKPD dan kegiatan pembelajaran

LKPD yang sudah disusun selanjutnya divalidasi oleh 1 dosen dan 1 guru ahli materi serta 1 dosen ahli media. Adapun hasil validasi sebagai berikut:

3.3.1 Validasi Ahli Materi

Persentase hasil penilaian validasi ahli materi terhadap LKPD yang dikembangkan sesuai dengan standar BSNP dapat dilihat pada Gambar 2.

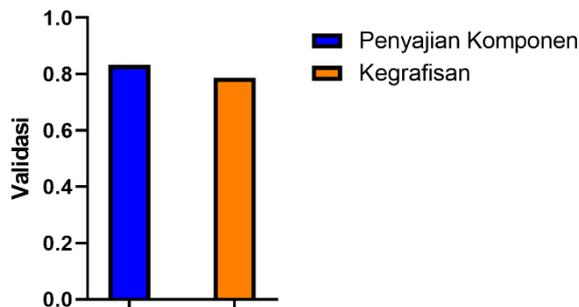


Gambar 2. Penilaian validator ahli materi

Hasil analisis data dari ketiga aspek penilaian oleh kedua validator, yaitu pada aspek penyajian materi diperoleh nilai sebesar 0,8 dengan kategori “valid”, pada aspek tahapan PBL diperoleh nilai sebesar 0,9 dengan kategori “sangat valid”, dan aspek penggunaan Bahasa diperoleh nilai sebesar 0,81 dengan kategori “sangat valid”. Hasil ini memperlihatkan bahwa LKPD tersebut sangat valid digunakan menurut standar BSNP.

3.3.2 Validasi Ahli Media

Persentase hasil penilaian validasi ahli media terhadap LKPD yang dikembangkan sesuai dengan standar BSNP dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Penilaian ahli validasi media

Diagram di atas memperlihatkan bahwa penilaian ahli media terdiri dari dua aspek, yakni aspek penyajian komponen dan aspek grafis yang diberikan oleh validator media. Hasil penilaian validator diperoleh hasil rata-rata aspek penyajian komponen sebesar 0,83 dan aspek grafis diperoleh rata-rata persentase penilaian sebesar 0,8. Kedua aspek ini termasuk dalam kategori “sangat valid”.

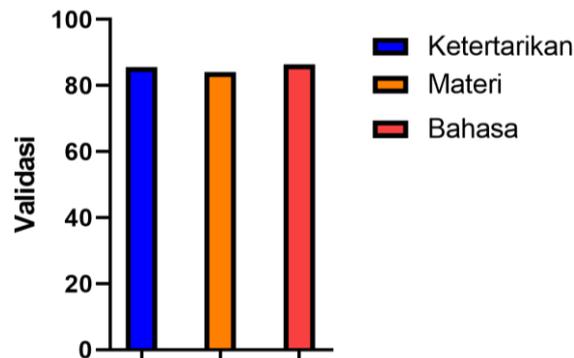
Menurut penelitian yang dilakukan oleh Banjarani,dkk^[22] bahwa ditinjau dari aspek yang dinilai, LKPD dinyatakan sangat valid dengan nilai 84,2 % menurut ahli media karena ukuran LKPD, kelayakan jenis gambar, kertas, isi LKPD, desain tampilan sudah baik, dan materi disajikan dengan tulisan dan jenis huruf yang jelas. Hasil penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh peneliti yang memperoleh kriteria sangat valid dengan nilai 84,7%. Maka media yang digunakan dalam LKPD sudah sesuai dan efektif digunakan dalam pembelajaran sesuai standar BSNP.

3.3.3 Revisi Produk

Tahap ini dilakukan perbaikan LKPD berdasarkan saran yang diberikan oleh para validator ahli materi dan media agar dihasilkan produk yang baik.

3.3.4 Praktikalitas LKPD

LKPD yang sudah divalidasi dan direvisi berdasarkan masukan dan saran validator, selanjutnya dilakukan uji praktikalitas untuk mengetahui tingkat kepraktisan LKPD yang dikembangkan. Uji praktikalitas dilakukan dengan menyebarkan angket kepada 36 orang siswa. Hasil penilaian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Respon peserta didik terhadap praktikalitas LKPD

Terdapat tiga aspek yang dilihat pada respon siswa yaitu aspek ketertarikan LKPD, aspek materi, dan aspek bahasa. Dari 36 orang siswa, ketertarikan LKPD memperoleh persentase rata-rata 85,5%, sedangkan aspek materi memperoleh persentase rata-rata 84,1%, dan aspek bahasa memperoleh persentase rata-rata 86,4%. Semua aspek ini termasuk dalam kategori “praktis” artinya LKPD yang dikembangkan praktis dengan penyajian yang menarik dan penyajian materi yang dapat memudahkan siswa dalam proses pembelajaran serta bahasa yang digunakan sederhana dan mudah untuk dipahami. Hasil ini sesuai dengan pernyataan Zainuddin, dkk^[23] bahwa LKPD yang praktis dapat dilihat dari tampilan menarik, penjelasan mudah dipahami, dan kalimat mudah dimengerti. Maka dapat disimpulkan bahwa LKPD yang dikembangkan praktis digunakan oleh siswa dalam pembelajaran.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis PBL pada materi asam basa yang dikembangkan sangat valid dengan kategori kevalidan sangat tinggi dan praktis dengan kategori kepraktisan tinggi. Hasil penelitian ini dapat dijadikan landasan untuk menggunakan LKPD berbasis PBL dalam pembelajaran kimia di sekolah dengan harapan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

5. Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kami sampaikan kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini maupun pihak-pihak lain yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung. Terima kasih yang tidak terhingga kepada Elemenesia Foundation atas dana beasiswa penelitian yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

REFERENSI

- [1] Roudlo M. Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemandirian Belajar Melalui Model Pembelajaran Flipped Classroom dengan Pendekatan STEM. *Semin Nas Pascasarj 2020*. 2020;(20):292–7.
- [2] Schleicher A. PISA 2018: *Insights and Interpretations*; 2019. <https://eric.ed.gov/?id=ED601150>
- [3] OECD. *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. Paris: OECD Publishing; 2019.
- [4] Florea, N. M., & Hurjui E. *Critical Thinking in*

- Elementary School Children. *Procedia-Social Behav Sci.* 2015;180:565–572.
- [5] Afridayanti R, Azizah U. Validity Of Students Worksheet Based Learning Cycle 7e To Train. *J Chccical Educ.* 2020;9(1):53–8.
- [6] Sugiharti, G., Hamid, A., & Mukhtar M. The Implementation of Learning Model and Virtual Lab Toward Learning Outcome of Chemistry Education. *J Pendidik Kim.* 2019;11(3):79–86.
- [7] Lestari DAB, Astuti B, Darsono T. Implementasi LKS Dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *J Pendidik Fis dan Teknol.* 2018;4(2):202–7.
- [8] Efliana R, Azhar M. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). *Edukimia.* 2019;1(3):53–60.
- [9] Astuti, S., Danial, M., dan Anwar M. Pengembangan LKPD Berbasis PBL (Problem Based Learning) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Keseimbangan Kimia. *Chem Educ Rev.* 2018;1 (2)(2):90–114.
- [10] Batong JST, Wilujeng I. Developing Web-Students' Worksheet Based on Inquiry Training for Increase Science Literacy. *J Phys Conf Ser.* 2018;1097(1):1–8.
- [11] Cahyani HD, Hadiyanti AHD, Saptoro A. Peningkatan Sikap Kedisiplinan dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dengan Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Edukatif J Ilmu Pendidik.* 2021;3(3):919–27.
- [12] Ayunda N, Alberida H. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbantuan LKPD terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Journal on Education.* 2023;05(02):5000–15.
- [13] Septiwi Tri Pusparini, Tonih Feronika ESB. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Koloid. *J Ris Pendidik Kim.* 2018;8(1):35–42.
- [14] Miliniawati S, Isnaeni W. Critical Thinking Ability, Cognitive Learning Outcomes, and Student Learning Activities in Excretion System Learning Using PBL-Based E-LKPD. *Journal of Biology Education.* 2023;12(1):43–52.
- [15] Fortuna, ID, Yuhana Y, Novaliyosi. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik dengan Problem Based Learning untuk Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi. *J Cendekia J Pendidik Mat.* 2021;05(02):1308–21.
- [16] Winaryati, Eny. Muhammad Munsarif, Mardiana dan S. Cercular Model of RD & D. Jogjakarta: KBM Indonesia; 2021.
- [17] Azwar S. Penyusunan Skala Psikologi. Yogyakarta: Pustaka Pelajar; 2017.
- [18] Hendryadi. Validitas Isi: Tahap Awal Pengembangan Kuesioner. *J Ris Manaj dan Bisnis.* 2017;2(2):169–78.
- [19] Lestari L, Alberida H, Rahmi YL. Validitas dan Praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Kingdom Plantae Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Peserta Didik Kelas X SMA/MA. *J Eksakta Pendidik;* 2018;2(2):170.
- [20] Amdayani S, Nasution HA, Syuhada FA, Dalimunthe M. Validitas Dan Praktikalitas Modul Kimia Berbasis Poe (Predict, Observe, Explain) Materi Koloid Pada Mata Kuliah Kimia Umum. *J Pendidik Pembelajaran Ipa Indones.* 2021;2(1):1–6.
- [21] Sugiharti G, Limbong ER. Application of Learning Model With Virtual Lab and Motivation in Learning Chemistry. *J Pendidik Kim.* 2018;10:362–6.
- [22] Banjarani T, Putri AN, Hindrasti NEK. Validitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning pada Materi Sistem Ekskresi untuk Siswa Kelas VIII SMP Berbasis Problem Based. *J Pendidik dan Pembelajaran Sains Indones.* 2020;3(2):130–9.
- [23] Azizah H, Mulyati M, Susanti D. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebagai Media Pembelajaran Biologi Berbasis Android pada Materi Sel di SMA/MA. *J Educ.* 2023;5(4):11098–105.