

Pengembangan e-LKPD berbasis PBL terintegrasi kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik

Novid Dony Setyawan¹⁾, Suparman²⁾

¹⁾²⁾ Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia
email: ¹⁾ novid2107050020@webmail.uad.ac.id, ²⁾ suparman@pmat.uad.ac.id
(Received 19-07-2022, Reviewed 13-12-2022, Accepted 08-05-2023)

Abstract

Problem solving is one of the skills that must be mastered by students. To support this, it is necessary to use media that can be used, one of which is using e-LKPD. Another support is that an appropriate learning model is needed, one of which is using the PBL model. This study aims to determine the development of e-LKPD that meets the criteria of being valid, practical and suitable for use. Descriptive-qualitative research method is used in this study. The subjects of this study were students of class X Clothing at SMK Muhammadiyah Ponjong with purposive sampling technique. Questionnaire was used to collect data. The development model used is ADDIE. The results show that the average total validation for the development of e-LKPD is 4.59 with very valid criteria. The results of student responses obtained an average score of 4.54 with practical criteria. There was an increase between the pre-test and post-test scores with an average difference of 16.60. So that the development of an integrated PBL-based e-LKPD in solving mathematical problems at SMK Muhammadiyah Ponjong meets the criteria of being very valid, practical and effective so that it can be used as an alternative to problem solving.

Keywords: E-LKPD, Problem solving, PBL

Abstrak

Pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan yang harus dikuasai oleh peserta didik. Untuk mendukung itu, diperlukan media yang dapat digunakan salah satunya menggunakan e-LKPD. Dukungan lain yaitu diperlukan model pembelajaran yang tepat, salah satunya menggunakan model PBL. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengembangan e-LKPD memenuhi kriteria valid, praktis dan layak digunakan. Metode penelitian deskriptif-kualitatif digunakan dalam penelitian ini. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas X Busana di SMK Muhammadiyah Ponjong dengan teknik purposive sampling. Angket digunakan untuk mengumpulkan data. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE. Hasil menunjukkan total rata-rata validasi terhadap pengembangan e-LKPD adalah 4,59 dengan kriteria sangat valid. Hasil respon peserta didik diperoleh rata-rata skor 4,54 dengan kriteria praktis. Ada peningkatan antara nilai *pre-test* dan *post-test* dengan perbedaan rata-rata 16,60. Sehingga pengembangan e-LKPD berbasis PBL terintegrasi pemecahan masalah matematika di SMK Muhammadiyah Ponjong memenuhi kriteria sangat valid, praktis dan efektif sehingga dapat digunakan sebagai salah satu alternatif memecahkan masalah.

Kata kunci: E-LKPD, Pemecahan masalah, PBL

PENDAHULUAN

Dalam dunia pendidikan, pentingnya berkomunikasi harus dilatih dan diutamakan untuk menghindari ketidaktahuan yaitu dengan cara meningkatkan pengetahuan dalam pembelajaran (Kent, 2020). Pada pembelajaran matematika khususnya, banyak sekali timbul pertanyaan tentang bagaimana langkah untuk membangun pemikiran tentang hakikat matematika, bagaimana matematika itu diajarkan, dipelajari dan pada akhirnya apa yang membentuk keberhasilan dalam mempelajarinya (Namukasa & Aryee, 2021). Selain itu, penggunaan bahan ajar yang belum mengikuti perkembangan teknologi menjadi suatu masalah baru yang harus dituntaskan mengingat pemanfaatan teknologi sudah harus diterapkan dalam pembelajaran (Hamdani & Priatna, 2021). Penggunaan bahan ajar yang tepat akan berdampak pada proses pembelajaran yang efektif dan efisien serta akan mempengaruhi kualitas pembelajaran (Sarloth et al., 2022). Sehingga diperlukan suatu pengembangan pada bahan ajar, salah satunya yaitu Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD).

Berkembangnya zaman dan teknologi pada bahan ajar, maka LKPD sendiri juga sudah banyak dilakukan pembaharuan yaitu sudah menggunakan media digital yang dinamakan lembar kerja peserta didik digital (e-LKPD) (Nurbayani et al., 2021). Selain itu, e-LKPD merupakan pedoman peserta didik yang digunakan untuk mengembangkan aspek kognitif, menyelidiki atau memecahkan masalah sesuai dengan indikator prestasi belajar yang harus dicapai (Negari et al., 2021). Penelitian menggunakan media e-LKPD juga telah dilakukan oleh (Rachmasari et al., 2019; Indriani & Marhaeni, 2022; Rahayu et al., 2021). Media pembelajaran ini disamping mudah untuk digunakan, juga dalam penyampaian masalah kepada peserta didik dapat disajikan beragam bentuk pertanyaan yang membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan (Prastika & Masniladevi, 2021). Maka dari itu, tidak dapat dipungkiri bahwa e-LKPD ini merupakan perangkat ajar yang banyak diteliti dan selalu dikembangkan.

Perkembangan metode pembelajaran yang efektif membutuhkan kemampuan guru untuk mendesain suatu pembelajaran yang sesuai (Svensson & Holmqvist, 2021). Selain ketugasan sebagai pengajar, yang dibutuhkan seseorang guru adalah memiliki cara tertentu untuk membimbing peserta didik dalam memecahkan masalah matematika (Nurnberger-Haag et al., 2021). Selain itu guru harus memahami karakter masing-masing peserta didik (Burgess & Stuss, 2018). Perlu juga untuk melihat hasil pengetahuan peserta didik agar dapat menggambarkan kondisi kehidupan nyata dan motivasi belajar peserta didik meningkat (Agordzo & Lu, 2020). Dalam memecahkan suatu permasalahan, keterampilan kognitif juga tidak terlepas untuk menarik kesimpulan yang logis dan

mengambil suatu keputusan (Sachdeva & Eggen, 2021). Kegiatan pemecahan masalah dapat juga dilakukan dengan cara memotivasi belajar peserta didik sambil memperkenalkan beragam permasalahan yang menarik disekitar lingkungan pendidikan (Kwon & Capraro, 2021). Beberapa tahapan metode pemecahan masalah, Polya (1973) menyatakan empat tahapan, yaitu memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan melihat ke belakang (Tambunan, 2019) begitu juga dengan (Rusman, 2018; Maharani et al., 2019; Son et al., 2020) yang sependapat dengan tahap di atas. Oleh sebab itu, untuk meningkatkan dan mendorong peserta didik dalam memecahkan suatu masalah, harus ada model pembelajaran yang bisa digunakan salah satunya yaitu menggunakan model pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* (PBL).

Gagasan PBL telah meresap pada lembaga pendidikan di berbagai tingkatan, dari K-12 hingga pengaturan pendidikan tinggi (Scholkmann & Thomassen, 2019). Pada PBL, siswa dapat mengekspresikan hasil pekerjaan mereka dan penerapannya ke permasalahan dunia nyata (Virtue & Hinnant-Crawford, 2019). PBL merupakan model pembelajaran yang menghubungkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik secara tidak langsung dapat mengasah pemikiran kritis, kreatif dan sistematis untuk mencapai kompetensi inti pada setiap mata pelajaran (Faqiroh, 2020). PBL dapat memberikan model reformasi sekolah yang efektif jika diterapkan dengan tepat (Odell et al., 2019). PBL memiliki beberapa tahapan yaitu orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasi peserta didik, membimbing penyelidikan, mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi prosesnya (Isrok'atun & Rosmala, 2018). Begitu juga dengan (Sujana & Sopandi, 2020; Arooj et al., 2021; Palupi et al., 2020) yang sejalan dengan tahapan di atas. Model PBL berguna untuk merangsang siswa dalam situasi berbasis masalah, mendorong siswa untuk menerapkan keterampilan pemecahan masalah, dan menghubungkan pengetahuan tentang masalah dunia nyata (Pratiwi & Wuryandani, 2020). Oleh sebab itu, model ini sangat tepat untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Namun, berdasarkan kenyataan yang ada di lapangan masih banyak permasalahan yang dihadapi yaitu bahan ajar matematika kurang mengikuti perkembangan zaman dan teknologi, peserta didik kurang terbiasa untuk melakukan kerja kelompok secara maksimal, rendahnya kemampuan dan pemahaman peserta didik untuk memecahkan permasalahan matematika serta kurangnya keterampilan memecahkan masalah yang berimbas pada hasil belajar matematika yang rendah dan belum mencapai KKM. Penelitian ini telah banyak juga dilakukan oleh peneliti lain, tetapi e-LKPD ini didesain agar siswa juga mengenal sekilas tentang budaya. Akan lebih baik lagi jika dikenalkan

tidak hanya sekilas, namun menyeluruh. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah agar pengembangan E-LKPD berbasis PBL terintegrasi kemampuan pemecahan masalah peserta didik materi pola bilangan dan jumlah pada barisan aritmetika kelas X Busana 1 SMK Muhammadiyah Ponjong memenuhi kriteria valid dan bisa digunakan sebagai salah satu alternatif memecahkan masalah bagi peserta didik.

METODE PENELITIAN

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE yang meliputi *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation* (Suharnita & Anggraini, 2021). Peneliti memilih menggunakan model ADDIE dalam pengembangan e-LKPD ini karena meskipun prosedur pengembangan dipersingkat namun isinya telah mencakup proses pengujian dan revisi sehingga produk yang dikembangkan memenuhi kriteria produk yang baik, teruji dan tidak mengandung kesalahan (Cahyadi, 2019).

Dalam penelitian ini, subjek dipilih berdasarkan tingkat kemampuannya terhadap informasi yang akan diungkapkan. Subjek penelitian ini terdiri dari peserta didik kelas X Tata Busana 1, dengan jumlah 10 responden yang dianggap berkompeten untuk mewakili dari keseluruhan peserta didik di kelas X Busana 1 yang ada di SMK Muhammadiyah Ponjong. Responden dipilih dengan 3 pembagian kelompok yaitu kelompok atas sebanyak 3 siswa yang diambil dari siswa peringkat 3 besar. Kelompok bawah sebanyak 3 siswa diambil dari siswa peringkat 3 besar dari belakang. Kelompok tengah sebanyak 4 siswa yang diambil secara acak antara kelompok atas dan bawah.

Dalam penelitian ini, instrumen pengumpulan data adalah lembar validasi ahli materi dan ahli media yang digunakan untuk mengetahui validitas e-LKPD yang dikembangkan. Penilaian hasil belajar peserta didik dan respon angket penggunaan e-LKPD digunakan untuk memperoleh informasi kepraktisan dan kegunaan e-LKPD.

Dalam penelitian ini, teknik analisis data dievaluasi berdasarkan pengelompokan produk dan kriteria kelayakan. Produk yang dikategorikan valid adalah produk yang layak untuk digunakan. Kepraktisan e-LKPD menunjukkan bahwa mudah untuk dipahami dan diterapkan sehingga selaras dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Untuk mengetahui apakah e-LKPD yang dihasilkan telah memenuhi syarat valid, dilakukan analisis data validitas produk. Pertama, hasil validasi e-LKPD dianalisis dengan mencari rata-rata setiap kriteria dan aspek pada lembar validasi sampai ditemukan rata-rata total validator (Farman et al., 2021). Untuk mengetahui apakah e-LKPD yang dihasilkan telah memenuhi syarat valid, dilakukan analisis data validitas produk. Pertama, temuan validasi

E-LKPD dinilai dengan menghitung rata-rata setiap kriteria dan setiap aspek dalam lembar validasi hingga tercapai rata-rata total penilaian validator. Rata-rata total validator penilaian tersebut kemudian disesuaikan dengan kriteria validitas yang telah ditetapkan berikut dengan V menyatakan validitas rata-rata (Farman et al., 2021).

Tabel 1. Kriteria validitas

Rentang validitas	Kriteria
$4 \leq V \leq 5$	Sangat Valid
$3 \leq V < 4$	Valid
$2 \leq V < 3$	Cukup valid
$1 \leq V < 2$	Tidak valid

Untuk memperoleh data respon peserta didik terkait model pembelajaran dengan menggunakan sosial media ini digunakan angket kebergunaan yang dikenal dengan *USE questionnaire* (Sasongko et al., 2020). Skala yang digunakan adalah skala 1 sampai dengan 5. Aspek yang diukur dengan angket ini mencakup kegunaan (*usefulness*), kemudahan pemakaian (*ease of use*), kemudahan mempelajari (*ease of learning*) dan kepuasan (*satisfaction*). Sedangkan untuk rata-rata kepraktisan e-LKPD yang dikembangkan, dapat dilihat dan disesuaikan dengan kriteria kepraktisan yang telah ditetapkan sebagai berikut dengan P menyatakan suatu rata-rata kepraktisan e-LKPD.

Tabel 2. Kriteria kepraktisan

Rentang kepraktisan	Kriteria
$4 \leq P \leq 5$	Praktis
$3 \leq P < 4$	Cukup praktis
$2 \leq P < 3$	Kurang praktis
$1 \leq P < 2$	Tidak praktis

Analisis validitas, kepraktisan dan kebergunaan e-LKPD diperoleh melalui angket ahli materi dan ahli media, angket respon peserta didik dan hasil *pre-test* serta *post-test* peserta didik. Angket diolah menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* dan SPSS. Penentuan dilakukan dengan melakukan uji-t, berbantuan SPSS. Jika terdapat perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran dengan e-LKPD, maka e-LKPD dikatakan praktis dan dapat digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan e-LKPD berbasis PBL terintegrasi kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik dilakukan menggunakan model pengembangan ADDIE dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Analysis (Analisis)

Hasil observasi kelas dan diskusi dengan guru matematika kelas X Busana 1 SMK Muhammadiyah Ponjong digunakan untuk melakukan analisis. Menurut wawancara guru, grup WhatsApp masih mendominasi kegiatan belajar online peserta didik. Hal ini membuat pembelajaran peserta didik kurang berjalan dengan maksimal. Beberapa siswa masih ada yang belum memahami keseluruhan materi yang disampaikan oleh guru. Selain itu peserta didik juga kurang bisa memahami cara untuk memecahkan masalah dari permasalahan tersebut. Kurangnya pemahaman dan keterampilan dalam memecahkan masalah tersebut berdampak pada hasil belajar matematika peserta didik. Akibatnya, dibutuhkan media yang dapat membantu pemahaman dan keterampilan pemecahan masalah matematika peserta didik. Sehingga, e-LKPD dengan aplikasi *liveworksheets* digunakan dalam pengembangan ini.

Design (Desain)

Pada langkah desain ada 3 tahapan yang akan dilakukan yaitu, tahap persiapan, pelaksanaan dan pelaporan. Sebelumnya, peneliti menemui kepala sekolah untuk meminta izin penelitian terlebih dahulu. Setelah itu menyiapkan bahan materi yang nantinya akan diinput kedalam aplikasi *live worksheets* di <https://www.liveworksheets.co> (Mukti et al., 2021) Tahap terakhir yaitu pelaporan, dimana peneliti harus mengolah data dari angket yang telah diisi oleh responden. Untuk mengolah sendiri, peneliti harus menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* dan SPSS. Setelah diolah, hasil akan dituangkan ke dalam tabel rekapitulasi respon pengguna dan diagram analisis data. Setelah itu, peneliti memberikan kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan.

Development (Pengembangan)

Pada langkah pengembangan, validator mengevaluasi desain *live worksheet* yang telah dibuat. Validasi dilakukan dengan mengirimkan lembar validasi yang telah dibuat dalam bentuk *hardcopy*. Validasi dilakukan oleh dua orang sebagai ahli materi (V1 dan V2) serta dua orang sebagai ahli media (V3 dan V4). Produk hasil validasi disajikan pada Tabel 3 dan 4 sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil validasi ahli materi

Aspek Penilaian	V1	V2	Rata-rata	Kategori
Kelayakan isi	4,69	4,75	4,72	Sangat valid
Kebahasaan	4,75	4,25	4,50	Sangat valid
Kelayakan penyajian	4,60	4,60	4,60	Sangat valid
Pendekatan berbasis PBL	4,80	4,60	4,70	Sangat valid
Rata-rata	4,71	4,55	4,63	Sangat valid

Hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa produk e-LKPD yang dikembangkan disetiap aspeknya memiliki nilai rata-rata keseluruhan yaitu 4,63 artinya produk yang dikembangkan masuk ke dalam kategori sangat valid. Sedangkan, untuk hasil validasi ahli media tertuang pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil validasi ahli media

Aspek Penilaian	V3	V4	Rata-rata	Kategori
Kelayakan isi	4,50	4,83	4,67	Sangat valid
Kelayakan penyajian	4,75	4,75	4,75	Sangat valid
Kelayakan grafika	4,10	4,41	4,25	Sangat valid
Rata-rata	4,45	4,66	4,56	Sangat valid

Hasil validasi ahli media menunjukkan bahwa produk e-LKPD yang dikembangkan disetiap aspeknya memiliki nilai rata-rata keseluruhan yaitu 4,56 artinya produk yang dikembangkan masuk ke dalam kategori sangat valid. Dari hasil validasi ahli materi dan ahli media tersebut di atas, maka dapat dinyatakan bahwa e-LKPD yang dikembangkan memiliki nilai rata-rata 4,59 artinya produk yang dikembangkan masuk ke dalam kategori sangat valid dan layak untuk digunakan.

Implementation (Penerapan)

Setelah memperoleh e-LKPD yang valid, pada tahap ini dilakukan pembelajaran di kelas. Pada pembelajaran di kelas, responden dibagi menjadi 3 kelompok. Peserta didik diwajibkan menggunakan android dimana masing-masing kelompok cukup menggunakan 1 *android* saja. Pada implementasinya, peneliti memberikan link yang didalamnya termuat E-LKPD yang harus dikerjakan. Sebelum dan sesudah menggunakan e-LKPD, dilakukan pengujian. Hasil pengujian disajikan pada **Tabel 5** berikut.

Tabel 5. Hasil belajar *pre-test* dan *post-test*

Skor	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Tertinggi	85	100
Terendah	55	77
Rata-rata	68,5	85,1

Untuk mengetahui keefektifan E-LKPD, hasil *pre-test* dan *post-test* diuji dengan menggunakan uji sampel t (*sample t test*) yang dihitung menggunakan aplikasi SPSS. Hasil statistik sampel uji-t tertuang pada tabel berikut.

Tabel 6. Hasil statistik

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	<i>Pre-test</i>	68,50	10	9,443	2,986
	<i>Post-test</i>	85,10	10	10,365	3,278

Deskripsi nilai masing-masing variabel dalam sampel berpasangan ditunjukkan pada tabel di atas. Tes awal memiliki nilai rata-rata 68,50 dari 10 data. Sebaran data yang diperoleh adalah 9,443 dengan standar error 2,986. Sedangkan pada tes akhir mempunyai rata-rata 85,10 dari 10 data. Sebaran data yang diperoleh 10,365 dengan *standar error* 3,278. Hal ini menunjukkan bahwa tes akhir pada data lebih besar dari pada tes awal, namun jangkauan sebaran data tes akhir juga semakin besar dengan standar error yang lebih tinggi.

Setelah melihat statistik dari *pre-test* dan *post-test*, maka selanjutnya akan dilihat keefektifan E-LKPD yang dikembangkan. Hasil uji-t disajikan pada tabel berikut.

Tabel 7. Hasil uji sampel

<i>Paired Differences</i>								<i>Significance</i>	
95% Confidence Interval of the Difference								<i>One-Sided p</i>	<i>Two-Sided p</i>
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t		
Pair 1	<i>Pre-test</i>	-							
	<i>Post-test</i>	16,600	9,640	3,048	-23,496	-9,704	-5,445	< 0,001	< 0,001

Berdasarkan tabel di atas diperoleh nilai signifikansi $< 0,001$ ($p < 0,05$) yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai *pre-test* dan *post-test*. Lalu rata-rata perbedaan *pre-test* dan *post-test* adalah 16,600, menunjukkan bahwa skor post test lebih baik dari pada skor pre test. Sehingga pengembangan e-LKPD berbasis PBL efektif untuk meningkatkan pemecahan masalah peserta didik. Setelah selesai mengerjakan e-LKPD responden diberi angket. Hasil angket responden peserta didik dengan skala 5 pada pengembangan e-LKPD dengan aspek kegunaan, kemudahan pemakaian, kemudahan mempelajari dan kepuasan, yang mana untuk keempat aspek tersebut di atas dirincikan dan tampilkan sebagaimana **Tabel 8** berikut.

Tabel 8. Hasil angket respon peserta didik

Aspek Penilaian	Rata-rata	Kategori
Kegunaan	4,51	Praktis
Kemudahan pemakaian	4,45	Praktis
Kemudahan mempelajari	4,70	Praktis
Kepuasan	4,48	Praktis
Total rata-rata	4,54	Praktis

Berdasarkan hasil pengisian angket oleh responden yaitu peserta didik, menunjukan total rata-rata keseluruhan aspek adalah 4,54 artinya produk e-LKPD yang dikembangkan masuk dalam kategori praktis untuk kegiatan pembelajaran. Hal ini berarti bahwa produk e-LKPD layak untuk digunakan. Sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan dengan judul *Use Questionnaire* untuk mengukur daya guna sistem informasi e-tadkzirah dengan hasil layak digunakan (Sasongko et al., 2020).

Evaluation (Evaluasi)

Berikut hasil dari analisis data pengembangan e-LKPD berbasis PBL terintegrasi pemecahan masalah matematika peserta didik secara ringkas yaitu:

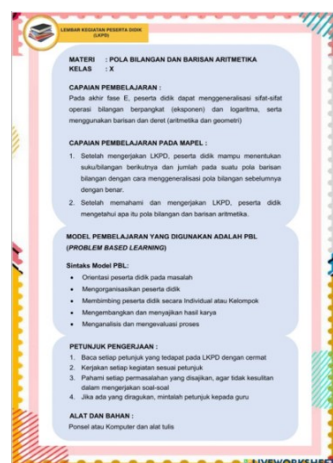
Tabel 9. Hasil pengembangan e-LKPD

Hasil	Kategori
Desain e-LKPD	Sangat valid
Respon peserta didik	Praktis
Ada Peningkatan dalam pemecahan masalah	Efektif

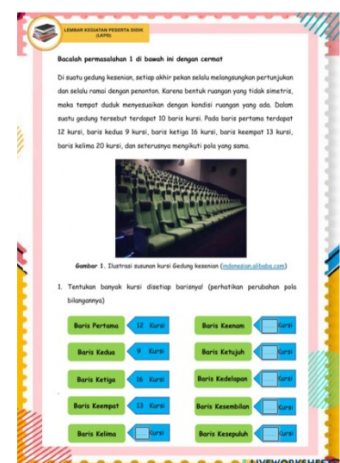
Berdasarkan **Tabel 9** di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan e-LKPD menggunakan *liveworksheets* berbasis PBL terintegrasi pemecahan masalah matematika peserta didik memenuhi kriteria sangat valid, praktis dan efektif. Hal ini sejalan dengan (Farman et al., 2021) dan (Negari et al., 2021) bahwa pengembangan e-LKPD yang diteliti juga memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif. Karena dapat memudahkan dalam pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik minat peserta didik. Selain itu, dapat meningkatkan pemecahan masalah peserta didik (Siagian et al., 2019). Berikut sedikit gambaran untuk produk E-LKPD yang dikembangkan oleh peneliti.



Gambar 1. Cover e-LKPD



Gambar 2. Panduan penggunaan e-LKPD



Gambar 3. Contoh isi e-LKPD

E-LKPD yang dikembangkan di dalamnya berisi identitas peserta didik, panduan penggunaan e-LKPD, sintaks PBL, indikator pemecahan masalah, materi dan soal-soal dapat diakses melalui link berikut ini <https://www.liveworksheets.com/vi2689317m>.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan di atas, dapat disimpulkan bahwa e-LKPD berbasis PBL terintegrasi pemecahan masalah matematika peserta didik memenuhi kriteria sangat valid, praktis dan efektif sehingga dapat digunakan sebagai salah satu alternatif memecahkan masalah. Hal ini terlihat dari validasi ahli materi dan ahli media yang mempunyai skor rata-rata 4,59 dengan kriteria sangat valid. Hasil analisis respon peserta didik terhadap penggunaan e-LKPD menunjukkan rata-rata 4,54 dengan kriteria praktis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa e-LKPD dapat diterapkan untuk pembelajaran di kelas. Selain itu, ada peningkatan dari nilai *pre-test* dan *post-test*

dengan perbedaan *mean* adalah 16,60 yang artinya ada pengaruh penggunaan e-LKPD terhadap peningkatan pemecahan masalah matematika peserta didik. Sehingga e-LKPD berbasis PBL terintegrasi pemecahan masalah efektif untuk digunakan dalam pembelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Isnaini Rahmawati, S.Kom., selaku kepala sekolah SMK Muhammadiyah Ponjong atas izin dan kemudahan penelitian. Serta kami ucapkan terimakasih kepada para validator atas saran mereka yang tepat dan bersifat membangun untuk kesempurnaan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agordzo, G. K., & Lu, D. Y. (2020). Using multimedia tools in education (history education in the basic schools, Ghana). *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 11(2), 217–224. <https://doi.org/10.14299/ijser.2020.02.04>
- Arooj, M., Riaz, A., Khan, R. A., & Iqbal, M. Z. (2021). Exploring the viability of online problem-based learning through the lens of students and teachers. *Education in Medicine Journal*, 13(4), 19–31. <https://doi.org/10.21315/eimj2021.13.4.2>
- Burgess, P. W., & Stuss, D. T. (2018). *Fifty years of prefrontal cortex research: Impact on assessment fifty years of prefrontal cortex research: Impact on assessment*. June. <https://doi.org/10.1017/S1355617717000704>
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan bahan ajar berbasis Addie model. *HALAQA: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–43. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Faqiroh, B. Z. (2020). Indonesian journal of curriculum problem-based learning model for junior high school in Indonesia (2010-2019). *Indonesian Journal of Curriculum and Educational Technology Studies*, 8(5), 42–48. <https://doi.org/10.15294/ijcets.v8i1.38264>
- Farman, Hali, F., & Rawal, M. (2021). Development of e-LKPD using live worksheets for online mathematics learning during Covid-19. *Journal of Mathematics Education*, 6(1), 36–42. <https://doi.org/10.31327/jme.v6i1.1626>
- Hamdani, M. F., & Priatna, N. (2021). Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis android untuk siswa SMP/MTS dan SMA/MA. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 4(4), 163–170. <https://doi.org/10.24014/juring.v4i2.12795>
- Indriani, S., & Marhaeni, N. H. (2022). Respon peserta didik terhadap e-LKPD berbantuan liveworksheets sebagai bahan ajar segitiga dan segiempat. *Journal On Teacher Education*, 3(2), 315–323.
- Isrok'atun, I., & Rosmala, A. (2018). *Model-model pembelajaran matematika*. Bumi Aksara.
- Kent, M. (2020). Marking gender studies: the (Radical) value of creative-critical assess-

- ment. *Higher Education Pedagogies*, 5(1), 61–89. <https://doi.org/10.1080/23752696.2020.1771611>
- Kwon, H., & Capraro, M. M. (2021). Nurturing problem posing in young children: Using multiple representation within students' real-world interest. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 16(3). <https://doi.org/10.29333/iejme/11066>
- Maharani, S., Kholid, M. N., Pradana, L. N., & Nusantara, T. (2019). Problem solving in the context of computational thinking. *Infinity Journal*, 8(2), 109–116. <https://doi.org/10.22460/infinity.v8i2.p109-116>
- Mukti, N. I., Rochmawati, Senta, A. N., Leo, C. W. U., & Zulvy, A. H. (2021). Promoting willingness to communicate in improving students second language acquisition through liveworksheets.com. *JEASP (Journal of English for Academic and Specific Purposes)*, 4(1), 128–141. <https://doi.org/10.18860/jeasp.v4i1.12616>
- Namukasa, I. K., & Aryee, K. L. (2021). Pedagogical knowledge for teaching mathematics in montessori schools. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 16(3). <https://doi.org/10.29333/iejme/11005>
- Negari, N. A., Sabdaningtyas, L., & Nurhanurawati, N. (2021). The development of E-LKPD through problem-based learning to improve the sixth-grade students' Mathematics mastery. *International Journal of Educational Studies in Social Sciences (IJESSS)*, 1(3), 124–128. <https://doi.org/10.53402/ijesss.v1i3.27>
- Nurbayani, A., Rahmawati, E., Nurfaujiah, I. I., Putriyanti, N. D., Safira, Y., & Ruswan, A. (2021). Sosialisasi penggunaan aplikasi liveworksheets sebagai LKPD interaktif bagi guru-guru SD Negeri 1 Tegalmunjul Purwakarta. *Indonesian Journal of Community Services in Engineering & Education (IJOCSEE)*, 1(2), 126–133.
- Nurnberger-Haag, J., Singh, R., Wernet, J. L. W., & Alexander, A. N. (2021). Books I used as a child were mathematically incorrect: Reasons to use children's shape-related books as a resource to improve mathematical knowledge for teaching. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 16(3). <https://doi.org/10.29333/iejme/10941>
- Odell, M. R. L., Kennedy, T. J., Stocks, E., Odell, M. R. L., Kennedy, T. J., & Stocks, E. (2019). The Impact of PBL as a STEM School Reform Model The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 13(2). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1846>
- Palupi, B. S., Subiyantoro, S., Rukayah, & Triyanto. (2020). The effectiveness of Guided Inquiry Learning (GIL) and Problem-Based Learning (PBL) for explanatory writing skill. *International Journal of Instruction*, 13(1), 713–730. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13146a>
- 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. In *Journal of Basic Education Studies*, 4(1).
- Pratiwi, V. D., & Wuryandani, W. (2020). Effect of Problem Based Learning (PBL) models on motivation and learning outcomes in learning civic education. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 9(3), 401. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v9i3.21565>
- Rachmasari, M., Serevina, V., & Budi, A. S. (2019). Lembar kerja elektronik peserta

- didik dengan model pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, VIII, 223–232. <https://doi.org/10.21009/03.SNF2019.01.PE.28>
- Rahayu, S., Ladamay, I., Wiyono, B. B., Susanti, R. H., & Purwito, N. R. (2021). Electronics student worksheet based on higher order thinking skills for grade IV Elementary School. *International Journal of Elementary Education*, 5(3), 453–460. <https://doi.org/10.23887/ijee.v5i3.36518>
- Rusman. (2018). *Model-model pembelajaran: Mengembangkan profesionalisme guru edisi kedua*. Depok: Raja Grafindo Persada.
- Sachdeva, S., & Eggen, P.-O. (2021). Learners' critical thinking about learning mathematics. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 16(3). <https://doi.org/10.29333/iejme/11003>
- Sarlotha, T., Manu, N., Maramba, A., & Daud, Y. (2022). Pelatihan media pembelajaran online bagi guru di SMA Negeri 3 Fatuleu sebagai alternatif pembelajaran di masa pandemi covid-19. *Indonesian Collaboration Journal of Community Services*, 2(2), 107–112. <https://doi.org/10.53067/icjcs.v2i2.66>
- Sasongko, A., Jayanti, W. E., & Risdiansyah, D. (2020). Use questionnaire untuk mengukur daya guna sistem informasi e-tadkzirah. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, VIII (2), 80–87. <https://doi.org/10.31294/jki.v8i2.9135>
- Scholkmann, A., & Thomassen, A. O. (2019). “PBlng the unpbable”: Exploring the power of PBL implementations for organizational learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 13(2), 13–15. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1928>
- Siagian, M. V, Saragih, S., & Sinaga, B. (2019). Development of learning materials based on realistic mathematics education approach to improve students' mathematical problem solving ability and self-efficacy. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(2), 331–340. <https://doi.org/10.29333/iejme/5717>
- Son, A. L., Darhim, & Fatimah, S. (2020). Students' mathematical problem-solving ability based on teaching models intervention and cognitive style. *Journal on Mathematics Education (JME)*, 11(2), 209–222. <https://doi.org/10.22342/jme.11.2.10744.209-222>
- Suharnita, E., & Anggraini, R. D. (2021). Pengembangan media pembelajaran digital berbantuan worksheet materi bangun ruang. *Algoritma Journal of Mathematics Education (AJME)*, 3(1), 11–26. <https://doi.org/10.15408/ajme.v3i1.20226>
- Sujana, A., & Sopandi. (2020). *Model-model pembelajaran inovatif: Teori dan implementasi*. Depok: Raja Grafindo Persada.
- Svensson, C., & Holmqvist, M. (2021). Pre-service teachers' procedural and conceptual understanding of pupils' mean value knowledge in Grade 6. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 16(3). <https://doi.org/10.29333/iejme/11067>
- Tambunan, H. (2019). The effectiveness of the problem solving strategy and the scientific approach to students' mathematical capabilities in High Order Thinking Skills. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(2), 293–302. <https://doi.org/10.29333/iejme/5715>

- Virtue, E. E., & Hinnant-Crawford, B. N. (2019). “We’re doing things that are meaningful”: Student Perspectives of “We’re doing things that are meaningful”: Student Perspectives of Project-based Learn. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 13(2). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1809>