YASIN
Jurnal Pendidikan dan Sosial Budaya

p-ISSN: 2808-2346
e-ISSN: 2808-1854

Terindeks: SINTA 5, Copernicus, Dimensions, Scilit, Lens, Crossref, Semantic, Garuda, Google, Base, etc.

https://doi.org/10.58578/yasin.v6i3.10493

PENGEMBANGAN E-LKPD MATEMATIKA BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* PADA MATERI BANGUN RUANG UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR

Development of Mathematics E-LKPD Based on Problem Based Learning on Solid Geometry Material for Elementary School Students

Dwi Sari Novianti, Muhammad Fendrik, Guslinda
Universitas Riau
dwi.sari1187@student.unri.ac.id; muhammad.fendrik@lecturer.unri.ac.id

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Apr 24, 2026	May 22, 2026	Jun 3, 2026	Jun 8, 2026

Abstract

Although the development of electronic student worksheets (E-LKPD) and the Problem-Based Learning (PBL) model has been widely studied, research that specifically discusses their integration into interactive web-based media for mathematics learning on solid geometry in elementary schools remains limited. This study aims to describe the product design, analyze the feasibility level, and evaluate the practicality level of PBL-based mathematics E-LKPD on solid geometry for Grade V elementary school students. This study used a mixed-methods approach with a Research and Development (R&D) design through the ADDIE model, involving two expert validators and 26 students selected using purposive sampling. Data were collected using expert validation sheets and student response questionnaires, then analyzed using a percentage formula to assess feasibility and mean score calculations to assess practicality. The results showed that the developed E-LKPD obtained an average validation percentage of 93.75% in the very valid category, as well as practicality scores ranging from 3.36 to 3.50, categorized as moderately practical to practical across the four assessed aspects. These findings indicate that the

Yasin Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

Liveworksheets-based interactive E-LKPD integrated with PBL is feasible and practical for use as digital teaching material in elementary school mathematics learning. The conclusion of this study affirms the importance of integrating a problem-based approach into interactive digital worksheets to support active, contextual, and meaningful mathematics learning. The implications of this study provide theoretical contributions to the development of the digital learning media literature and practical contributions for elementary school teachers in developing interactive teaching materials aligned with learning and curriculum needs.

Keywords: E-LKPD; Problem-Based Learning; Solid Geometry; Elementary School; Liveworksheets

Abstrak: Meskipun pengembangan lembar kerja peserta didik elektronik (E-LKPD) dan model *Problem Based Learning* (PBL) telah banyak dikaji, penelitian yang secara khusus membahas integrasinya dalam media berbasis *web* interaktif untuk pembelajaran matematika materi bangun ruang di sekolah dasar masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan desain produk, menganalisis tingkat kelayakan, dan mengevaluasi tingkat kepraktisan E-LKPD matematika berbasis PBL pada materi bangun ruang untuk peserta didik kelas V sekolah dasar. Penelitian ini menggunakan pendekatan campuran dengan desain *Research and Development* (R&D) melalui model ADDIE, melibatkan dua validator ahli dan 26 peserta didik yang dipilih melalui teknik *purposive sampling*. Data dikumpulkan menggunakan lembar validasi ahli dan angket respons peserta didik, kemudian dianalisis menggunakan rumus persentase untuk menilai kelayakan dan perhitungan rata-rata skor untuk menilai kepraktisan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan memperoleh rata-rata persentase validasi sebesar 93,75% dengan kategori sangat valid, serta skor kepraktisan antara 3,36 hingga 3,50 dengan kategori cukup praktis hingga praktis pada empat aspek yang dinilai. Temuan ini menunjukkan bahwa E-LKPD interaktif berbasis *Liveworksheets* yang terintegrasi dengan PBL layak dan praktis digunakan sebagai bahan ajar digital dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. Simpulan penelitian ini menegaskan pentingnya pengintegrasian pendekatan berbasis masalah ke dalam lembar kerja digital interaktif untuk mendukung pembelajaran matematika yang aktif, kontekstual, dan bermakna. Implikasi penelitian ini memberikan kontribusi teoretis bagi pengembangan literatur media pembelajaran digital serta kontribusi praktis bagi guru sekolah dasar dalam mengembangkan bahan ajar interaktif yang selaras dengan kebutuhan pembelajaran dan kurikulum.

Kata Kunci: E-LKPD; *Problem Based Learning*; Bangun Ruang; Sekolah Dasar; *Liveworksheets*

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di sekolah dasar memegang peranan strategis dalam membangun fondasi berpikir logis, analitis, dan sistematis sejak dini. Matematika merupakan ilmu yang membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir rasional, kritis, dan kreatif melalui penguasaan konsep, prinsip, dan prosedur yang terstruktur, sehingga menjadi landasan penting dalam berbagai aspek kehidupan (Astuti, 2018). Di antara berbagai materi

yang diajarkan, bangun ruang menjadi salah satu topik yang menuntut pemahaman konseptual mendalam karena melibatkan kemampuan visualisasi dan penalaran spasial siswa. Namun demikian, matematika masih dipersepsikan sebagai mata pelajaran yang sulit, kurang menarik, dan membosankan oleh sebagian besar siswa (Lestari et al., 2018). Kondisi ini diperparah oleh ketergantungan guru pada bahan ajar konvensional yang bersifat pasif dan belum dirancang untuk mendorong keterlibatan aktif siswa maupun pemecahan masalah secara kontekstual (Nurhidayati et al., 2017). Lembar kerja yang digunakan di sekolah umumnya berasal dari penerbit sehingga belum sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik belajar siswa. Di sisi lain, perkembangan teknologi informasi membuka peluang besar bagi inovasi bahan ajar yang lebih interaktif, fleksibel, dan bermakna. Tantangan bagi dunia pendidikan kini adalah bagaimana memanfaatkan teknologi tersebut secara tepat guna dalam mendukung kualitas pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar.

Peneliti berpandangan bahwa salah satu respons yang relevan terhadap tantangan tersebut adalah pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) yang diintegrasikan dengan model *Problem Based Learning* (PBL). E-LKPD merupakan bentuk digital dari lembar kerja peserta didik yang dapat diakses melalui berbagai perangkat elektronik, sehingga memungkinkan pembelajaran berlangsung secara lebih fleksibel dan interaktif (Mulyasari et al., 2022). Penggunaan E-LKPD dalam pembelajaran terbukti mampu mendorong keterlibatan aktif siswa dan meningkatkan hasil belajar, termasuk dalam konteks pembelajaran matematika di sekolah dasar (Lioba et al., 2021; Prabowo, 2021). Sementara itu, PBL sebagai model pembelajaran yang berpusat pada siswa menyajikan masalah nyata sebagai stimulus belajar, sehingga mendorong siswa untuk aktif menganalisis, berkolaborasi, dan menemukan solusi secara mandiri (Mahfudah et al., 2019; Rhaska & Mawardi, 2020; Savery, 2006; Yuliandriati et al., 2019). Perpaduan antara E-LKPD dan PBL dinilai mampu menciptakan pengalaman belajar matematika yang lebih bermakna, kontekstual, dan sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Mulyasari et al., 2022; Nanda et al., 2025).

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengkaji pengembangan LKPD dan E-LKPD berbasis PBL dalam pembelajaran matematika maupun bidang lain. Kurniawan et al. (2019) mengembangkan LKPD berbasis PBL untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan *self-confidence* siswa SMP pada materi bangun ruang sisi datar, serta menurut Warti & Hurriyah (2025) juga dalam Materi Gelombang Elektromagnetik. Ma'wa et al. (2021) mengembangkan LKPD berbasis PBL untuk meningkatkan kemampuan pemecahan

masalah siswa kelas VIII dengan hasil validasi yang sangat baik. Mulyasari et al. (2022) mengembangkan E-LKPD berbasis PBL untuk mengukur kemampuan literasi matematika siswa sekolah dasar dan memperoleh hasil yang valid serta layak digunakan. Lioba et al. (2021) mengembangkan E-LKPD berbasis *Liveworksheets* pada materi volume bangun ruang untuk siswa kelas V SD yang dinyatakan layak dan menarik. Azizah et al. (2025), Fitriani et al. (2016), serta Nanda et al. (2025) juga mengembangkan E-LKPD berbasis PBL pada jenjang SMA dengan hasil valid dan praktis. Meskipun demikian, beberapa kesenjangan masih ditemukan: pertama, penelitian yang secara spesifik mengintegrasikan PBL ke dalam E-LKPD matematika untuk materi bangun ruang di sekolah dasar masih sangat terbatas; kedua, pemanfaatan platform interaktif berbasis web seperti *Liveworksheets* dalam konteks pembelajaran matematika SD berbasis PBL belum banyak dikaji secara mendalam; ketiga, belum ada studi yang secara bersamaan menguji kelayakan dan kepraktisan E-LKPD PBL pada materi bangun ruang di jenjang sekolah dasar. Kesenjangan inilah yang menjadi landasan logis bagi penelitian ini.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan E-LKPD matematika berbasis PBL yang dirancang khusus untuk siswa sekolah dasar pada materi bangun ruang dengan memanfaatkan platform *Liveworksheets* sebagai media interaktif berbasis web. Dibandingkan dengan studi sebelumnya, penelitian ini menawarkan kontribusi yang lebih spesifik karena memadukan model PBL, materi bangun ruang, jenjang SD, dan platform digital interaktif dalam satu produk bahan ajar yang terintegrasi. Secara teoretis, penelitian ini berlandaskan pada konsep E-LKPD sebagai bahan ajar digital interaktif (Gustina, 2025; Mulyasari et al., 2022), model PBL sebagai kerangka pedagogis yang mendorong pemecahan masalah autentik (Mahfudah et al., 2019; Savery, 2006), serta prinsip pengembangan bahan ajar yang layak dan praktis sebagai standar kualitas produk pendidikan (Aini et al., 2019; Putri & Arianingrum, 2024).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan desain produk E-LKPD matematika berbasis *Problem Based Learning* pada materi bangun ruang untuk siswa sekolah dasar, menganalisis tingkat kelayakan produk berdasarkan penilaian para ahli, serta mengevaluasi tingkat kepraktisan produk berdasarkan respons pengguna. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi guru dan peneliti dalam mengembangkan bahan ajar matematika yang inovatif, interaktif, dan adaptif di tingkat sekolah dasar.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*/R&D) yang bertujuan menghasilkan produk berupa E-LKPD matematika berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi bangun ruang untuk siswa sekolah dasar, sekaligus menguji kelayakan dan kepraktisan produk tersebut. Pendekatan R&D dipilih karena secara sistematis mampu menghasilkan produk pembelajaran yang tervalidasi sebelum digunakan secara luas (Sugiyono, 2013). Penelitian ini menghasilkan data berupa data kuantitatif dari hasil penilaian validator dan respon siswa, serta data kualitatif berupa masukan dan saran dari validator, sehingga penelitian ini bersifat campuran (*mixed methods*) dengan dominasi pendekatan kuantitatif.

Desain pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE, yang terdiri dari lima tahap, yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi). Model ADDIE dipilih karena memiliki alur yang sistematis, fleksibel, dan memungkinkan adanya revisi pada setiap tahap pengembangan sehingga produk yang dihasilkan dapat terus disempurnakan (Gumanti et al., 2016). Tahap *Analysis* meliputi analisis kurikulum dan analisis kebutuhan peserta didik untuk mengidentifikasi permasalahan pembelajaran dan kompetensi yang harus dicapai. Tahap *Design* mencakup penyusunan tujuan pembelajaran, perumusan indikator, perancangan alur kegiatan berbasis PBL, serta desain tampilan visual E-LKPD. Tahap *Development* meliputi realisasi desain menjadi produk utuh, validasi oleh ahli materi dan ahli media, serta revisi produk berdasarkan masukan validator. Tahap *Implementation* merupakan penerapan E-LKPD dalam kegiatan pembelajaran nyata di kelas. Tahap *Evaluation* mencakup analisis menyeluruh terhadap data validasi dan respon siswa untuk menilai kualitas produk secara keseluruhan. Penelitian ini dilaksanakan di SD Negeri 41 Pekanbaru, Jalan Durian Nomor 85, Kelurahan Labuh Baru Timur, Kecamatan Payung Sekaki, Kota Pekanbaru, pada bulan Maret 2026 tahun pelajaran 2025/2026.

Partisipan dalam penelitian ini terdiri dari dua kelompok. Pertama, dua orang validator ahli yang terdiri dari ahli materi dan ahli media, yang berperan dalam menilai kelayakan produk pada tahap pengembangan. Kedua, peserta didik kelas V SD Negeri 41 Pekanbaru sebanyak 26 orang yang menjadi subjek uji coba lapangan (*field testing*) pada tahap implementasi. Pemilihan kelas V didasarkan pada kesesuaian materi bangun ruang kubus dan balok dengan capaian pembelajaran di tingkat tersebut. Teknik pengambilan subjek dilakukan

secara purposif (*purposive sampling*), yaitu dengan mempertimbangkan kesesuaian antara materi yang dikembangkan dan jenjang kelas yang menjadi sasaran pengguna produk.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga jenis. Pertama, lembar validasi ahli yang diberikan kepada ahli materi dan ahli media. Lembar validasi ahli materi mencakup aspek kelayakan isi, kesesuaian dengan Kurikulum Merdeka, kesesuaian dengan pendekatan PBL, dan kelayakan bahasa. Lembar validasi ahli media mencakup aspek desain dan tampilan visual, kemudahan penggunaan, serta fungsionalitas platform *Liveworksheets*. Kedua, angket respon peserta didik yang diberikan setelah siswa menggunakan E-LKPD, mencakup aspek tampilan visual, kemudahan pemahaman, kemudahan penggunaan, dan manfaat. Ketiga, lembar observasi yang digunakan sebagai instrumen pendukung untuk mencatat keterlibatan siswa dan kendala yang muncul selama proses pembelajaran. Seluruh instrumen disusun dalam skala penilaian empat tingkat, yaitu Tidak Setuju (1), Kurang Setuju (2), Setuju (3), dan Sangat Setuju (4). Pengumpulan data dilaksanakan secara bertahap: data validasi diperoleh pada tahap pengembangan, sedangkan data respon siswa dan observasi diperoleh pada tahap implementasi di bulan Maret 2026.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis campuran. Data kuantitatif dari hasil validasi ahli dianalisis menggunakan rumus persentase, yaitu total skor yang diperoleh dibagi skor maksimal dikali 100%. Hasil persentase dikategorikan berdasarkan kriteria: 81%–100% (Sangat Valid), 61%–80% (Valid), 41%–60% (Cukup Valid), 21%–40% (Kurang Valid), dan 0%–20% (Tidak Valid), dengan batas minimal kelayakan pada kategori Valid (Arikunto dalam Wulandari, 2021). Data kepraktisan dari angket respon siswa dianalisis menggunakan rumus rata-rata skor, kemudian dikategorikan sebagai berikut: $3{,}5 < \bar{X} \leq 4{,}0$ (Praktis), $2{,}5 < \bar{X} \leq 3{,}5$ (Cukup Praktis), $1{,}5 < \bar{X} \leq 2{,}5$ (Kurang Praktis), dan $1{,}0 < \bar{X} \leq 1{,}5$ (Tidak Praktis), dengan syarat minimal kategori Cukup Praktis (Arikunto dalam Wulandari, 2021). Data kualitatif berupa masukan dan saran dari validator dianalisis secara deskriptif untuk mengidentifikasi kekurangan produk dan menjadi dasar revisi. Integrasi antara data kuantitatif dan kualitatif dilakukan pada tahap evaluasi untuk menghasilkan kesimpulan yang menyeluruh mengenai kualitas E-LKPD yang dikembangkan.

HASIL

Penelitian ini menghasilkan produk berupa E-LKPD matematika berbasis *Problem Based Learning* pada materi bangun ruang kubus dan balok untuk peserta didik kelas V sekolah

dasar yang dikembangkan melalui model ADDIE. Hasil penelitian disajikan secara berurutan berdasarkan tahapan pengembangan, meliputi hasil analisis, desain produk, pengembangan dan validasi, serta uji coba kepraktisan.

Tahap Analisis

Tahap analisis menghasilkan tiga temuan pokok yang menjadi dasar pengembangan produk. Pertama, analisis kurikulum menunjukkan bahwa pembelajaran matematika di SD Negeri 41 Pekanbaru telah mengacu pada Kurikulum Merdeka yang menekankan pengembangan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Materi bangun ruang kubus dan balok mencakup kompetensi memahami konsep, jaring-jaring, volume, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Capaian Pembelajaran dan Indikator Materi Bangun Ruang

Capaian Pembelajaran	Indikator
Memahami konsep bangun ruang kubus dan balok	Mengidentifikasi bentuk kubus dan balok
Memahami jaring-jaring bangun ruang	Menentukan dan menggambar jaring-jaring kubus dan balok
Menghitung volume bangun ruang	Menentukan volume kubus dan balok
Menerapkan konsep dalam kehidupan sehari-hari	Menyelesaikan masalah kontekstual terkait volume

Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1, capaian pembelajaran tidak hanya berorientasi pada aspek kognitif tingkat rendah, tetapi juga menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*). Namun, hasil observasi menunjukkan bahwa praktik pembelajaran di kelas masih cenderung konvensional dan belum sepenuhnya memfasilitasi siswa dalam eksplorasi dan pemecahan masalah secara sistematis.

Kedua, analisis karakteristik peserta didik menunjukkan bahwa siswa kelas V berada pada tahap operasional konkret, sehingga lebih mudah memahami konsep melalui media visual dan interaktif. Ditemukan pula bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan jaring-jaring bangun ruang dan cenderung pasif dalam pembelajaran konvensional. Ketiga, analisis materi menghasilkan peta kegiatan pembelajaran yang terdiri dari tiga kegiatan utama: eksplorasi jaring-jaring, penentuan volume, dan tes formatif, yang masing-masing dirancang sesuai dengan sintaks *Problem Based Learning*.

Tahap Desain dan Pengembangan Produk

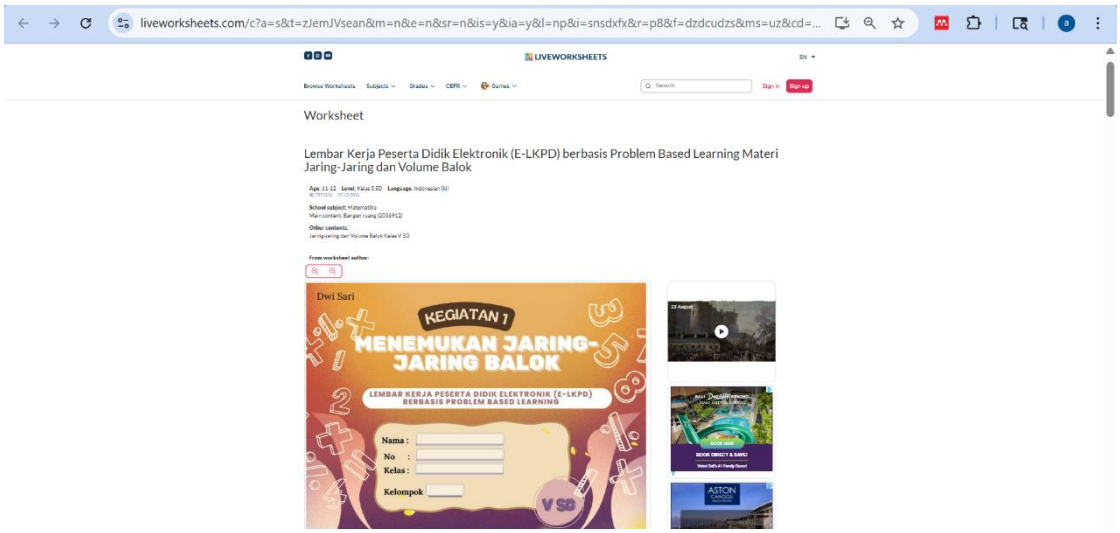
Berdasarkan hasil analisis, dirancang dan dikembangkan E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* menggunakan platform *Liveworksheets*. Produk terdiri dari dua bagian utama,

yaitu E-LKPD kubus dan E-LKPD balok, yang masing-masing memuat tiga kegiatan pembelajaran, sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

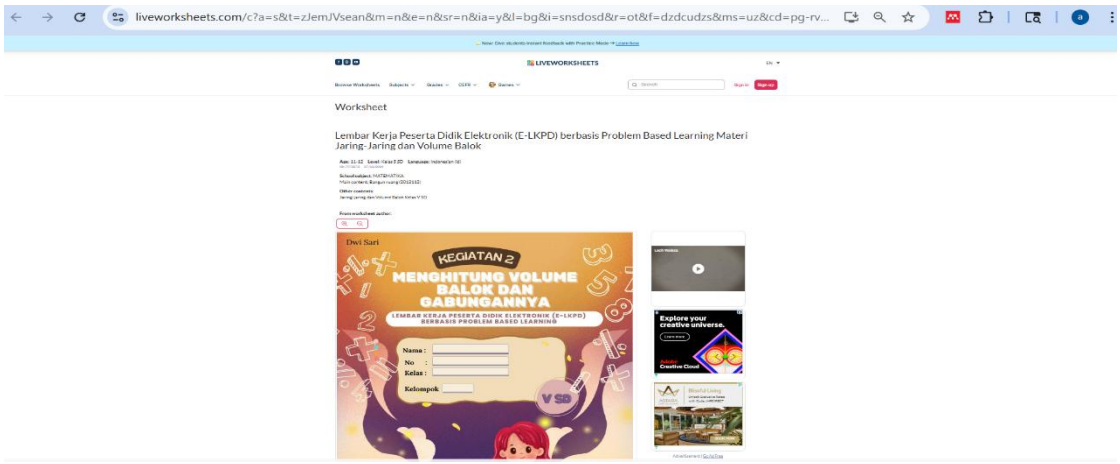
Tabel 2. Struktur Produk E-LKPD

No	Materi	Kegiatan	Deskripsi
1	Kubus	Kegiatan 1	Menemukan jaring-jaring kubus
		Kegiatan 2	Menentukan volume kubus
		Kegiatan 3	Tes formatif kubus
2	Balok	Kegiatan 1	Menemukan jaring-jaring balok
		Kegiatan 2	Menentukan volume balok
		Kegiatan 3	Tes formatif balok

Setiap E-LKPD memuat lima komponen utama, yaitu halaman *cover*, petunjuk penggunaan, capaian dan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran berbasis PBL, serta tes formatif. Alur kegiatan pembelajaran dalam E-LKPD dirancang mengikuti tahapan PBL, meliputi orientasi terhadap masalah, pengumpulan informasi, pengolahan informasi, penyelesaian masalah, dan evaluasi hasil belajar. Tampilan E-LKPD dikembangkan secara interaktif menggunakan fitur *drag and drop*, pilihan ganda, dan isian langsung pada platform *Liveworksheets*, disertai umpan balik otomatis bagi peserta didik.



Gambar 1. Tampilan E-LKPD Kegiatan 1 — Menemukan Jaring-Jaring pada Platform Liveworksheets

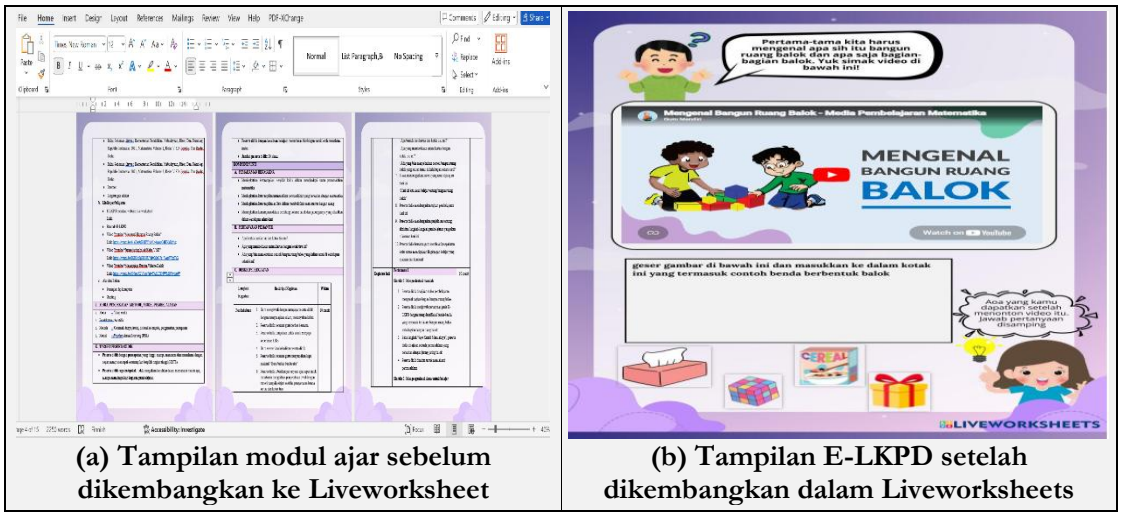


Gambar 2. Tampilan E-LKPD Kegiatan 2 — Menentukan Volume Kubus dan Balok

Gambar 1 memperlihatkan tampilan kegiatan eksplorasi jaring-jaring yang dirancang secara visual dan interaktif, sementara Gambar 2 menunjukkan kegiatan pemecahan masalah kontekstual pada materi volume.

Hasil Validasi Ahli

Sebelum diimplementasikan, produk E-LKPD terlebih dahulu divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Proses pengembangan menghasilkan transformasi signifikan dari modul ajar berbasis dokumen statis menjadi media interaktif berbasis *Liveworksheets*, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.



(a) Tampilan modul ajar sebelum dikembangkan ke Liveworksheet

(b) Tampilan E-LKPD setelah dikembangkan dalam Liveworksheets

Gambar 3. Transformasi Produk dari Modul Statis menjadi E-LKPD Interaktif Berbasis Liveworksheets

Gambar 3 memperlihatkan perbedaan mendasar antara modul awal yang berbentuk dokumen teks statis (1a) dengan produk E-LKPD yang telah dikembangkan secara interaktif

menggunakan platform *Liveworksheets* (1b). Pada tampilan (1b), materi bangun ruang balok disajikan dengan karakter animasi, tautan video pembelajaran, serta aktivitas *drag and drop* yang memungkinkan peserta didik terlibat secara aktif. Transformasi ini menjadi dasar penilaian validator dalam menilai kelayakan produk dari segi tampilan dan fungsionalitas. Hasil validasi ahli materi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	Skor Diperoleh	Skor Maksimal	Persentase
Kelayakan Isi	31	32	96,88%
Kesesuaian Kurikulum	16	16	100,00%
Pendekatan PBL	15	16	93,75%
Kelayakan Bahasa	15	16	93,75%
Total	77	80	96,25%

Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3, persentase validasi ahli materi secara keseluruhan mencapai 96,25% dengan kategori **sangat valid**. Nilai tertinggi diperoleh pada aspek kesesuaian kurikulum (100%), menunjukkan bahwa seluruh materi dan kegiatan dalam E-LKPD telah sesuai dengan capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka. Aspek kelayakan isi memperoleh 96,88%, sedangkan aspek pendekatan PBL dan kelayakan bahasa masing-masing memperoleh 93,75%, yang menunjukkan bahwa langkah-langkah PBL telah diintegrasikan dengan baik meskipun masih terdapat beberapa bagian yang dapat disempurnakan.

Hasil validasi ahli media disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	Skor Diperoleh	Skor Maksimal	Persentase
Desain dan Tampilan Visual	33	36	91,67%
Kemudahan Penggunaan	20	20	100,00%
Fungsionalitas	20	24	83,33%
Total	73	80	91,25%

Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4, persentase validasi ahli media secara keseluruhan mencapai 91,25% dengan kategori **sangat valid**. Aspek kemudahan penggunaan memperoleh nilai sempurna (100%), menunjukkan bahwa navigasi dan interaksi dalam platform *Liveworksheets* sangat mudah digunakan. Aspek desain dan tampilan visual memperoleh 91,67%, sementara aspek fungsionalitas memperoleh 83,33% — nilai terendah di antara ketiga aspek — mengindikasikan masih terdapat beberapa aspek teknis yang perlu disempurnakan, seperti respons sistem dan penyesuaian tampilan pada perangkat tertentu.

Rekapitulasi hasil validasi dari kedua validator disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Validasi

Validator	Persentase	Kategori
Ahli Materi	96,25%	Sangat Valid
Ahli Media	91,25%	Sangat Valid
Rata-rata	93,75%	Sangat Valid

Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata persentase validasi dari kedua ahli mencapai 93,75%, yang termasuk dalam kategori **sangat valid**. Hasil ini diperoleh dari perhitungan rata-rata sebagai berikut:

$$\bar{X}_{validasi} = \frac{96{,}25+91{,}25}{2} = 93{,}75\% \quad (1)$$

Dengan demikian, E-LKPD yang dikembangkan dinyatakan layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran.

Hasil Uji Kepraktisan

Setelah dinyatakan valid, E-LKPD diimplementasikan kepada 26 peserta didik kelas V SD Negeri 41 Pekanbaru. Data kepraktisan diperoleh melalui angket respon peserta didik yang mencakup empat aspek penilaian. Hasil analisis kepraktisan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Kepraktisan E-LKPD

Aspek	Total Skor	Jumlah Responden	Jumlah Item	$\bar{X}$	Kategori
Desain dan Tampilan Visual	455	26	5	3,50	Praktis
Kemudahan Pemahaman	445	26	5	3,42	Cukup Praktis
Kemudahan Penggunaan	448	26	5	3,45	Cukup Praktis
Manfaat	437	26	5	3,36	Cukup Praktis
Total	1785				

Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 6, aspek desain dan tampilan visual memperoleh nilai rata-rata tertinggi sebesar 3,50 dengan kategori **praktis**, sedangkan aspek kemudahan pemahaman ($\bar{X}$ = 3,42), kemudahan penggunaan ($\bar{X}$ = 3,45), dan manfaat ($\bar{X}$ = 3,36) berada pada kategori **cukup praktis**. Nilai rata-rata pada masing-masing aspek diperoleh menggunakan rumus berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N \times k} \quad (2)$$

Sebagai contoh, pada aspek desain dengan total skor 455:

$$\bar{X}_{desain} = \frac{455}{26 \times 5} = \frac{455}{130} = 3{,}5 \quad (3)$$

Nilai terendah diperoleh pada aspek manfaat ($\bar{X}$ = 3,36), mengindikasikan bahwa meskipun E-LKPD telah membantu peserta didik dalam memahami materi bangun ruang, manfaat yang dirasakan masih dapat ditingkatkan, khususnya melalui variasi aktivitas berbasis masalah yang lebih kontekstual. Secara keseluruhan, seluruh aspek telah memenuhi syarat minimal kategori cukup praktis, sehingga E-LKPD dinyatakan **praktis** untuk digunakan dalam pembelajaran.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan E-LKPD matematika berbasis *Problem Based Learning* pada materi bangun ruang yang dikembangkan melalui model ADDIE dan diimplementasikan kepada peserta didik kelas V SD Negeri 41 Pekanbaru. Secara keseluruhan, temuan penelitian menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat valid dengan rata-rata persentase validasi 93,75%, serta memenuhi kriteria cukup praktis hingga praktis berdasarkan respon 26 peserta didik. Kedua temuan ini secara langsung menjawab tiga tujuan penelitian, yaitu mendeskripsikan desain produk, menganalisis kelayakan, dan mengevaluasi kepraktisan E-LKPD yang dikembangkan.

Dari sisi desain, E-LKPD dirancang dengan mengintegrasikan tiga kegiatan utama yang mencerminkan sintaks PBL secara berurutan: eksplorasi jaring-jaring sebagai tahap orientasi masalah, penentuan volume melalui pemecahan masalah kontekstual sebagai tahap penyelidikan, dan tes formatif sebagai tahap evaluasi. Struktur ini menunjukkan bahwa E-LKPD tidak sekadar menjadi wadah latihan soal, melainkan berfungsi sebagai pemandu proses berpikir peserta didik secara sistematis. Selain itu, penggunaan platform *Liveworksheets* memberikan dimensi interaktif yang tidak dimiliki LKPD konvensional, yakni fitur *drag and drop*, pilihan ganda interaktif, dan umpan balik otomatis yang memungkinkan siswa mengetahui hasil pekerjaannya secara mandiri (Prabowo, 2021). Desain ini relevan dengan karakteristik peserta didik kelas V yang berada pada tahap operasional konkret, sehingga membutuhkan representasi visual dan aktivitas langsung dalam memahami konsep abstrak seperti bangun ruang (Lioba et al., 2021).

Hasil validasi yang mencapai kategori sangat valid mengindikasikan bahwa desain E-LKPD telah memenuhi standar kelayakan bahan ajar dari segi isi, kesesuaian kurikulum, penerapan PBL, kebahasaan, tampilan visual, kemudahan penggunaan, dan fungsionalitas. Aspek kesesuaian kurikulum memperoleh nilai sempurna (100%), menunjukkan bahwa

seluruh aktivitas dalam E-LKPD telah selaras dengan capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka yang menekankan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Sementara itu, hasil kepraktisan yang berada pada rentang cukup praktis hingga praktis menunjukkan bahwa E-LKPD telah dapat digunakan dalam pembelajaran nyata, meskipun masih terdapat ruang pengembangan pada aspek pemahaman, penggunaan, dan manfaat.

Temuan penelitian ini sejalan dengan sejumlah studi terdahulu yang mengkaji pengembangan LKPD dan E-LKPD berbasis PBL. Mulyasari et al. (2022) mengembangkan E-LKPD berbasis PBL untuk mengukur kemampuan literasi matematika siswa sekolah dasar dan memperoleh hasil valid serta layak digunakan. Temuan tersebut konsisten dengan hasil penelitian ini yang juga menunjukkan kategori sangat valid pada seluruh aspek penilaian ahli. Demikian pula, Lioba et al. (2021) yang mengembangkan E-LKPD berbasis *Liveworksheets* pada materi volume bangun ruang untuk siswa kelas V SD menyimpulkan bahwa produk yang dikembangkan layak dan mampu menarik minat belajar siswa — temuan yang selaras dengan nilai tertinggi pada aspek desain dan tampilan visual dalam penelitian ini ($\bar{X}$ = 3,50, kategori praktis).

Kesesuaian juga ditemukan dalam penelitian Nanda et al. (2025) yang mengembangkan E-LKPD berbasis PBL pada materi barisan dan deret untuk kelas X, serta Azizah et al. (2025) yang mengembangkan E-LKPD berbasis PBL pada mata pelajaran Informatika SMA, keduanya melaporkan hasil validasi sangat valid dan respon siswa yang positif. Hal ini memperkuat temuan bahwa integrasi PBL dalam E-LKPD secara konsisten menghasilkan produk yang berkualitas tinggi dari segi kelayakan, lintas jenjang dan mata pelajaran. Selain itu, Putri & Arianingrum (2024) yang mengembangkan E-LKPD berbasis PBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi Kimia juga melaporkan hasil yang valid dan dapat meningkatkan keterlibatan siswa, serta Sukmawati (2017) menemukan skor rata-rata sebesar 80% dari dosen ahli materi, bahasa, dan media dalam analisis penilaian LKPD pembelajaran matematika, semakin memperkuat posisi penelitian ini dalam lanskap pengembangan E-LKPD berbasis PBL.

Sementara itu, pada aspek kepraktisan, terdapat perbedaan yang perlu dicermati. Nanda et al. (2025) melaporkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang signifikan setelah penggunaan LKPD berbasis PBL, dengan skor rata-rata sebelum dan sesudah penggunaan masing-masing 4,8 dan 6,7. Perbedaan ini dengan temuan penelitian yang menunjukkan kepraktisan pada kategori cukup praktis dapat dijelaskan melalui beberapa

faktor. Pertama, penelitian Ma'wa et al. (2021) menggunakan LKPD cetak untuk jenjang SMP yang peserta didiknya memiliki kematangan kognitif lebih tinggi, sedangkan penelitian ini menggunakan E-LKPD digital untuk siswa SD yang sebagian belum terbiasa dengan media digital. Kedua, durasi implementasi yang berbeda turut memengaruhi tingkat adaptasi peserta didik terhadap media. Hal ini didukung oleh Savery (2006) yang menyatakan bahwa efektivitas PBL sangat bergantung pada kesiapan peserta didik dalam menghadapi masalah dan pengalaman mereka dengan pendekatan pembelajaran berbasis eksplorasi.

Temuan mengenai aspek manfaat yang memperoleh nilai terendah ($\bar{X}$ = 3,36) dapat diperbandingkan dengan hasil penelitian Aini et al. (2019) yang mengembangkan LKPD berbasis PBL pada mata pelajaran IPA di SD dan menyimpulkan bahwa keaktifan peserta didik meningkat secara signifikan. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa faktor media — dalam hal ini perpindahan dari LKPD cetak ke E-LKPD digital — menambahkan dimensi adaptasi tersendiri bagi peserta didik sekolah dasar. Kendala adaptasi terhadap platform *Liveworksheets* yang ditemukan dalam penelitian ini juga sejalan dengan Mahfudah et al. (2019) yang menegaskan bahwa keefektifan PBL dipengaruhi tidak hanya oleh kualitas desain, tetapi juga oleh kesiapan lingkungan belajar dan pengalaman sebelumnya dari peserta didik.

Dari sisi teori, hasil penelitian ini konsisten dengan prinsip PBL yang dikemukakan oleh Savery (2006), bahwa pembelajaran berbasis masalah harus diawali dengan permasalahan autentik yang mampu mendorong eksplorasi dan konstruksi pengetahuan. Ketiga kegiatan dalam E-LKPD yang dikembangkan mencerminkan prinsip ini secara struktural. Selain itu, tingginya nilai pada aspek tampilan visual juga mendukung argumen ÇELİKLER (2010) bahwa lembar kerja yang dikembangkan dengan baik berkontribusi pada peningkatan pemahaman dan motivasi belajar peserta didik, terutama ketika disertai elemen visual yang relevan dan aktivitas yang terstruktur.

Secara teoretis, penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan kajian tentang integrasi teknologi digital dalam bahan ajar matematika SD, khususnya dengan membuktikan bahwa platform *Liveworksheets* dapat digunakan secara efektif sebagai media pengembangan E-LKPD berbasis PBL. Temuan ini memperluas kajian Gustina (2025) yang mengembangkan E-LKPD berbasis *Liveworksheets* pada materi bangun datar kelas V SD, dengan menunjukkan bahwa platform yang sama dapat diaplikasikan pada materi bangun ruang dengan hasil kelayakan yang sangat baik.

Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan beberapa implikasi penting. Bagi guru sekolah dasar, E-LKPD yang dikembangkan dapat menjadi alternatif bahan ajar interaktif yang siap pakai untuk materi bangun ruang, sekaligus model pengembangan bahan ajar berbasis digital yang dapat diadaptasi untuk materi lainnya. Bagi sekolah, penelitian ini menunjukkan perlunya penyediaan infrastruktur digital yang memadai agar implementasi E-LKPD dapat berjalan optimal. Bagi pengembang kurikulum, temuan ini memperkuat urgensi integrasi bahan ajar digital berbasis PBL dalam Kurikulum Merdeka, sejalan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan literasi digital (Kurniawan et al., 2019; Mulyasari et al., 2022) .

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui secara transparan. Pertama, subjek uji coba terbatas pada 26 peserta didik di satu sekolah, yaitu SD Negeri 41 Pekanbaru, sehingga generalisasi hasil perlu dilakukan secara hati-hati terhadap konteks yang berbeda. Kedua, penelitian ini hanya mengukur kelayakan dan kepraktisan produk, tanpa mengukur dampak penggunaan E-LKPD terhadap hasil belajar siswa secara kuantitatif. Ketiga, implementasi dilakukan dalam satu kali pertemuan pada bulan Maret 2026, sehingga belum dapat menggambarkan efektivitas jangka panjang penggunaan E-LKPD. Keempat, sebagian peserta didik belum memiliki pengalaman yang cukup dalam menggunakan media pembelajaran berbasis digital, sehingga nilai kepraktisan pada aspek penggunaan dan manfaat belum mencerminkan potensi maksimal produk.

Berdasarkan keterbatasan tersebut, beberapa arah penelitian selanjutnya dapat direkomendasikan. Penelitian berikutnya disarankan untuk melibatkan subjek yang lebih luas dari berbagai sekolah dengan karakteristik yang beragam untuk meningkatkan validitas eksternal. Selain itu, pengukuran efektivitas E-LKPD terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa perlu dilakukan menggunakan desain eksperimen atau *quasi-experiment*. Penelitian lanjutan juga dapat mengembangkan E-LKPD berbasis PBL pada materi matematika SD lainnya, seperti pecahan, pengukuran, atau statistika, untuk memperluas cakupan kontribusi bahan ajar digital interaktif dalam pembelajaran matematika SD. Terakhir, studi longitudinal diperlukan untuk mengetahui dampak jangka panjang penggunaan E-LKPD terhadap perkembangan kemampuan matematika dan literasi digital peserta didik (Faisal & Reflina, 2025; Ramadina & Helendra, 2025).

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan E-LKPD matematika berbasis *Problem Based Learning* pada materi bangun ruang kubus dan balok untuk peserta didik kelas V sekolah dasar melalui model ADDIE dan platform *Liveworksheets*. Produk yang dihasilkan terdiri dari dua E-LKPD yang masing-masing memuat tiga kegiatan terstruktur sesuai sintaks PBL: eksplorasi jaring-jaring, pemecahan masalah volume secara kontekstual, dan tes formatif. Hasil validasi ahli menunjukkan rata-rata persentase 93,75% dengan kategori sangat valid, sedangkan hasil uji kepraktisan menunjukkan aspek desain berada pada kategori praktis ($\bar{X}$ = 3,50) dan ketiga aspek lainnya pada kategori cukup praktis, sehingga E-LKPD dinyatakan layak dan praktis digunakan dalam pembelajaran.

Penelitian ini berkontribusi secara teoretis dalam memperkaya kajian integrasi PBL pada bahan ajar digital untuk materi geometri SD, secara metodologis dalam menunjukkan efektivitas model ADDIE pada pengembangan E-LKPD berbasis *Liveworksheets*, serta secara praktis dalam menghasilkan produk bahan ajar interaktif yang siap digunakan guru. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji efektivitas E-LKPD terhadap hasil belajar menggunakan desain *quasi-experiment*, memperluas subjek ke berbagai sekolah dengan karakteristik beragam, serta mengkaji pengaruh kesiapan literasi digital siswa terhadap kepraktisan E-LKPD.

DAFTAR PUSTAKA

Aini, N. A., Syachruroji, A., & Hendracipta, N. (2019). Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning pada Mata Pelajaran IPA Materi Gaya. *JPD: Jurnal Pendidikan Dasar, 10*(1), 68–76. https://doi.org/10.21009/jpd.v10i1.11183

Astuti, R. S. S. D. (2018). *Pengembangan Soal Matematika Model PISA untuk Mengukur Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas IX SMP Negeri 4 Bandar Lampung* [Skripsi, UIN Raden Intan Lampung]. https://repository.radenintan.ac.id/4779

Azizah, F., Huda, A., Hendriyani, Y., & Fadhilah, F. (2025). Development of E-LKPD with Problem Based Learning (PBL) learning model in informatics subject at high school. *Jurnal Penelitian Pendidikan, 11*(9), 90–96.

Çelikler, D. (2010). The effect of worksheets developed for the subject of chemical compounds on student achievement and permanent learning. *International Journal of Research in Teacher Education, 1*(1), 42–51. https://ijrte.inased.org/makale/101

Faisal, T. A., & Reflina, R. (2025). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. *Jurnal Pendidikan Matematika: Judika Education, 8*(4), 496–508. https://journal.ipm2kpe.or.id/index.php/JUDIKA/article/view/16183

Fitriani, F., Hasan, M., & Musri, M. (2016). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Aktivitas Belajar Peserta Didik pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia, 4*(2), 24–35.

Gumanti, T. A., Yunidar, & Syahruddin. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan*. Mitra Wacana Media.

Gustina, L. (2025). *Pengembangan Bahan Ajar E-LKPD Berbasis Live Worksheets pada Materi Bangun Datar Kelas V SD* [Skripsi, UIN Ar-Raniry Darussalam].

Kurniawan, K., Bharata, H., & Dahlan, S. (2019). Pengembangan LKPD Berbasis PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Self Confidence Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung, 7*(1), 1–13. https://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/view/17189

Lestari, S. E. C. A., Hariyani, S., & Rahayu, N. (2018). Pembelajaran Kooperatif Tipe TGT (Teams Games Tournament) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. *Pi: Mathematics Education Journal, 1*(3), 116–126. https://doi.org/10.21067/pmej.v1i3.2785

Lioba, T., Yuniasih, N., & Nita, C. I. R. (2021). Pengembangan E-LKPD Berbasis Aplikasi Liveworksheets pada Materi Volume Bangun Ruang Kelas V SDN Kebonsari 4 Malang. *Seminar Nasional PGSD UNIKAMA, 5*, 307–313. https://conference.unikama.ac.id/artikel/index.php/pgsd/article/view/644

Ma'wa, A., Hapipi, H., Turmuzi, M., & Azmi, S. (2021). Pengembangan LKPD Berbasis PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas VIII pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Griya Journal of Mathematics Education and Application, 1*(4), 631–640. https://doi.org/10.29303/griya.v1i4.114

Mahfudah, S., Susatyo, A., & Widyaningrum, A. (2019). Keefektifan Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Tema Panas dan Perpindahannya. *Thinking Skills and Creativity Journal, 2*(1), 11–18. https://doi.org/10.23887/tscj.v2i1.18378

Mulyasari, D. W., Gunarhadi, G., & Roemintoyo, R. (2022). E-LKPD based on Problem Based Learning (PBL) approach to measure mathematics literacy ability of elementary students. *International Journal of Elementary Education, 6*(3), 393–402. https://doi.org/10.23887/ijee.v6i3.47532

Nanda, R. A., Yusri, R., & Cesaria, A. (2025). Development of E-LKPD based on Problem Based Learning (PBL) on sequences and series for grade X. *Jurnal Math-UMB.EDU, 13*(1), 46–51. https://jurnal.umb.ac.id/index.php/math/article/view/9112

Nurhidayati, S., Tayeb, T., & Baharuddin, B. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Masalah untuk Memfasilitasi Pencapaian Kemampuan Penalaran pada Pokok Bahasan Perbandingan Kelas VII MTsN Model Makassar. *MaPan: Jurnal Matematika dan Pembelajaran, 5*(2), 236–250. https://doi.org/10.24252/mapan.v5n2a6

Prabowo, A. (2021). Penggunaan Liveworksheet dengan Aplikasi Berbasis Web untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia, 1*(10), 383–388. https://doi.org/10.52436/1.jpti.87

Putri, R. M., & Arianingrum, R. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi

Kesetimbangan Kimia. *Jurnal Riset Pembelajaran Kimia, 9*(2), 64–72. https://doi.org/10.21831/jrpk.v9i2.20733

Ramadina, M., & Helendra, H. (2025). Analisis Kebutuhan Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning pada Materi Sistem Gerak Fase F SMA. *MASALIQ, 5*(6), 3062–3072. https://doi.org/10.58578/masaliq.v5i6.7995

Rhaska, G., & Mawardi, M. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Materi Laju Reaksi Berbasis Problem Based Learning untuk Kelas XI SMA/MA. *Jurnal Entalpi Pendidikan Kimia, 1*(1), 29–36. https://doi.org/10.24036/epk.v1i1.23

Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, 1*(1), 9–20. https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002

Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Sukmawati, N. (2017). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) pada Materi Perbandingan dan Skala SMP Kelas VII* [Skripsi, UIN Raden Intan Lampung]. https://repository.radenintan.ac.id/2468

Warti, Y., & Hurriyah, H. (2019). Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning pada Materi Gelombang Elektromagnetik untuk Peserta Didik Kelas X SMA/MA. *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA, 5*(1), 766–774.

Yuliandriati, Y., Susilawati, S., & Rozalinda, R. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Based Learning pada Materi Ikatan Kimia Kelas X. *JTK: Jurnal Tadris Kimiya, 4*(1), 105–120. https://doi.org/10.15575/jtk.v4i1.4231