

Systematic Literature Review: Pengembangan E-LKPD pada Pembelajaran Matematika

Heni Nurhasanah¹, Meiliasari²

¹ Mahasiswa Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta

² Dosen Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta

my.heninurhasanah@gmail.com

Diterima: 21-05-2025; Direvisi:03-07-2025; Dipublikasi: 16-07-2025

Abstract

The development of E-LKPD (Electronic Student Worksheets) in mathematics education represents an effort to integrate learning strategies with information technology. This study employs the Systematic Literature Review (SLR) method, aiming to identify, evaluate, and interpret various research findings related to E-LKPD over the past five years (2021-2025). The focus of the study encompasses the components of E-LKPD, challenges in its development and implementation, as well as the effectiveness of E-LKPD on students' mathematical abilities. An analysis of 20 articles revealed that the primary components of E-LKPD include covers, lesson identity, usage instructions, learning objectives, material presentation, exercise problems, and evaluation. Common challenges encountered include a lack of digital facilities such as smartphones or PCs, the readiness of teachers and students to utilize digital tools, and suboptimal digital platforms. The effectiveness of E-LKPD has been shown to enhance mathematical skills, including numeracy, creative thinking, critical thinking, problem-solving, metacognition, self-directed learning, and self-efficacy. The findings of this research aim to encourage educators to develop more effective E-LKPD, thereby positively impacting students' mathematics learning outcomes.

Keywords: Development, E-LKPD, Learning, Mathematics

Abstrak

Pengembangan E-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik) dalam pembelajaran matematika merupakan upaya untuk mengintegrasikan strategi pembelajaran dengan teknologi informasi. Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) yang bertujuan untuk menemukan, mengevaluasi, dan menafsirkan berbagai penelitian terkait E-LKPD dalam lima tahun terakhir (2021-2025). Fokus kajian terdiri dari komponen E-LKPD, kendala pengembangan dan penerapannya, serta efektivitas E-LKPD terhadap kemampuan matematis peserta didik. Dari analisis 20 artikel yang dikaji, diperoleh informasi bahwa komponen utama E-LKPD meliputi sampul, identitas materi, petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, penyajian materi, latihan soal, dan evaluasi. Kendala yang umum dihadapi meliputi kurangnya fasilitas digital seperti smartphone atau PC, kesiapan guru dan siswa dalam menggunakan alat digital, serta platform digital yang belum optimal. Efektivitas E-LKPD terbukti dapat meningkatkan kemampuan matematis, termasuk kemampuan numerasi, berpikir kreatif, berpikir kritis, pemecahan masalah, metakognisi, kemandirian belajar, dan *self-efficacy*. Dengan hasil penelitian ini, diharapkan pendidik dapat mengembangkan E-LKPD yang lebih efektif, sehingga membawa dampak positif terhadap hasil belajar matematika peserta didik.

Kata Kunci: Pengembangan, E-LKPD, Pembelajaran, Matematika

1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu pelajaran yang diajarkan di setiap jenjang pendidikan. Hal ini menunjukkan bahwa matematika merupakan pelajaran yang memiliki peran penting dalam meningkatkan kemampuan berpikir yang menunjang perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Selain itu, Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, memiliki peran penting dalam berbagai disiplin dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis manusia (BSNP, 2006). Dalam hal ini, Saputra dkk. (2023) juga mengungkapkan bahwa matematika adalah disiplin ilmu yang menjadi landasan dalam memahami teknologi, yang berakar dari konsep-konsep matematika. Oleh karena itu, pelajaran matematika sangat mendukung kemajuan teknologi. Hal ini menunjukkan bahwa matematika tidak hanya berfungsi sebagai alat untuk menyelesaikan masalah, tetapi juga berfungsi sebagai bahasa yang menghubungkan berbagai bidang ilmu, seperti fisika dan kimia, ekonomi, dan Ilmu Komputer. Dengan demikian, memahami konsep matematika dengan baik dapat mendorong penemuan dan inovasi baru dalam berbagai bidang. Hal ini dapat mengubah cara kita melihat dunia.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) mengungkapkan bahwa era digital menuntut pembelajaran matematika untuk dapat beradaptasi dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan zaman (NCTM, 2020). Perkembangan teknologi seperti internet dan alat pembelajaran digital telah mengubah kebutuhan pendidikan di era modern. Oleh karena itu, guru harus kreatif dalam mengembangkan strategi dan alat pembelajaran yang tepat. Hal ini bertujuan untuk menjadikan pembelajaran matematika lebih menarik dan relevan bagi peserta didik.

Rendahnya kemampuan daya berpikir peserta didik Indonesia juga merupakan hasil dari penggunaan teknologi yang tidak memadai di dalam kelas. Hal ini dibuktikan melalui Badan Program Pembangunan PBB (*United Nations Development Programme/UNDP*) dalam laporan *Human Development Report 2016*, terdapat bahwa Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Indonesia pada tahun 2015 berada di posisi 113, terjadi penurunan dari peringkat 110 pada tahun 2014. UNDP mendata bahwa IPM Indonesia untuk tahun 2015 adalah 0,689 dan menempati Indonesia pada urutan 113 dari 188 negara di seluruh dunia. Berdasarkan data dari *Education for All (EFA) Global Monitoring Report 2011: "The Hidden Crisis, Armed Conflict and Education"* yang diterbitkan oleh UNESCO, disebutkan bahwa Indeks Pembangunan Pendidikan Indonesia mengalami penurunan dari peringkat 65 menjadi peringkat 69 dari 127 negara. Kondisi tersebut menyebabkan Indonesia tidak mendapat predikat sebagai leader teknologi dari 53 negara di dunia tetapi hanya mendapat berpredikat sebagai *follower* saja (Putri dkk., 2022)

Penggunaan teknologi dalam pembelajaran juga dapat dikolaborasi dengan berbagai alat dan pendekatan yang dapat membantu peserta didik lebih terlibat dalam pembelajaran matematika. Rahmatia & Darnius (2017) mengungkapkan bahwa proses

pembelajaran matematika dengan menggunakan teknologi juga dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik, akan tetapi hal tersebut harus didukung oleh kreativitas guru dan fasilitas yang memadai. Salah satu inovasi pembelajaran yang dapat digunakan adalah penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD). E-LKPD merupakan alat bantu yang dirancang untuk meningkatkan pengalaman belajar peserta didik dengan memanfaatkan teknologi informasi. E-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik) adalah lembar kerja berbasis elektronik yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja menggunakan perangkat seperti laptop atau smartpone. E-LKPD dikembangkan untuk meningkatkan partisipasi peserta didik dalam pembelajaran daring agar lebih menyenangkan dan interaktif Farman., (2021).

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan sistematik literature review terkait pengembangan E-LKPD dalam pembelajaran matematika, dengan fokus pada identifikasi komponen pada E-LKPD yang dikembangkan, kendala yang dihadapi dalam mengembangkan E-LKPD serta efektivitas penggunaan E-LKPD pada kemampuan matematis yang ditingkatkan. Sesuai dengan tujuan tersebut, maka penelitian ini berfokus pada pertanyaan-pertanyaan berikut:

RQ1: Apa saja komponen penting yang terdapat pada E-LKPD untuk memfasilitasi pembelajaran matematika yang efektif?

RQ2: Apa kendala yang dihadapi dalam pengembangan dan penerapan E-LKPD pada pembelajaran matematika?

RQ3: Bagaimana efektivitas penerapan E-LKPD dalam meningkatkan kemampuan matematis peserta didik?

2. METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini menerapkan metode *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis hasil penelitian terkait topik pengembangan E-LKPD pada pembelajaran matematika. *Systematic Literature Review* (SLR) adalah suatu metode untuk menemukan, mengevaluasi, dan menafsirkan semua penelitian yang tersedia yang berkaitan dengan pertanyaan, bidang topik, atau fenomena tertentu yang menarik (Kitchenham, 2021).

Kajian artikel-artikel ini berfokus pada pengembangan E-LKPD pada pembelajaran matematika. Peneliti menggunakan aplikasi *publish or perish* untuk mengumpulkan artikel dari jurnal dari database *Google Scholar*, *Semantic Scholar*, dan *Scopus*. Hanya artikel yang diterbitkan dari 2021 hingga 2025 yang termasuk dalam kategori artikel yang dikumpulkan. Sebanyak 40 artikel dari dalam dan luar negeri yang memenuhi kriteria kata kunci “Pengembangan E-LKPD matematika” diidentifikasi dan digunakan untuk membentuk populasi penelitian. Seleksi dilakukan dengan mempertimbangkan kriteria inklusi dan eksklusi dari populasi tersebut. Kriteria inklusi dan eksklusi dalam pencarian artikel disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi Artikel

Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
Artikel nasional maupun internasional yang relevan terhadap topik penelitian	Artikel nasional maupun internasional yang tidak relevan terhadap topik penelitian
Jenis penelitian pengembangan	Bukan jenis penelitian pengembangan
Publikasi jurnal dalam lima tahun terakhir	Interval waktu yang digunakan kurang dari lima tahun terakhir
Artikel terindeks <i>Scopus</i> dan SINTA	Artikel tidak terindeks <i>Scopus</i> dan SINTA
Artikel yang berbahasa Indonesia atau Bahasa Inggris	Artikel tidak berbahasa Indonesia atau Bahasa Inggris
Artikel-artikel penelitian dibatasi pada penelitian di tingkat SD, SMP dan SMA.	Artikel-artikel penelitian tidak dibatasi pada penelitian di tingkat SD, SMP dan SMA

Berdasarkan hasil seleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi terdapat 20 artikel terpilih. Judul artikel yang dianalisis terkait kemampuan pengembangan E-LKPD pada pembelajaran matematika adalah sebagai berikut: (Susiana & Rendra 2021); (Farman 2021); (Susanti & Wulandari 2022); (Nabilla dkk. 2022); (Mawaddah & Siswanto 2022); (Rahma dkk. 2023); (Fitni dkk. 2023); (Esen dkk. 2023); (Dimas dkk. 2023); (Ramlah dkk. 2023); (Adrillian dkk. 2024); (Widiyarsih dkk. 2024); (Dimas dkk. 2023); (Khotimah dkk. 2024); (Oktaviana dkk. 2024); (Saputri & Wahyuni 2024); (Mandopa dkk. 2024); (Sugandi dkk. 2024); (Roswahyuliani dkk. 2024); (Anwar & Hidayati 2025).

Setelah proses seleksi artikel selesai, tahap berikutnya adalah mensintesis data yang bertujuan untuk menganalisis, membandingkan dan mengevaluasi hasil dari berbagai artikel yang telah dipilih untuk mendapatkan gambaran menyeluruh tentang pengembangan E-LKPD pada pembelajaran matematika. Hasil analisis disajikan dalam pemaparan untuk memudahkan pemahaman tentang temuan utama dari literatur yang dibahas untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada penelitian ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Merujuk pada hasil kajian sistematis terhadap 20 jurnal nasional dan internasional mengenai pengembangan E-LKPD dalam pembelajaran matematika, didapat informasi yang dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan pada penelitian ini seperti yang diuraikan pada penjelasan berikut.

3.1 Komponen penting yang terdapat pada E-LKPD untuk pembelajaran matematika yang efektif

Berdasarkan hasil analisis dari 20 artikel yang menjadi rujukan, diperoleh informasi mengenai komponen yang disusun dalam pengembangan E-LKPD. Komponen-komponen tersebut sangat beragam, namun secara keseluruhan mengikuti struktur dasar dari LKPD konvensional yang disesuaikan dengan format digital.

Adrillian dkk. (2024); (Khotimah dkk., 2024) dan Oktaviana dkk. (2024) dalam penelitiannya mengembangkan E-LKPD dengan komponen yang terdiri dari tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan, materi konsep, latihan soal, dan evaluasi. Selain itu, komponen yang disusun diintegrasikan dengan visual interaktif dengan memanfaatkan platform digital seperti *Liveworksheet*, *Canva*, *Flip PDF*, dan *Quizizz* (Rahma dkk., 2023). Selain itu, pendekatan berbasis RME dan etnomatematika diintegrasikan dalam pengembangan E-LKPD seperti pada penelitian (Saputri & Wahyuni, 2024; Anwar & Hidayati, 2025). Development of E-LKPD Using Live Farman, dkk (2021) mengembangkan E-LKPD berbasis aplikasi *Live Worksheets* dengan komponen yang mencakup identitas, video materi, dan soal. Susanti & Wulandari (2022) mengembangkan *e-worksheets* berbantuan *GeoGebra* yang terdiri dari materi singkat, soal latihan, solusi interaktif dengan *GeoGebra*, serta motivasi belajar untuk mendorong kemandirian.

Adapun Esen dkk. (2023) mengembangkan Digital Worksheets berbasis model 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate) yang dikombinasikan dengan *GeoGebra*, video, dan tugas interaktif. Ini sejalan dengan penelitian Ramlah dkk. (2023) pengembangan *Digital Puzzle Worksheet* yang memuat komponen permainan edukatif seperti teka-teki silang dan jigsaw yang dikaitkan dengan soal numerasi kontekstual. Khotimah dkk. (2024) menyusun E-LKPD berbasis STEM yang terdiri dari cover, tujuan pembelajaran, materi program linear, contoh soal, latihan, serta kuis digital berbasis *Google Form* dan *Quizizz*. Demikian pula, Dimas dkk. (2024) menambahkan aspek diferensiasi gaya belajar ke dalam E-LKPD dengan menyusun sintaks *Project Based Learning* (PjBL) dalam setiap bagian kegiatan pembelajaran. melalui aplikasi *Storyboard* yang terdiri dari cover, petunjuk penggunaan, CP dan TP, model gaya belajar, sintak PjBL dan evaluasi.

Secara umum, komponen E-LKPD dikembangkan agar pembelajaran lebih interaktif, multimodal, dan responsif terhadap kebutuhan peserta didik dalam pembelajaran matematika berbasis teknologi. Komponen inti E-LKPD meliputi cover, identitas materi, petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, penyajian materi, latihan soal, dan evaluasi, serta dilengkapi dengan berbagai elemen digital interaktif seperti video pembelajaran, animasi, kuis, dan *puzzle*. Komponen-komponen tersebut disesuaikan dengan sintak pendekatan pembelajaran yang digunakan Hal ini mendukung terciptanya pengalaman belajar matematika yang lebih menarik, adaptif, dan bermakna bagi peserta didik di berbagai jenjang.

3.2 Kendala yang dihadapi dalam pengembangan dan penerapan E-LKPD pada pembelajaran matematika

Hasil analisis mengenai kendala dalam implementasi E-LKPD berfokus pada berbagai tantangan yang dihadapi oleh pendidik dan peserta didik. Kendala ini menunjukkan

bahwa meskipun teknologi memberikan pengalaman yang berbeda dalam pembelajaran, namun dalam pengembangan dan penerapannya dalam pembelajaran terdapat kendala yang menghambat.

Kendala fasilitas pendukung sering kali berpengaruh dalam pengembangan dan penerapan E-ELKD seperti yang dikutip dari penelitian Esen dkk. (2023) mengemukakan bahwa kurangnya peralatan teknologi dan kesiapan yang tidak memadai dari guru dan peserta didik merupakan kendala yang signifikan dalam mengembangkan *e-worksheet*. Pada tingkat sekolah dasar di daerah pedesaan, akses teknologi yang sangat terbatas serta guru yang tidak mengenal atau menggunakan *Digital Puzzle Worksheet (DPW)* sebelumnya menjadi kendala tersendiri. Selain itu, DPW hanya dapat diakses melalui perangkat Android versi 10 ke atas, yang menjadi batasan teknis dalam pelaksanaannya (Ramlah dkk., 2023). Pada penelitian yang lain, Novia dkk. (2023) dan Mandopa dkk. (2024) menyatakan bahwa kondisi fasilitas pendukung di sekolah seperti keterbatasan perangkat ajar dan karakteristik buku paket yang kurang interaktif, serta tidak semua peserta didik memiliki perangkat digital pribadi menjadi tantangan dalam pengembangan dan penerapan E-LKPD dalam pembelajaran.

Selain fasilitas pendukung visualisasi grafis juga menjadi kendala dalam penerapan E-LKPD. Oktaviana dkk. (2024); Anwar & Hidayati (2025) dalam penelitiannya melaporkan bahwa kendala yang dihadapi peserta didik saat menggunakan E-LKPD, yang diakibatkan oleh masalah teknis seperti jaringan yang tidak stabil dan tampilan grafis atau video yang kurang optimal sehingga sangat mempengaruhi efektivitas pembelajaran yang dilakukan. Begitu juga transparansi visualisasi merupakan kendala yang juga perlu diperhatikan, di mana ukuran gambar yang kecil mempersulit pemahaman. Selain itu, fitur *Live Worksheets* yang belum dioptimalkan menjadi kendala pada masalah aksesibilitas, yang menghambat pengalaman belajar peserta didik (Dimas dkk., 2024)

Platform digital yang digunakan juga dapat menjadi kendala. Dalam hal ini, Roswahyuliani dkk. (2024) menyatakan bahwa *e-worksheet* sulit untuk diterapkan dalam kelompok karena diperlukan akses melalui PC, yang membatasi kolaborasi. Selain itu, terdapat keterbatasan fitur-fitur digital menjadi kendala dalam pengembangan E-LKPD. Oktaviana dkk. (2024) menegaskan bahwa fitur *live worksheet* yang belum optimal menjadi kendala dalam pengembangan E-LKPD. Pada penelitian lain, adanya keterbatasan input pada *iSpring* (Anwar & Hidayati, 2025), serta tampilan yang tidak optimal di *Flip PDF* (Saputri & Wahyuni, 2024).

Melalui analisis artikel-artikel, terlihat bahwa kendala dalam pengembangan implementasi E-LKPD mencakup aspek fasilitas digital yang belum memadai, kesiapan dari guru dan peserta didik yang sangat berpengaruh terhadap proses pembelajaran, dan kendala keterbatasan teknis platform yang digunakan. Ini menandakan bahwa

meskipun E-LKPD memiliki potensi besar dalam pendidikan, tantangan yang ada harus diatasi agar alat belajar ini bisa berfungsi secara optimal sehingga bermanfaat di dunia pendidikan.

3.3 Efektivitas penerapan E-LKPD dalam meningkatkan kemampuan matematis peserta didik

Dari hasil analisis artikel-artikel didapat informasi mengenai efektivitas penerapan E-LKPD dalam meningkatkan kemampuan matematis peserta didik dilihat dari hasil belajar setelah penerapan E-LKPD pada pembelajaran matematika. Kemampuan berpikir kritis matematis menjadi tujuan utama pada jurnal Anwar & Hidayati (2025); Roswahyuliani dkk. (2024) dan Saputri & Wahyuni (2024). Dalam jurnal Anwar & Hidayati (2025) dinyatakan penerapan E-LKPD dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Selain itu kemampuan pemecahan masalah matematis dan metakognisi dapat ditingkatkan melalui pengembangan *Digital Puzzle Worksheet* (DPW) Ramlah dkk. (2023). Hal ini sejalan dengan penelitian Mawaddah & Peserta Siswanto (2022), Fitni dkk. (2023) mengungkapkan bahwa mengembangkan dan penerapan e-LKPD dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah kontekstual dan *open-ended*. Mandopa dkk. (2024) mengembangkan E-LKPD berbasis *Project Based Learning* (PBJL) dapat merangsang peserta didik dalam mengeksplorasi ide dan menyusun solusi alternatif dalam menyelesaikan masalah matematika. Dalam jurnal lain, kemampuan numerasi menjadi perhatian dalam mengembangkan E-LKPD. Adrillian dkk. (2024b) dan Khotimah dkk. (2024) dalam penelitiannya menyatakan bahwa E-LKPD yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan numerasi yang menekankan pada kemampuan peserta didik membaca, menginterpretasi, dan menyelesaikan permasalahan matematis berbasis data dan konteks.

Selain aspek kognitif, aspek afektif juga dapat ditingkatkan dalam penerapan E-LKPD dalam pembelajaran, seperti dalam penelitian Anwar & Hidayati (2025) dan Roswahyuliani dkk. (2024) yang menargetkan peningkatan *self-efficacy* dan kemandirian belajar peserta didik. Menurut Adrillian dkk. (2024), peserta didik merasa pembelajaran menjadi lebih seru, interaktif, dan mudah dipahami sehingga kemampuan berpikir kreatif matematis menjadi meningkat melalui penerapan E-LKPD. Selain itu, Khotimah dkk. (2024) dan Dimas dkk. (2020) juga menyatakan bahwa penggunaan E-LKPD mampu meningkatkan pencapaian belajar matematika secara keseluruhan. Ramlah dkk. (2023) menunjukkan bahwa penggunaan *puzzle worksheet* dapat membantu peserta didik meningkatkan kemampuan metakognisi dan kemandirian belajar. E-LKPD yang dikembangkan menggunakan aplikasi *e-worksheets* berbantuan *GeoGebra* yang memungkinkan peserta didik mengeksplorasi materi matematika secara mandiri yang dapat meningkatkan meningkatkan rasa percaya diri dalam memahami konsep dasar matematika (Susanti & Wulandari., 2022).

Dari hasil kajian sistematis menunjukkan bahwa penggunaan E-LKPD dalam pembelajaran matematika efektif dalam meningkatkan berbagai kemampuan matematis peserta didik, di antaranya: kemampuan berpikir kritis matematis, pemecahan masalah, berpikir kreatif, kemampuan numerasi, kemampuan metakognisi, kemandirian belajar dan *self-efficacy*.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa E-LKPD merupakan media yang efektif untuk mengembangkan kemampuan matematis peserta didik secara menyeluruh. Integrasi antara teknologi, pendekatan kontekstual, serta penyusunan materi yang sesuai terhadap karakteristik peserta didik menjadikan E-LKPD sebagai salah satu solusi inovatif dalam pembelajaran matematika abad ke-21.

4. SIMPULAN

Berdasarkan analisis terhadap 20 artikel mengenai pengembangan E-LKPD dalam pembelajaran matematika, dapat disimpulkan bahwa komponen inti E-LKPD mencakup identitas materi, petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, penyajian materi, latihan soal, dan evaluasi. Komponen ini sebaiknya dipadukan dengan elemen digital interaktif, seperti video pembelajaran, animasi, kuis, dan puzzle, untuk meningkatkan keterlibatan siswa. Kendala yang sering dihadapi oleh peneliti dalam pengembangan dan penerapan E-LKPD meliputi keterbatasan fasilitas pendukung berupa perangkat digital (seperti *smartphone* atau PC), kesiapan guru dan peserta didik dalam menggunakan alat digital, visualisasi grafis yang belum optimal, dan aplikasi digital yang belum sepenuhnya efektif dalam mendukung LKPD yang dikembangkan. Selain itu, efektivitas penerapan E-LKPD terbukti mampu meningkatkan berbagai kemampuan matematis peserta didik, termasuk kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, berpikir kreatif, kemampuan numerasi, metakognisi, kemandirian belajar, serta *self-efficacy*. Melalui penelitian ini, diharapkan para pendidik dapat mengembangkan E-LKPD yang lebih efektif, sehingga memberikan dampak positif terhadap kemampuan dan hasil belajar matematika siswa.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Meiliasari, M.Sc. selaku dosen mata kuliah Perkembangan dan Permasalahan dalam Pendidikan Matematika yang telah membimbing dalam penulisan artikel ini. Begitu juga kepada rekan-rekan mahasiswa S2 Pendidikan Matematika Universitas Negeri Jakarta angkatan 2024 yang selalu memberikan dukungan positif kepada penulis selama proses penulisan artikel ini.

6. REKOMENDASI

Perencanaan penelitian selanjutnya terkait pengembangan E-LKPD dalam pembelajaran matematika yaitu memperhatikan langkah strategis perlu diambil. Pertama, peneliti fokus pada pengembangan konten interaktif, termasuk fitur seperti

simulasi dan kuis untuk meningkatkan keterlibatan siswa. Kedua, dalam mengembangkan E-LKPD perlu memperhatikan keterbatasan infrastruktur digital di sekolah yang dapat menghalangi akses peserta didik terhadap E-LKPD. E-LKPD yang dikembangkan sesuai dengan kondisi ketersediaan sarana dan prasarana digital. Ketiga, perbedaan tingkat kemampuan siswa dalam kelas juga harus diperhatikan, karena dapat mempengaruhi efektivitas pembelajaran. Dengan mempertimbangkan langkah-langkah tersebut dan mengidentifikasi kemungkinan hambatan, diharapkan penelitian yang akan dilakukan dapat direncanakan dengan lebih baik, sehingga dapat memberikan dampak positif terhadap kemampuan dan hasil belajar matematika siswa.

7. REFERENSI

- Adrillian, H., Dini Rahmawati, N., & Sugiyono, E. (2024a). *Pengembangan E-LKPD Berbantuan Liveworksheets Terhadap Kemampuan Numerasi Peserta Didik Jenjang SMK Pada Materi Trigonometri Kelas X*. 4(2), 1079–1093.
- Development Of E-LKPD Using Live Worksheets for Online Mathematics Learning During Covid-19. (2021). *JME (Journal of Mathematics Education)*, 6(1). <https://doi.org/10.31327/jme.v6i1.1626>
- Dimas, H., Yusri, R., Pengembangan, A. C., Berdiferensiasi..., E.-L., & Cesaria, A. (2020). *Pengembangan E-LKPD Berdiferensiasi Berbasis Project Based Learning Pada Materi Trigonometri* (Vol. 7, Nomor 1). Online.
- Esen, S., Geçer, S., & Çetin, H. (2023). 5E Learning Cycle Supported Mathematics Digital Worksheets in Primary Schools: A Case Study. *Egitim Ve Bilim*, 48(216), 1–38. <https://doi.org/10.15390/EB.2023.11645>
- Fitni, F., Suanto, E., & Maimunah, M. (2023). Pengembangan LKPD Elektronik Berbasis Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 2224. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7022>
- Khaeriyah Anwar, & Kana Hidayati. (2025). Development Of E-LKPD Based On Realistic Mathematics Education On Three-Variable Linear Equation System Material Oriented To Critical Thinking Skills And Self-Efficacy Of Vocational School Students. *International Journal of Mathematics And Science Education*, 2(1), 13–21. <https://doi.org/10.62951/ijmse.v2i1.155>
- Khotimah, K., Dwi Arina, S., Wardani, D. K., Umardiyah, F., & Hasbullah, K. A. W. (2024). Development Of Mathematics E-LKPD With STEM Approach on Linear Program Materials. Dalam *APPLICATION: Applied Science In Learning Research* (Vol. 4, Nomor 2).
- Kitchenham, B. (2021). Kitchenham, B.: Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. EBSE Technical Report EBSE-2007-01 Guidelines or Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. Icse, January 2007, 1–57. https://www.researchgate.net/publication/258968007_Kitchenham_B_Guidelines_For_Performing_Systematic_Literature_Reviews_In_Software_Engineering_EBSE_Technical_Report_EBSE-2007-01

- Mandopa, A. S., Harahap, A. N., & Nasution, P. R. (2024). Developing An Interactive Project-Based Learning E-LKPD to Facilitate Creative Mathematical Thinking Skills. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 13(3), 816. <https://doi.org/10.24127/Ajpm.V13i3.8859>
- Mawaddah, M., & Peserta Didiknto, R. D. (2022). Development Of E-Worksheet to Improve Students' Mathematical Problem Solving Ability. *Mathline: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 7(2), 298–314. <https://doi.org/10.31943/Mathline.V7i2.296>
- Nabilla, N., Edy, S., & Khikmiyah, F. (2022). Pengembangan E-LKPD Matematika Interaktif Berbasis Literasi Digital. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(6). <https://doi.org/10.22460/Jpmi.V5i6.1581-1594>.
- Novia, A., Pedagogi, R. F., & Psikologi, D. (2023). Pengembangan E-LKPD Matematika Materi Sudut Berelasi Trigonometri Kelas X Dengan Format Epub. Dalam *Mathematic Education Journal) Mathedu* (Vol. 6, Nomor 3). <http://journal.ipts.ac.id/index.php/>
- Oktaviana, E., Aima, Z., & Ramadoni, D. (T.T.). Pengembangan E-LKPD Berbasis Project Based Learning (Pjbl) Berbantuan Aplikasi Liveworksheet Pada Materi Program Linear Kelas X SMK. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning) P*, 7(1), 31–044. <https://doi.org/10.24014/Juring.V7i1.25587>.
- Rahmatia, M., & Darnius, S. (2017). Pengaruh Media E-Learning Terhadap Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Kelas Iv Sdn 20 Banda Aceh. Dalam *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar FKIP Unsyiah* (Vol. 2, Nomor 1).
- Ramlah, Abadi, A. P., Aisyah, D. S., Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2023). Digital Puzzle Worksheet for Identifying Metacognition Level of Students: A Study Of Gender Differences. *European Journal of Educational Research*, 12(2), 795–810. <https://doi.org/10.12973/Eu-Jer.12.2.795>
- Roswahyuliani, L., Ruchiyat, R. I., Mugiawati, W., & Hidayat, W. (2024). Development Of E-Worksheets Using Contextual Teaching and Learning to Increase Students' Critical Mathematical Thinking. *Jurnal Didaktik Matematika*, 11(1), 139–154. <https://doi.org/10.24815/Jdm.V11i1.33116>
- Saputra, H., Utami, L. F., & Purwanti, R. D. (2023). Era Baru Pembelajaran Matematika: Menyongsong Society 5.0. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 5(2), 146–157. <https://doi.org/10.31851/Indiktika.V5i2.11155>
- Saputri, W. A., & Wahyuni, S. (2024). Development Study: Ethnomathematics-Based Digital Worksheets with A Realistic Approach. *Mathline: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(2), 381–402. <https://doi.org/10.31943/Mathline.V9i2.612>
- Sugandi, A. I., Sofyan, D., Bernard, M., Widiyanti, D., & Linda, L. (2024). Pengembangan E-Lkpd Berbasis Pbl Berbantuan Web Live Worksheet Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 13(4), 1215. <https://doi.org/10.24127/Ajpm.V13i4.9364>
- Susanti, V. D., & Wulandari, R. (2022). Development Of Geogebra Assisted Electronic Student Worksheets (E-Worksheets) To Improve Student Independent Learning. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 12(2). <https://doi.org/10.30998/Formatif.V12i2.11811>

Susiana, D., & Rendra, N. T. (2021). Mathematics E-LKPD With Project-Based Learning and HOTS Activities. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 5(2), 289–298.

Widiyarsih, T., Farida, N., & Wicaksono Sudarman, S. (T.T.). *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika Pengembangan E-LKPD Berbantu Liveworksheet Materi Trigonometri*.