Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif
Volume 9, No. 5, September 2026

ISSN 2614-221X (print)
ISSN 2614-2155 (online)

DOI 10.22460/jpmi.v9i5.33017

E-LKPD BERBANTUAN APLIKASI *CANVA* DAN *LIVEWORKSHEET* BERBASIS *REALISTIC MATHEMATIC EDUCATION* DAN PEMECAHAN MASALAH: PENELITIAN PENGEMBANGAN

Ferdy Efriansyah*[1], Asep Ikin Sugandi[2], Rippi Maya [3]

[1,2,3] IKIP Siliwangi, Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi, Indonesia
[1]ferdyefriansyah@student.ikipsiliwangi.ac.id*, [2]asepikinsugandi@ikipsiliwangi.ac.id,
[3]rippimaya@ikipsiliwangi.ac.id

ARTICLE INFO

Article History
Received Jul 6, 2026
Revised Aug 3, 2026
Accepted Sep 18, 2026

Keywords:
E-LKPD;
Liveworksheet;
Realistic Mathematic Education;
Problem-Solving Ability;
Statistics

ABSTRACT

The mathematical problem-solving ability of Indonesian junior high school students remains relatively low. This study aimed to develop a Liveworksheet-assisted Electronic Student Worksheet (E-LKPD) based on the Realistic Mathematics Education approach for statistics learning to improve junior high school students' mathematical problem-solving ability. The development model employed was ADDIE. The E-LKPD was designed following the RME learning syntax, namely contextual problems, modeling, discussion and sharing, mathematization, and reflection. A limited trial was conducted with 9 students, followed by a large-scale trial involving 43 students from one class. The results showed that the developed media had been designed in accordance with the stages of the ADDIE model. The developed E-LKPD achieved a very valid and very practical category based on the validation and practicality assessments. Furthermore, the product was found to be highly effective in improving students' mathematical problem-solving ability. Therefore, the Liveworksheet-assisted E-LKPD based on the RME approach is considered valid, practical, and effective as an alternative digital teaching material that supports the implementation of the Merdeka Curriculum and the development of 21st-century skills.

Kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik SMP Indonesia masih tergolong rendah. Penelitian ini bertujuan menghasilkan e-LKPD berbantuan *Liveworksheet* dengan pendekatan *Realistic Mathematic Education* pada materi statistika untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik SMP. Model yang digunakan adalah ADDIE. E-LKPD dirancang mengikuti sintaks RME, yaitu *contextual problem*, *modeling*, *discussion* & *sharing*, *mathematization*, dan *reflection*. Uji coba terbatas dilakukan pada 9 peserta didik dan uji coba luas dilakukan pada 43 peserta didik. Hasil penelitian didapat pengembangan media yang dikembangkan sudah sesuai dengan langkah-langkah model ADDIE. Kelayakan media yang dikembangkan berada pada kategori sangat valid sangat praktis. Media yang dikembangkan layak yang digunakan dalam pembelajaran matematika dan media yang dikembangkan sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Dengan demikian, E-LKPD berbantuan *Liveworksheet* berbasis RME terbukti valid, praktis, dan efektif sebagai alternatif bahan ajar digital yang mendukung Kurikulum Merdeka serta pengembangan keterampilan abad ke-21.

Corresponding Author:
Ferdy Efriansyah,
IKIP Siliwangi
Cimahi, Indonesia
ferdyefriansyah@student.ikipsiliwangi.ac.id

This is an open access article under the *CC BY-SA* license

How to cite:

Efriansyah, F., Sugandi, A. I., & Maya, R. (2026). e-LKPD berbantuan aplikasi canva dan liveworksheet berbasis realistic mathematic education dan pemecahan masalah: penelitian pengembangan. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif, 9*(5), 1449-1464.

PENDAHULUAN

Kemampuan pemecahan masalah merupakan kompetensi krusial dalam matematika yang membantu siswa memahami konsep, merancang strategi, dan menerapkannya pada kehidupan sehari-hari. Sebagai tolok ukur keberhasilan belajar, kemampuan ini menuntut siswa memadukan pengetahuan konseptual dan prosedural untuk menyelesaikan masalah kompleks (Asmara, 2020). Secara konseptual, pemecahan masalah matematis dipahami sebagai proses aktif siswa dalam memanfaatkan pengetahuan serta keterampilan yang telah dimiliki untuk menemukan solusi yang tepat (Davita & Pujiastuti, 2020; Suciyati & Hardiansyah, 2019). Mengingat perannya yang sangat vital, Sumarmo et al. (2012) menggambarkan pemecahan masalah sebagai "jantung" matematika yang menyatu dengan seluruh proses pembelajaran.

Sebagai sebuah proses berpikir tingkat tinggi yang menuntut penalaran aktif dan bukan sekadar hafalan rumus, kemampuan ini diukur melalui serangkaian indikator terstruktur. Sumarmo et al. (2012) menjabarkan empat indikator utama, yaitu menjabarkan elemen penting (diketahui dan ditanyakan), menyusun strategi atau model matematika, memecahkan persoalan, serta membuktikan atau mendeskripsikan hasil penyelesaian. Langkah sistematis ini sejalan dengan tahapan klasik yang dikemukakan oleh Puspa et al. (2020), yang meliputi pemahaman masalah (*understanding the problem*), penyusunan rencana (*devising a plan*), pelaksanaan rencana (*carrying out the plan*), dan pemeriksaan kembali (*looking back*). Sintesis indikator ini disempurnakan oleh Lestari & Yudhanegara (2019) dengan menekankan pada analisis kecukupan unsur, pemodelan, eksekusi strategi, dan interpretasi hasil akhir. Dalam skala internasional, NCTM menetapkan standar pengujian yang selaras dengan indikator-indikator tersebut, yang menegaskan bahwa pemecahan masalah bukan sekadar ketepatan berhitung, melainkan kecakapan membaca situasi, memilih strategi lintas.

Di luar konteks akademis, kemampuan pemecahan masalah matematis juga memegang peranan vital sebagai salah satu keterampilan esensial abad ke-21. Kompetensi ini beririsan langsung dengan pengembangan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan pengambilan keputusan yang menjadi tuntutan zaman saat ini. Menurut Widodo & Wardani (2020), kecakapan ini merupakan bagian dari kompetensi 4C (*Critical Thinking, Creativity, Communication, Collaboration*) yang diakui oleh *Partnership for 21st Century Skills* sebagai fondasi kecakapan hidup yang wajib diintegrasikan dalam pendidikan. Pada akhirnya, kombinasi antara berpikir kreatif dan pemecahan masalah matematis menjadi modal krusial bagi peserta didik untuk menghadapi tantangan dunia kerja modern (Sumarmo et al., 2012). Oleh sebab itu, pengembangan kemampuan ini tidak hanya berorientasi pada prestasi akademik di kelas, melainkan sebagai bentuk pembekalan komprehensif agar peserta didik siap menghadapi dinamika dan tantangan kehidupan di masa depan.

Masalah utama dalam pembelajaran matematika adalah rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa, yang terlihat dari kesulitan mereka saat mengurai informasi pada soal kontekstual atau nonrutin, mengidentifikasi hal yang diketahui/ditanyakan, serta merancang strategi penyelesaian. Siswa umumnya terjebak pada penghafalan rumus tanpa pemahaman konsep, sehingga kesulitan menyelesaikan soal berbasis penalaran tinggi. Hal ini sejalan dengan temuan Adetia & Adirakasiwi (2022) yang mencatat kelemahan siswa di seluruh tahapan pemecahan masalah dari memahami persoalan hingga mengevaluasi jawaban yang juga dipengaruhi oleh rendahnya *self-efficacy*. Penemuan senada diungkapkan Samsudin & Effendi (2024) pada materi barisan dan deret aritmatika, di mana siswa masih minim kemampuan dalam mengaitkan konsep matematika dengan situasi nyata serta memilih solusi yang tepat. Secara umum, berbagai riset menegaskan bahwa keterbatasan siswa dalam mengaplikasikan langkah pemecahan masalah masih menjadi tantangan di berbagai jenjang. Kondisi ini menuntut

hadirnya model, pendekatan, atau media pembelajaran yang inovatif, kontekstual, dan berpusat pada siswa.

Pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) dinilai sangat efektif dalam mengoptimalkan kemampuan pemecahan masalah matematis karena mampu mengaitkan konsep materi dengan situasi nyata yang dekat dengan keseharian peserta didik. Dengan menyajikan masalah kontekstual, pendekatan ini memfasilitasi siswa untuk membangun pengetahuannya secara mandiri, menentukan strategi, serta mendiskusikan berbagai alternatif solusi secara kolaboratif. Sejalan dengan hal tersebut, Widana (2021) membuktikan bahwa RME memberikan dampak positif terhadap pemecahan masalah matematis karena berhasil menjembatani teori matematika yang abstrak dengan pengalaman konkret siswa. Lebih dari itu, RME juga terbukti mampu meningkatkan tingkat keaktifan dan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung.

Kemajuan teknologi digital membuka peluang besar untuk menciptakan inovasi pembelajaran matematika yang interaktif serta berpusat pada siswa. Hal ini selaras dengan tuntutan Kurikulum Merdeka yang mendorong penerapan pembelajaran berdiferensiasi, pemanfaatan teknologi, dan penguatan keterampilan abad ke-21. Salah satu bentuk inovasinya adalah *Electronic* Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD). Taufik et al. (2025) mengungkapkan bahwa E-LKPD efektif mendongkrak keterlibatan siswa karena menyajikan aktivitas belajar yang lebih menarik ketimbang LKPD cetak. Sebagai bahan ajar digital, E-LKPD memfasilitasi proses belajar yang fleksibel, interaktif, dan mandiri melalui dukungan beragam fitur multimedia.

Liveworksheet menjadi salah satu platform digital yang efektif untuk merancang E-LKPD interaktif. Melalui platform ini, guru dapat mengonversi lembar kerja cetak menjadi media digital berbasis fitur interaktif, seperti pilihan ganda, menjodohkan, *drag and drop*, hingga pengintegrasian elemen audio-visual dan umpan balik otomatis. Keunggulan tersebut tidak hanya mendorong keterlibatan aktif siswa dalam belajar dan mempermudah guru melakukan evaluasi, tetapi juga memberikan fleksibilitas akses di berbagai perangkat digital yang relevan dengan karakteristik generasi saat ini (Wahyuni et al., 2024).

Efektivitas E-LKPD berbantuan *Liveworksheet* dalam mengoptimalkan kemampuan pemecahan masalah matematis telah dibuktikan oleh sejumlah penelitian. Wahyuni et al. (2024) menemukan bahwa E-LKPD berbasis *Liveworksheet* teruji valid, praktis, serta efektif dalam menunjang pemecahan masalah siswa. Pembelajaran yang interaktif melalui media ini juga terbukti mampu mendongkrak kemampuan pemecahan masalah matematis, sebagaimana dilaporkan oleh (Triana, 2024). Hal senada ditegaskan oleh Taufik et al. (2025) yang mencatat adanya peningkatkan kemampuan pemecahan masalah sekaligus penerimaan respon positif dari pengguna. Bahkan, temuan terbaru Sari et al. (2025) makin memperkuat bukti tersebut dengan mencatat peningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berada pada kriteria N-*Gain* sedang.

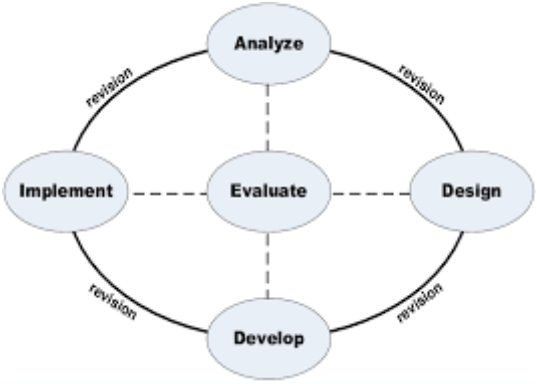
Kebaruan dari pengembangan E-LKPD ini terletak pada pengintegrasian pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) secara sistematis, di mana setiap aktivitasnya berakar pada masalah kontekstual yang dekat dengan keseharian siswa. Tidak sekadar menyajikan materi dan latihan soal yang prosedural seperti E-LKPD pada umumnya, media ini memfasilitasi siswa untuk mengonstruksi pemahaman matematis secara mandiri melalui alur RME yaitu memahami masalah kontekstual, memodelkan, berdiskusi, melakukan matematisasi, hingga menarik kesimpulan. Keunggulan tersebut makin optimal berkat visual yang menarik, aktivitas

interaktif, dan evaluasi berbasis *Liveworksheet*. Alhasil, E-LKPD ini tidak hanya hadir sebagai bahan ajar elektronik, tetapi juga sarana pembelajaran interaktif yang kontekstual dan berfokus pada penguatan kemampuan pemecahan masalah matematis.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan E-LKPD berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) berbantuan *Liveworksheet* yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP. Produk pengembangan ini diharapkan dapat menjadi opsi bahan ajar digital yang menyajikan pembelajaran matematika secara lebih bermakna, interaktif, serta berorientasi pada penguatan keterampilan abad ke-21.

METODE

Guna mencapai tujuan pengembangan E-LKPD berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME), penelitian ini menerapkan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE. Model ADDIE dipilih karena menawarkan alur pengembangan yang sistematis, terstruktur, dan aplikatif untuk media pembelajaran. Setiap fasenya meliputi analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, hingga evaluasi saling berkesinambungan sehingga memungkinkan produk disesuaikan dengan kebutuhan siswa, divalidasi oleh pakar, diuji cobakan, serta disempurnakan berdasarkan umpan balik. Oleh karena itu, kerangka ADDIE dinilai ideal untuk memproduksi E-LKPD berbasis RME yang valid, praktis, dan efektif. Adapun alur ADDIE menurut Branch (2009) terdiri atas lima tahapan utama: *analyze*, *design*, *develop*, *implement*, dan *evaluate*:



Gambar 1. Model Pengembangan ADDIE

Tahap *Analyze* diawali dengan analisis kurikulum serta pengumpulan data kebutuhan guru dan siswa melalui angket dan wawancara. Pada tahap ini, dilakukan pula pemetaan capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan karakteristik materi statistika. Tahap *Design* berfokus pada perancangan konsep dan penyusunan draf awal media. Selanjutnya, pada tahap *Develop*, media divalidasi oleh pakar/validator dan diuji cobakan secara terbatas kepada 10 siswa berkemampuan heterogen guna mengukur tingkat keterbacaan, kepraktisan, serta keefektifannya dalam pembelajaran melalui angket.

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMPN 3 Ngamprah yang bertindak sebagai pengguna E-LKPD berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) pada materi statistika. Uji coba produk dilakukan secara bertahap, diawali uji coba terbatas pada 9 siswa untuk mengevaluasi kejelasan materi, tampilan, keterbacaan, dan kemudahan penggunaan media. Setelah direvisi, E-LKPD diuji cobakan secara luas kepada 43 siswa guna mengukur tingkat kepraktisannya dalam pembelajaran. Penentuan kelas uji coba dilakukan secara acak (*random*)

untuk memberikan peluang yang sama bagi seluruh kelas VIII. Kendati demikian, subjek terpilih memiliki karakteristik serupa, yaitu berada pada rentang usia 13–14 tahun, memiliki kemampuan pemecahan masalah yang masih rendah, serta belum pernah mendapatkan pembelajaran berbasis RME berbantuan *Canva* dan *Liveworksheet*. Selain itu, tingkat kemampuan akademik siswa bersifat heterogen (tinggi, sedang, dan rendah) guna memberikan gambaran penggunaan produk yang lebih representatif.

Instrumen penelitian ini terdiri atas instrumen nontes dan tes. Instrumen nontes meliputi pedoman wawancara untuk mengidentifikasi kendala pembelajaran sekaligus menjadi acuan penyusunan konsep produk, lembar validasi untuk mengukur kelayakan produk oleh para pakar, serta lembar observasi untuk mengamati keterlaksanaan pembelajaran saat media diterapkan. Selain itu, angket kepraktisan disebarkan kepada siswa guna menilai aspek keterbacaan, keefektifan, dan kepraktisan media, yang dilengkapi dengan studi dokumentasi untuk memperoleh data pendukung dinamika kelas. Sementara itu, instrumen tes berupa 6 butir soal pemecahan masalah matematis yang terbagi secara proporsional berdasarkan tingkat kesukaran (2 soal mudah, 2 soal sedang, dan 2 soal sukar). Tes ini dirancang mengacu pada indikator pemecahan masalah, yaitu memahami masalah, merencanakan strategi, melaksanakan strategi, dan memeriksa kembali hasil penyelesaian. Berikut merupakan hasil dari uji coba instrumen test:

Tabel 1. Hasil Uji Coba Instrumen Test

Validitas		Reliabilitas		DP		IK		Interpretasi
Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
0,89	Tinggi	0,96	Sangat Tinggi	0,46	Baik	0,66	Sedang	Dipakai
0,89	Tinggi			0,42		0,66		
0,94	Sangat Tinggi			0,43		0,66		
0,90	Sangat Tinggi			0,42		0,66		
0,95	Sangat Tinggi			0,42		0,67		
0,94	Sangat Tinggi			0,44		0,61		

Hasil uji coba instrumen menunjukkan bahwa keenam butir soal tes memiliki tingkat validitas pada kategori tinggi hingga sangat tinggi serta reliabilitas pada kategori sangat tinggi, sehingga memenuhi syarat kelayakan penelitian. Ditinjau dari daya pembedanya, seluruh soal tergolong dalam kriteria baik yang berarti mampu membedakan tingkat kemampuan peserta didik secara optimal. Sementara itu, tingkat kesukaran soal didominasi oleh kategori sedang. Berdasarkan pencapaian indikator-indikator tersebut, instrumen tes ini dinyatakan sangat layak untuk digunakan dalam pengumpulan data.

Data dalam penelitian ini diolah menggunakan analisis statistik deskriptif dan inferensial dengan bantuan *software* Microsoft Excel serta IBM SPSS Statistics 27. Analisis deskriptif diterapkan untuk memberikan gambaran umum mengenai data penelitian, sedangkan analisis inferensial difungsikan sebagai acuan dalam menguji hipotesis yang diajukan. Adapun data yang dianalisis mencakup skor validasi ahli, angket respons peserta didik, serta hasil tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) pembelajaran.

Peningkatan kemampuan peserta didik diukur melalui analisis nilai N-*Gain* guna melihat keefektifan media. Sebelum uji hipotesis dilakukan, uji prasyarat berupa uji normalitas diterapkan untuk memeriksa sebaran data. Apabila data terdistribusi normal (memenuhi asumsi parametrik), pengujian dilanjutkan dengan analisis parametrik. Sebaliknya, jika asumsi tersebut tidak terpenuhi, pengujian hipotesis beralih ke analisis nonparametrik menggunakan Uji Wilcoxon.

Data yang diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan rumus validasi yang dirujuk dari (Basri et al., 2022) sebagai berikut:

$$Vah = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

Dengan keterangan: *Vah* adalah Validasi, *Tse* adalah Total skor empirik yang dicapai, *Tsh* adalah Total skor yang diharapkan. Interpretasi kevalidan berdasarkan kriteria ditampilkan pada Tabel 2:

Tabel 2. Kriteria Validitas Produk

No.	Skor	Interpretasi
1	$0\% < V \leq 20\%$	Tidak Valid
2	$20\% < V \leq 40\%$	Kurang Valid
3	$40\% < V \leq 60\%$	Cukup Valid
4	$60\% < V \leq 80\%$	Valid
5	$80\% < V \leq 100\%$	Sangat Valid

Sumber: Hamidiyah (2020)

Perhitungan kepraktisan produk menggunakan rumus berikut (Hariana et al. 2022):

$$Persentase = \frac{Jumlah\ skor\ yang\ diperoleh}{Jumlah\ skor\ maksimum\ seluruh\ aspek} \times 100\%$$

Interpretasi kepraktisan produk berdasarkan kriteria disajikan pada Tabel 3:

Tabel 3. Kriteria Kepraktisan Produk

No.	Skor	Interpretasi
1	$0\% < P \leq 20\%$	Tidak Praktis
2	$20\% < P \leq 40\%$	Kurang Praktis
3	$40\% < P \leq 60\%$	Cukup Praktis
4	$60\% < P \leq 80\%$	Praktis
5	$80\% < P \leq 100\%$	Sangat Praktis

Sumber: Irawan et al. (2021)

Keefektifan media dianalisis melalui perhitungan n-*gain* dengan rumus menurut (Meltzer, 2002):

$$< g > = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Dengan keterangan: S_{post} adalah skor *posttest*, S_{pre} adalah skor *pretest*, S_{maks} adalah skor maksimal ideal. Berikut interpretasi n-*gain* (Meltzer, 2002):

Tabel 4. Kriteria N-*gain*

Besar N-*Gain*	Interpretasi
$0{,}70 \leq N - Gain \leq 1$	Tinggi
$0{,}30 \leq N - Gain < 0{,}70$	Sedang
$0 \leq N - Gain < 0{,}30$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

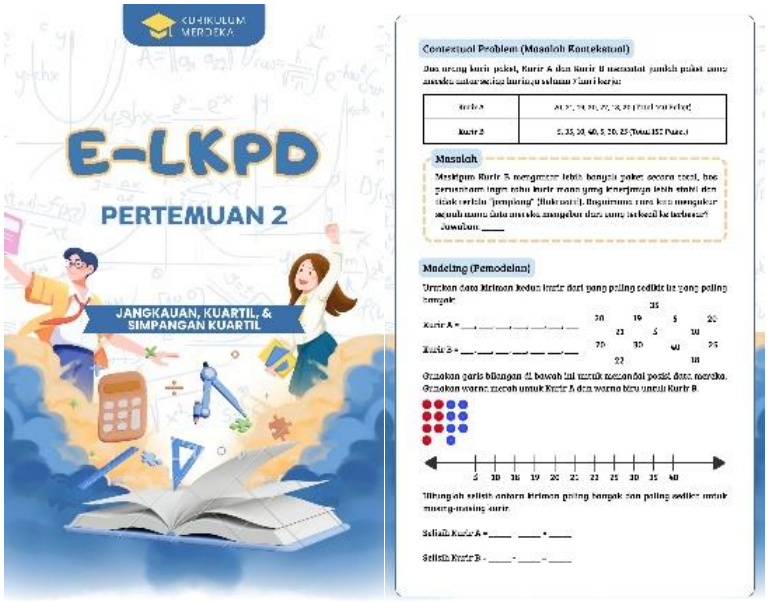
Proses pengembangan E-LKPD berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) dan Pemecahan Masalah berbantuan *Canva* serta *Liveworksheets* dimulai dengan tahap analisis (*analysis*). Fase ini berfokus pada pengidentifikasian landasan kurikulum, urgensi empiris di sekolah, dan karakteristik subjek uji coba. Hasil analisis yang mencakup aspek kurikulum, kebutuhan, serta profil peserta didik dirangkum secara rinci pada tabel di bawah ini:

Tabel 5. Analisis Lapangan

Aspek Analisis	Fokus / Indikator	Hasil Analisis dan Relevansi Pengembangan E-LKPD
Kurikulum	Penyelarasan CP, TP, dan Alokasi Waktu	Materi matematika disesuaikan dengan Kurikulum Merdeka. Fokus diarahkan pada topik yang kaya konteks nyata (prinsip RME) untuk menstimulus kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, bukan sekadar hafalan prosedur.
Kebutuhan	Kesenjangan Pembelajaran dan Bahan Ajar	Ditemukan rendahnya kemampuan pemecahan masalah akibat dominasi bahan ajar cetak konvensional yang monoton. Pemanfaatan gawai belum optimal secara edukatif, sehingga diperlukan inovasi berupa E-LKPD digital interaktif.
Siswa	Karakteristik Kognitif, Gaya Belajar, dan Literasi Digital	Siswa membutuhkan representasi visual kuat dan lebih responsif terhadap multimedia. Kemampuan gawai siswa memadai, mendasari integrasi *Canva* dan *Liveworksheets*.

Berdasarkan tabel tersebut, hasil tahap analisis menunjukkan tiga landasan utama dalam pengembangan E-LKPD. Pertama, analisis kurikulum menghasilkan penyelarasan materi matematika Kurikulum Merdeka yang berbasis konteks nyata (RME) guna menstimulus kemampuan pemecahan masalah siswa. Kedua, analisis kebutuhan mengidentifikasi kesenjangan berupa rendahnya kemampuan pemecahan masalah akibat penggunaan bahan ajar cetak konvensional yang monoton serta pemanfaatan gawai yang belum optimal. Ketiga, analisis siswa memetakan bahwa karakteristik subjek membutuhkan representasi visual yang kuat dan responsif terhadap multimedia, sehingga diputuskan untuk mengintegrasikan aplikasi *Canva* untuk kebutuhan estetika visual dan *Liveworksheets* untuk penyediaan fitur interaktif yang adaptif.

Pada tahap *design*, media pembelajaran ini dirancang dan disusun secara sistematis oleh peneliti. Media dikembangkan menggunakan aplikasi *Canva* dan *Liveworksheet* berbasis *Realistic Mathematic Education*, aplikasi *Canva* digunakan untuk mendesain latar dari E-LKPD itu sendiri dan *Liveworksheet* digunakan untuk mengoperasikan media E-LKPD itu secara interaktif. Berikut merupakan hasil *design* media yang dikembangkan:



Gambar 2. Desain Media E-LKPD

Pada halaman pertama terdapat tulisan E-LKPD dan materi yang akan dikerjakan pada pertemuan tersebut, tujuannya agar peserta didik mengetahui materi apa yang akan mereka dapatkan atau kerjakan pada pertemuan tersebut. Lalu pada halaman kedua terdapat isian yang harus diisi oleh peserta didik seperti nama kelompok dan nama-nama peserta didik dalam kelompok tersebut. Selain itu, halaman kedua memuat tujuan pembelajaran dan petunjuk penggunaan E-LKPD. Penyajian kedua elemen ini bertujuan agar peserta didik dapat memahami arah capaian materi sekaligus memandu mereka dalam mengoperasikan E-LKPD tersebut.

Setelah itu, pada halaman selanjutnya peserta didik diarahkan untuk mengerjakan E-LKPD tersebut yang dimana peserta didik mengerjakannya secara bertahap sesuai dengan langkah-langkah atau sintaks RME. Pada langkah pertama, yaitu *Contextual Problem*, peserta didik disajikan permasalahan nyata yang relevan. Tahap ini mengarahkan peserta didik untuk memahami masalah yang diberikan pada E-LKPD, merancang dan menemukan solusinya, lalu mengisikan jawaban mereka pada kolom yang telah disiapkannya.

Selanjutnya pada tahap *modeling* peserta didik diharapkan dapat memodelkan permasalahan yang telah diberikan lalu mengisinya pada kolom yang telah disediakan. Pada tahap ke-3 yaitu *discussion & sharing* peserta didik diminta untuk mendiskusikan bersama kelompok, setelah berdiskusi salah satu perwakilan dari kelompok mempresentasikan jawabannya kepada kelompok lain untuk mengetahui perbandingan dari jawaban kelompok lainnya. Tahap ke-4 yaitu *mathematization* peserta didik diharapkan memahami permasalahan yang nantinya akan dikaitkan dalam kehidupan nyata untuk menemukan jawaban yang konkret. Setelah menyelesaikan empat tahap sebelumnya, peserta didik melanjutkan ke tahap akhir, yaitu *reflection*. Pada tahap ini, peserta didik mengisi kolom yang tersedia untuk merefleksikan pemahaman yang telah diperoleh sekaligus menyusun kesimpulan secara ringkas.

Tahap *develop* diawali dengan validasi oleh ahli media, ahli materi, dan praktisi pendidikan guna mengevaluasi kualitas, kelayakan, serta kesesuaian E-LKPD terhadap tujuan pembelajaran. Hasil validasi menunjukkan kriteria sangat baik dengan menyertakan sejumlah masukan minor sebagai bentuk penyempurnaan yang tidak mengubah struktur utama produk. Oleh karena itu, setelah perbaikan dilakukan sesuai saran validator, E-LKPD dinyatakan sangat

layak dan penelitian dapat dilanjutkan ke tahap *implementation* untuk menguji kepraktisan serta keefektifannya dalam pembelajaran.

Berdasarkan tahapan pengembangan yang telah dilaksanakan, diperoleh data kelayakan produk melalui uji validasi yang melibatkan para pakar, seperti ahli media dan ahli materi. Ringkasan penilaian dari para validator tersebut disajikan pada tabel berikut:

Tabel 6. Hasil Validasi Ahli Media

Indikator	Persentase	Interpretasi
Tampilan/Desain Media	90,00%	Sangat Baik
Kualitas Media Digital	83,33%	
Kepraktisan dan Kemudahan Pengguna	85,42%	
Kesesuaian dengan Karakteristik RME	83,33%	
Kebahasaan	86,11%	
Rata-Rata	85,51%	Sangat Baik

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh rerata persentase kelayakan media sebesar 85,51% dengan kriteria sangat baik, sehingga E-LKPD dinyatakan layak untuk diimplementasikan di lapangan. Capaian tersebut mengindikasikan bahwa E-LKPD telah memenuhi berbagai kriteria utama, meliputi aspek desain/tampilan, kualitas media digital, kepraktisan dan kemudahan penggunaan, kesesuaian dengan karakteristik RME, serta keterbacaan bahasa. Temuan ini sejalan dengan pandangan Nursidrati et al. (2023) yang menyatakan bahwa produk pembelajaran yang terbukti layak berdasarkan validasi ahli dapat diterapkan dalam proses pembelajaran di kelas. Adapun hasil kelayakan dari aspek materi disajikan sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Uji Kelayakan Materi

Validator	Persentase	Interpretasi
Kelayakan Isi Matei	86,11%	Sangat Baik
Penyajian Materi	83,33%	
Kesesuaian dengan Karakteristik RME	83,33%	
Kebahasaan	83,33%	
Rata-Rata	84,13%	Sangat Baik

Berdasarkan tabel di atas, perolehan rerata kelayakan materi mencapai 84,13% dengan kriteria sangat baik, sehingga materi dalam E-LKPD dinyatakan sangat layak untuk diterapkan dalam pembelajaran di kelas. Capaian ini menandakan bahwa muatan E-LKPD telah memenuhi standar kelayakan isi, teknik penyajian materi, keselarasan dengan pendekatan RME, serta keterbacaan bahasa.

Pelaksanaan uji coba ditempuh melalui beberapa tahapan. Pada tahap uji coba terbatas, peserta didik diminta mengisi angket kepraktisan yang mencakup penilaian terhadap aspek kebahasaan, keterbacaan, kualitas, tampilan visual, serta kemudahan penggunaan E-LKPD. Adapun rekapitulasi hasilnya disajikan sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Uji Coba Terbatas

Indikator	Jumlah Skor	Persentase	Interpretasi
Kebermanfaatan	143	79,44%	Baik
Kemenarikan	145	80,56%	Sangat Baik
Keterbantuan	139	77,22%	Baik
Keterbaruan	155	86,11%	Sangat Baik
Rata-Rata	3,23	80,83%	Sangat Baik

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh nilai rata-rata kepraktisan sebesar 80,83% yang termasuk dalam kategori sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta didik memberikan respons positif terhadap media, khususnya pada indikator kemudahan pengoperasian dan estetika tampilan. Kendati demikian, terdapat beberapa masukan minor dari peserta didik yang berfokus pada penyempurnaan aspek visual media.

Tahap penelitian dilanjutkan ke pengujian skala luas. Pada fase ini, peserta didik kembali mengevaluasi kepraktisan E-LKPD melalui pengisian angket yang menilai aspek kebahasaan, keterbacaan, kualitas media, tampilan visual, serta kemudahan penggunaan. Rincian perolehan hasilnya disajikan pada tabel berikut:

Tabel 9. Hasil Uji Coba Luas

Indikator	Jumlah Skor	Persentase	Interpretasi
Kebermanfaatan	609	78,08%	Baik
Kemenarikan	656	84,10%	Sangat Baik
Keterbantuan	589	75,51%	Baik
Keterbaruan	623	79,87%	Baik
Rata-Rata	3,18	79,39%	Baik

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh rata-rata kepraktisan sebesar 79,39% yang berada pada kategori baik. Hasil angket tersebut mengindikasikan respons yang sangat positif dari peserta didik terhadap E-LKPD. Temuan ini membuktikan bahwa produk yang telah disempurnakan memiliki tingkat kepraktisan yang memadai serta layak diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran.

Pada tahap *implement*, media yang telah direvisi berdasarkan hasil uji coba sebelumnya diterapkan kepada 43 peserta didik dalam proses pembelajaran nyata di kelas. Karena telah memenuhi standar kelayakan, produk siap diimplementasikan secara optimal. Selama tahap ini, peserta didik melangsungkan kegiatan belajar menggunakan E-LKPD yang dikembangkan, lalu diakhiri dengan pemberian tes akhir (*posttest*) untuk mengukur peningkatan kemampuan mereka. Adapun dokumentasi kegiatan pembelajaran pada tahap implementasi disajikan sebagai berikut:



Gambar 3. Dokumentasi Implement Media E-LKPD

Pada tahap *evaluate*, dilakukan analisis terhadap hasil belajar peserta didik untuk mengukur peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis mereka. Temuan pada tahap ini

menjadi dasar utama dalam menarik kesimpulan terkait tingkat keefektifan media yang dikembangkan. Adapun efektivitas media tersebut ditentukan melalui analisis skor N-*Gain* antara *pretest* dan *posttest*, serta diperkuat oleh perolehan angket respons peserta didik. Data yang diperoleh dari hasil penelitian yang pembelajarannya menggunakan E-LKPD berbantuan *Liveworksheet* berbasis RME diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 10. Hasil Uji N-*gain*

	Pretest	*Posttest*	N-*Gain*
N	43	43	43
Mean	25,00	50,33	0,74
Std. Deviasi	7,66	4,77	0,10

Berdasarkan tabel di atas, rerata nilai *pretest* peserta didik tercatat sebesar 25,00 dan meningkat menjadi 50,33 pada nilai *posttest*. Peningkatan ini mengindikasikan adanya perbaikan kemampuan belajar peserta didik setelah mengikuti pembelajaran berbasis RME menggunakan E-LKPD berbantuan *Liveworksheets*. Selain itu, perolehan nilai rerata N-*Gain* sebesar 0,74 menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berada pada kategori tinggi. Guna menguji signifikansi perolehan tersebut, analisis dilanjutkan dengan uji statistik inferensial yang mencakup uji normalitas dan uji *independent sample t-test*. Hasil uji normalitasnya *pretest-posttest* ditampilkan pada Tabel 11:

Tabel 11. Uji Normalitas *Pretest Posttest* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Shapiro-Wilk	Statistic	df	Sig
Pretest	0,918	43	0,005
Posttest	0,914	43	0,003

Berdasarkan Tabel 11, hasil uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi (*sig.*) sebesar 0,005 untuk data *pretest* dan 0,003 untuk data *posttest*. Karena nilai signifikansi kedua kelompok tersebut lebih kecil dari 0,05, dapat disimpulkan bahwa data *pretest* dan *posttest* tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, pengujian hipotesis dilanjutkan menggunakan analisis statistik nonparametrik melalui uji *Wilcoxon Signed Ranks Test*. Adapun hasil uji *Wilcoxon* disajikan pada Tabel 12 berikut:

Tabel 12. Uji Wilcoxon *Pretest Posttest* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

N	Asymp. Sig. (2-tailed)	Interpretasi
43	0,001	H_0 ditolak

Berdasarkan Tabel 12, diperoleh nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,001. Nilai signifikansi yang lebih kecil dari 0,05 ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik sebelum dan sesudah penerapan media pembelajaran, dengan rata-rata skor *posttest* yang lebih tinggi dibanding *pretest*. Hal ini diperkuat oleh pencapaian rerata N-*Gain* sebesar 0,74 yang tergolong dalam kategori tinggi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa E-LKPD efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.

Pembahasan

Pengembangan E-LKPD berbasis RME yang dibantu oleh platform *Canva* dan *Liveworksheets* telah dilaksanakan selaras dengan alur model ADDIE. Pemilihan model ini didasarkan pada kerangka pengembangannya yang terstruktur dan terukur, mencakup tahapan analisis

kebutuhan, perancangan, pengembangan, implementasi, hingga evaluasi akhir produk (Paramitha & Suryawan, 2025).

Pada tahap *design*, E-LKPD dirancang dengan mengintegrasikan sintaks RME meliputi *contextual problem*, *modeling*, *discussion & sharing*, *mathematization*, dan *reflection*. Alur ini selaras dengan tahapan pemecahan masalah yang mencakup pemahaman masalah, penyusunan strategi, penyelesaian masalah, serta pemeriksaan kembali (Sutarni & Aryuana, 2023). Melalui keterkaitan tersebut, E-LKPD melatih peserta didik melewati tiap proses berpikir secara terstruktur, alih-alih sekadar menyelesaikan latihan soal rutin. Keterhubungan antara masalah kontekstual di awal sintaks juga memberi ruang bagi siswa untuk mengonstruksi pemahamannya secara mandiri sebelum masuk ke bentuk matematis formal. Karakteristik inilah yang menurut Bemi & Harisman (2023) menjadi keunggulan E-LKPD berbasis *Liveworksheets* berpendekatan kontekstual dalam mengoptimalkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP.

Dari aspek validitas, hasil pengujian menunjukkan bahwa rerata penilaian media maupun materi berada pada kriteria sangat valid. Audry et al. (2022) mengemukakan bahwa kelayakan penyajian media mencakup komponen konstruksi isi, teknik dan kelengkapan penyajian, format visual, alokasi waktu, kebahasaan, serta kemanfaatan media. Perolehan validitas dalam penelitian ini sejalan dengan hasil studi Sugandi et al. (2024) mengenai pengembangan E-LKPD berbasis *problem-based learning* berbantuan *Liveworksheets* yang mencapai kategori sangat valid dengan rerata 88%. Temuan ini juga didukung oleh pengembangan E-LKPD berbasis *problem solving* pada materi bangun ruang sisi datar yang terbukti valid dari segi isi dan kesesuaian bahan ajar. Konsistensi hasil uji validitas di berbagai penelitian tersebut makin menegaskan bahwa integrasi E-LKPD dengan *Liveworksheets* merupakan strategi pengembangan bahan ajar digital yang andal, baik dari substansi materi maupun desain tampilannya.

Ditinjau dari aspek kepraktisan, hasil uji coba terbatas menunjukkan perolehan nilai rata-rata pada kriteria sangat baik. Sebagian besar peserta didik memberikan respons positif, terutama mengenai kemudahan pengoperasian dan kemenarikan tampilan visual media, walaupun terdapat sejumlah masukan perbaikan skala kecil yang langsung dijadikan bahan penyempurnaan produk. Capaian ini sejalan dengan pandangan Firmansyah et al. (2025) bahwa kepraktisan produk pembelajaran tecermin dari kemudahan penggunaannya oleh guru dan siswa dalam situasi belajar aktual. Tingkat kepraktisan ini juga sebanding dengan penelitian pengembangan E-LKPD berbasis *problem solving* berbantuan *Liveworksheets* pada materi bangun ruang sisi datar yang meraih predikat sangat praktis. Hal tersebut membuktikan bahwa fitur interaktif *Liveworksheets* seperti pilihan ganda, *drag and drop*, serta umpan balik langsung secara konsisten mampu menghadirkan pengalaman belajar yang mudah diakses dan diminati peserta didik. Kondisi ini memperkuat pernyataan Irwanto & Marliah (2019) bahwa penggunaan multimedia interaktif dapat menjadikan proses pembelajaran jauh lebih menarik dan komunikatif.

Berdasarkan paparan hasil penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa penerapan E-LKPD berbasis RME berbantuan Canva dan Liveworksheets efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Temuan ini sejalan dengan penelitian Illahi et al. (2025) yang mengonfirmasi bahwa E-LKPD berbasis Liveworksheets terbukti layak, praktis, serta efektif dalam menstimulasi kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran matematika. Hal tersebut juga memperkuat hasil studi Siregar & Sapri (2021) yang menyatakan

bahwa E-LKPD berbantuan Liveworksheets mampu mengoptimalkan pemahaman konsep peserta didik melalui penghubungan materi pelajaran dengan situasi dunia nyata.

Tingginya efektivitas E-LKPD berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) berbantuan Canva dan Liveworksheets ditopang oleh sinergi antara prinsip pedagogis dan teknologi interaktif. Melalui pendekatan RME, penggunaan masalah kontekstual menuntun peserta didik mengonstruksi pemahamannya secara mandiri melalui tahapan identifikasi masalah, pemodelan, perancangan strategi, hingga evaluasi hasil. Dukungan visualisasi estetik dari Canva mampu mendongkrak motivasi belajar, sedangkan fitur interaktif pada Liveworksheets menyediakan latihan mandiri berfasilitas umpan balik langsung. Perpaduan ini mewujudkan iklim pembelajaran yang aktif, bermakna, dan berpusat pada siswa (*student-centered*). Temuan ini sejalan dengan riset Firmansyah et al. (2025) serta Wahyuni et al. (2024) yang mengonfirmasi bahwa E-LKPD berbasis RME dan Liveworksheets memenuhi kualifikasi valid, praktis, dan efektif. Pendedahan masalah nyata yang dekat dengan keseharian siswa, dipadukan dengan keunggulan media interaktif, terbukti efektif membantu peserta didik mengeksplorasi konsep, merefleksikan solusi, serta meningkatkan keterlibatan aktif dalam pembelajaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa E-LKPD berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) berbantuan platform Canva dan Liveworksheets berhasil dikembangkan secara sistematis sesuai dengan tahapan model ADDIE. Media yang dihasilkan memenuhi kriteria sangat valid dan sangat praktis, sehingga dinyatakan layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran matematika. Lebih lanjut, penggunaan E-LKPD ini terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP. Meskipun demikian, penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji efektivitas E-LKPD ini pada skala sampel yang lebih luas serta mengembangkannya pada materi matematika lainnya untuk melihat konsistensi dampaknya terhadap hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Adetia, R., & Adirakasiwi, A. G. (2022). Kemampuan pemecahan masalah matematis ditinjau dari self-efficacy siswa. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, *8*(2), 526–536. https://doi.org/10.31949/educatio.v8i2.2036

Asmara, A. (2020). Study on computational thinking as problem solving skill comparison based on students' mindset in engineering and social science. *ArXiv*, 1–18. https://doi.org/10.48550/arXiv.2007.04060

Audry, A. F., Hardiansyah, & Rezeki, A. (2022). Pengembangan E-LKPD berbasis problem based learning pada materi sistem gerak kelas xi. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, *1*(3), 128–139. https://jurnal.jomparnd.com/index.php/jp

Basri, M. H., Aka, K. A., & Sidah, K. (2022). Pengembangan media pembelajaran montase berbentuk flip chart dengan menggunakan strategi story telling bagi siswa sekolah dasar. *Journal Basic of Education (AJBE)*, *7*(1), 33–45. https://journal.umpo.ac.id/index.php/al-asasiyya

Bemi, A. T. W., & Harisman, Y. (2023). Pengembangan E-LKPD berbasis liveworksheet dengan pendekatan kontekstual terhadap pemecahan masalah matematis pada peserta didik kelas vii SMP/MTs. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Matematika*, *12*(3), 116–124. https://jepm.ppj.unp.ac.id/index.php/jepm/index

Branch, R. M. (2009). Instructional design: the ADDIE approach. In *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer US. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6

Davita, P. W. C., & Pujiastuti, H. (2020). Anallisis kemampuan pemecahan masalah matematika ditinjau dari gender. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif, 11*(1), 110–117. https://doi.org/10.15294/kreano.v11i1.23601

Firmansyah, R., Aisyah, S., & Yeliza, M. (2025). Efektivitas E-LKPD berbasis realistic mathematics education melalui liveworksheets dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, *9*(6), 2481–2487. https://doi.org/10.31004/obsesi.v9i6.7493

Hamidiyah, Y. K. (2020). Pengembangan media pembelajaran augmented reality berbasis android materi keragaman rumah adat kelas iv sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, *8*(5), 928–938. https://ejournal.upi.edu/index.php/jpgsd

Hariana, N., Rahim, A. R., & Khalsum, U. (2022). Peningkatan keterampilan menulis melalui model pembelajaran complete sentence pada siswa kelas iv sdn 75 lebbae kecamatan liliriaja kabupaten soppeng. *Indonesian Journal of Social and Educational Studies*, *3*(2), 175–182. https://ojs.unm.ac.id/ijses/index

Illahi, R. A., Zaenal, R. M., & Yusritawati, I. (2025). Pengembangan E-LKPD liveworksheet untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. *Jurnal Didactical Mathematics*, *7*(2), 365–377. https://doi.org/10.31949/dm.v7i2.14970

Irawan, A., Arif, M., & Hakim, R. (2021). Kepraktisan media pembelajaran komik matematika pada materi himpunan kelas vii SMP/MTs. *PYTHAGORAS: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *10*(1), 91–100. https://www.journal.unrika.ac.id/index.php/jurnalphythagoras

Irwanto, & Marliah. (2019). Penggunaan pendekatan contextual teaching learning berbasis multimedia interaktif untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA. *Jurnal Taman Cendekia*, *03*(02), 342–349. https://doi.org/10.30738/tc.v3i2.4804

Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2019). *Penelitian pendidikan matematika*. PT Refika Aditama. https://bacabuku.com/detail/penelitian-pendidikan-matematika/72967?srsltid=AfmBOopwqzDDNhaWfd2a3akbpItXWXcQAMorvC8Jb9DblTWWMJC4jy0i

Meltzer, D. E. (2002). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: a possible “hidden variable” in diagnostic pretest scores. *American Journal of Physics*, *70*(12), 1259–1268. https://doi.org/10.1119/1.1514215

Nursidrati, Salahuddin, M., & Komalasari, L. I. (2023). Pengembangan media pembelajaran papan matriks pada materi perkalian matriks. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, *5*(1), 223–228. https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jpdk

Paramitha, N. M. C. P., & Suryawan, I. P. P. (2025). E-LKPD interaktif berbasis masalah matematika realistik dalam pembelajaran matematika: sebuah kajian literatur. *Edu Society: Jurnal Pendidikan, Ilmu Sosial, Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, *5*(3), 2692–2704. https://doi.org/10.56832/edu.v5i3.2732

Puspa, R. D., As’ari, A. R., & Sukoriyanto, S. (2020). Beban kognitif siswa dalam pembelajaran matematika berorientasi pada higher order thinking skills (HOTS). *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *5*(12), 1768–1776. https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i12.14325

Samsudin, S. A., & Effendi, K. N. S. (2024). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi barisan dan deret aritmatika. *Laplace : Jurnal Pendidikan Matematika*, *7*(1), 200–211. https://doi.org/10.31537/laplace.v7i1.1796

Sari, W. Y., Anggoro, B. S., & Muhammad, R. R. (2025). Efektivitas penerapan E-LKPD berbasis liveworksheets bertema etnomatematika untuk meningkatkan kemampuan

pemecahan masalah matematis. *Primatika : Jurnal Pendidikan Matematika*, *14*(2), 245–258. https://doi.org/10.30872/primatika.v14i2.5513

Siregar, S., & Sapri. (2021). Pengembangan LKPD berbasis realistic mathematic education untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. *DIKDAS MATAPPA: Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar*, *4*(4), 850–859. https://doi.org/10.31100/dikdas.v4i4.1440

Suciyati, & Hardiansyah. (2019). Kemampuan pemecahan masalah matematika siswa smp ditinjau dari metakognisi pada pembelajaran creative problem solving. *Jurnal Pendidikan MIPA*, *9*(2), 133–139. https://ejournal.tsb.ac.id/index.php/jpm/index

Sugandi, A. I., Sofyan, D., Bernard, M., Widianti, D., & Linda, L. (2024). Pengembangan E-LKPD berbasisi PBL berbantuan web liveworksheet untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *13*(4), 1215–1227. https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9364

Sumarmo, U., Hidayat, W., Zukarnaen, R., & Sariningsih, R. (2012). Kemampuan dan disposisi berpikir logis, kritis, dan kreatif matematik (eksperimen terhadap siswa sma menggunakan pembelajaran berbasis masalah dan strategi think-talk-write). *Jurnal Pengajaran MIPA*, *17*(1), 17–33. https://ejournal.upi.edu/index.php/jpmipa/index

Sutarni, S., & Aryuana, A. (2023). Realistic mathematics education (RME): implementation of learning models for improving hots-oriented mathematics problem-solving ability. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, *15*(2), 1213–1223. https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i2.2127

Taufik, A., Riyadi, M., & Nurlaeli, G. (2025). Pengembangan E-LKPD berbasis liveworksheets untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik pada materi barisan dan deret. *Jurnal Didactical Mathematic*, *7*(2), 452–464. https://ejournal.unma.ac.id/index.php/dm

Triana, H. (2024). Penerapan model pembelajaran group investigation (GI) berbantuan alat peraga untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis di smpn 1 labuhan deli. *Journal of Student Research*, *2*(1), 263–275. https://doi.org/10.55606/jsr.v2i1.2085

Wahyuni, I. A. G. S., Astawa, I. W. P., & Suharta, I. G. P. (2024). Pengembangan E-LKPD interaktif berbasis liveworksheet untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, *14*(2), 489–497. https://doi.org/10.37630/jpm.v14i2.1634

Widana, I. W. (2021). Realistic Mathematics Education (RME) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa di Indonesia. *Jurnal Elemen*, *7*(2), 450–462. https://doi.org/10.29408/jel.v7i2.3744

Widodo, S., & Wardani, R. K. (2020). Mengajarkan keterampilan abad 21 4C (communication, collaboration, critical thinking and problem solving, creativity and innovation) di sekolah dasar. *MODELING: Jurnal Program Studi PGMI*, *7*(2), 185–197. https://doi.org/10.69896/modeling.v7i2.665.