

**SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: PENGEMBANGAN LKPD INTERAKTIF  
BERBASIS PBL TERINTEGRASI ARTIFICIAL INTELLIGENCE PADA MATERI  
SPLTV**

Ahmad Bukori<sup>1</sup>, Hepsi Nindiasari<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa  
<sup>1</sup>2225230017@untirta.ac.id, <sup>2</sup>hepsinindiasari@yahoo.co.id

**ABSTRACT**

*This study aims to analyze the development, trends, and contributions of research in mathematics education through a Systematic Literature Review (SLR) approach. The method used in this study is the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), which was conducted systematically, structurally, and transparently. The subjects of this study were scientific articles published in nationally accredited journals indexed by SINTA 1 to SINTA 4 as well as internationally reputable Scopus indexed journals relevant to mathematics education, particularly those discussing the Problem Based Learning (PBL) model and students' mathematical problem-solving abilities. Data were collected through searches on Google Scholar, SINTA, and Scopus databases using keywords such as "Problem Based Learning," "mathematical problem-solving ability," and "PBL in mathematics education." The PRISMA stages included identification, screening, eligibility, and included processes to obtain articles that met the inclusion and exclusion criteria. The analyzed articles were published between 2019 to 2025 and were relevant to the focus of the study. Data analysis was carried out descriptively and qualitatively by classifying articles based on research themes, methods used, and their contributions to mathematics learning. The findings revealed an increasing number of mathematics education publications in SINTA and Scopus indexed journals, focusing mainly on innovative learning models, technology integration in learning, and the improvement of students' critical thinking and mathematical problem solving skills. Most studies employed quantitative and mixed method approaches. These findings provide a comprehensive overview of the direction of mathematics education research development in Indonesia and may serve as a reference for researchers and educators in developing more innovative, effective, and relevant studies to meet the demands of 21st century learning.*

**Keywords:** Artificial Intelligence, Interactive Worksheet, Mathematics Learning, Problem Based Learning, Three Variable Linear Equation System

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan, tren, serta kontribusi penelitian dalam bidang pendidikan matematika melalui pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) yang dilakukan secara sistematis, terstruktur, dan transparan. Subjek penelitian berupa artikel ilmiah yang dipublikasikan pada jurnal nasional terakreditasi SINTA 1 hingga SINTA 4 serta jurnal internasional bereputasi Scopus yang relevan dengan topik pendidikan matematika, khususnya terkait model *Problem Based Learning* (PBL) dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Data diperoleh

melalui penelusuran database Google Scholar, SINTA, dan Scopus menggunakan kata kunci seperti “*Problem Based Learning*”, “kemampuan pemecahan masalah matematis”, dan “*mathematics problem solving ability*”. Tahapan metode PRISMA meliputi proses *identification, screening, eligibility, dan included* untuk memperoleh artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Artikel yang dianalisis merupakan publikasi tahun 2019 hingga 2025 dan memiliki relevansi dengan fokus penelitian. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif dengan mengelompokkan artikel berdasarkan tema penelitian, metode yang digunakan, serta kontribusinya terhadap pembelajaran matematika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan publikasi penelitian pendidikan matematika pada jurnal terindeks SINTA dan Scopus dengan fokus utama pada pengembangan model pembelajaran inovatif, integrasi teknologi dalam pembelajaran, serta peningkatan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah matematis siswa. Sebagian besar penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dan mixed method. Temuan ini memberikan gambaran komprehensif mengenai arah perkembangan penelitian pendidikan matematika di Indonesia serta dapat menjadi rujukan bagi peneliti dan pendidik dalam mengembangkan kajian yang lebih inovatif, efektif, dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21.

**Kata Kunci:** Artificial Intelligence, Interactive Worksheet, Pembelajaran Matematika, Problem Based Learning, Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel

## A. Pendahuluan

Pembelajaran matematika memiliki peran strategis dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, logis, dan pemecahan masalah yang menjadi kompetensi esensial abad ke 21 (Sugandi at al., 2024; Annisa & Suparman, 2021). Namun demikian, berbagai studi menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik masih tergolong rendah, yang di tandai dengan kesulitan dalam memahami permasalahan kontekstual serta kurangnya kemampuan dalam merancang strategi penyelesaian yang tepat (Ali at al., 2024; Nurdiyanto at al., 2020). Permasalahan ini tidak terlepas dari praktik pembelajaran yang masih berorientasi pada *teacher centered* sehingga kurang memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengonstruksi pengetahuan

secara aktif (Azizah & Ekayanti, 2021).

Dalam konteks tersebut, di perlukan inovasi pembelajaran yang mampu memfasilitasi keterlibatan aktif peserta didik sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Salah satu pendekatan yang relevan adalah *Problem Based Learning* (PBL), yang menekankan pada penyajian masalah autentik sebagai stimulus pembelajaran sehingga mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dan sistematis dalam menemukan Solusi (Susana at al., 2025; Risamasu & Pieter, 2024). Implementasi PBL dalam pembelajaran matematika terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah serta memperdalam pemahaman konsep melalui proses eksplorasi dan diskusi (Shaf at al., 2025).

Keberhasilan implementasi model ini juga sangat di pengaruhi oleh ketersediaan bahan ajar yang di rancang secara sistematis dan kontekstual, salah satunya adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (Komalasari at al., 2022).

Seiring dengan perkembangan teknologi digital, LKPD mengalami transformasi menjadi bentuk elektronik (E-LKPD) yang memungkinkan integrasi berbagai fitur interaktif dan multimedia dalam proses pembelajaran (Mulyasari, 2022; Abdullah & Azizah, 2025). E-LKPD berbasis PBL tidak hanya berfungsi sebagai panduan belajar, tetapi juga sebagai media yang mampu mengarahkan peserta didik dalam proses pemecahan masalah secara mandiri dan terstruktur (Sugandi at al., 2024; Aulia at al., 2025). Lebih lanjut, perkembangan *Artificial Intelligence* (AI) dalam bidang Pendidikan membuka peluang baru dalam pengembangan bahan ajar adaptif yang mampu menyesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik belajar peserta didik (Zulhilmi at al., 2024; Ogunleye at al., 2024). Integrasi AI dalam E-LKPD berpotensi meningkatkan efektivitas pembelajaran melalui pemberian umpan balik otomatis, personalisasi materi, serta analisis proses belajar secara real time.

Sejumlah penelitian empiris menunjukkan bahwa pengembangan E-LKPD berbasis PBL memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis, keterampilan proses, dan hasil belajar peserta didik (Manurung at al., 2025;

Elys at al., 2025). Selain itu, pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran, termasuk dalam konteks blended learning dan literasi digital, turut berkontribusi terhadap peningkatan kualitas pembelajaran dan kompetensi peserta didik secara komprehensif (Pratiwi at al., 2021; Masrukhin at al., 2025). Meskipun demikian, kajian yang secara sistematis mengintegrasikan tiga aspek utama, yaitu PBL, E-LKPD, dan AI, khususnya pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV), masih relative terbatas dan belum memberikan Gambaran yang komprehensif mengenai arah perkembangan penelitian di bidang ini.

Pertanyaan penelitian dalam studi ini yaitu: (1) Bagaimana perkembangan publikasi penelitian terkait LKPD berbasis PBL terintegrasi AI dalam pembelajaran matematika. (2) Apa saja tren penelitian yang muncul dalam pengembangan LKPD berbasis PBL terintegrasi AI, khususnya pada materi SPLTV. (3) Bagaimana kontribusi LKPD berbasis PBL terintegrasi AI terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, di perlukan suatu kajian yang mampu mengidentifikasi, menganalisis, dan mensintesis temuan temuan penelitian secara sistematis terkait pengembangan E-LKPD berbasis PBL terintegrasi AI dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR)

untuk memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai tren penelitian, kontribusi ilmiah, serta implikasi praktis dari pengembangan E-LKPD berbasis PBL terintegrasi AI.

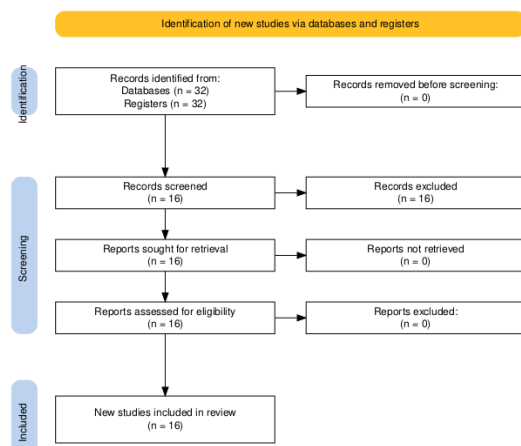
## B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) dengan metode *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta Analyses* (PRISMA) yang di lakukan secara sistematis, transparan, dan terstruktur untuk mengidentifikasi, menyeleksi, serta menganalisis literatur yang relevan dengan topik penelitian (Sugandi at al., 2024; Zulhilmi at al., 2024). Subjek penelitian berupa artikel ilmiah yang di publikasikan pada jurnal nasional terakreditasi SINTA dan jurnal internasional bereputasi yang berkaitan dengan pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi *Artificial intelligence* (AI) dalam pembelajaran matematika.

Pengumpulan data artikel di lakukan melalui penelusuran dari database Google Scholar, SINTA, dan Scopus dengan menggunakan kombinasi kata kunci, yaitu: LKPD, *Problem Based Learning*, *Artificial Intelligence* dalam pendidikan, *Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel* (SPLTV), dan Pembelajaran matematika. Penggunaan kata kunci ini bertujuan untuk memperoleh artikel yang relevan dengan fokus penelitian

(Zulhilmi at al., 2024; Ogunleye at al., 2024).

Proses seleksi artikel di lakukan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi: (1) artikel di publikasikan pada jurnal terakreditasi atau bereputasi, (2) relevan dengan topik penelitian, (3) di terbitkan dalam rentang tahun tertentu (misalnya 2020 hingga 2025), dan (4) tersedia dalam bentuk full text. Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi: (1) artikel yang tidak relevan dengan topik penelitian, (2) artikel duplikat, dan (3) artikel yang tidak memiliki struktur ilmiah yang jelas (Risamusa & Pieter, 2024; Komalasari at al., 2022).



Gambar 1. Diagram PRISMA

Tahapan penelitian mengikuti alur PRISMA yang terdiri dari empat tahap, yaitu *identification*, *screening*, *eligibility*, dan *included*. Pada tahap *identification*, peneliti mengumpulkan seluruh artikel dari database yang telah di tentukan. Selanjutnya, tahap *screening* di lakukan penyaringan berdasarkan judul dan abstrak serta penghapusan artikel duplikat. Tahap

berikutnya adalah *eligibility*, yaitu penilaian kelayakan artikel berdasarkan kriteria inklusi dan *eksklusi*. Tahap terakhir adalah *included*, yaitu penetapan artikel yang memenuhi kriteria untuk di analisis lebih lanjut (Sugandi at al., 2024; Ogunleye at al., 2024).

Analisis data di lakukan secara deskriptif kualitatif dengan cara mengelompokkan artikel berdasarkan tema penelitian, metode yang di gunakan, serta kontribusinya terhadap pembelajaran matematika. Pendekatan ini di gunakan untuk memberikan Gambaran komprehensif mengenai tren penelitian dan perkembangan E-LKPD berbasis PBL terintegrasi AI dalam pembelajaran matematika (Mulyasari, 2022; Manurung at al., 2025).

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan proses penelusuran literatur melalui database Google Scholar, Scopus, dan Garuda dengan menggunakan hahapan PRISMA (*Prefarred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses*), diperoleh sejumlah artikel yang relavan dengan topik pengembangan LKPD interaktif berbasis *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi *Artificial Intelligence* (AI) pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV). Artikel yang terseleksi

merupakan penelitian yang di publikasikan pada rentang tahun 2019 hingga 2025 dan memiliki keterkaitan langsung dengan pengembangan LKPD, implementasi PBL, pemanfaatan AI dalam Pendidikan, serta pembelajaran matematika khususnya pada materi persamaan linear. Hasil seleksi menunjukkan bahwa Sebagian besar penelitian masih berfokus pada pengembangan LKPD berbasis PBL dan pemanfaatan AI secara umum dalam pembelajaran, sementara penelitian yang secara spesifik mengintegrasikan keduanya pada materi SPLTV masih sangat terbatas. Temuan ini menunjukkan bahwa terdapat ruang pengembangan yang cukup besar dalam penelitian bahan ajar inovatif berbasis teknologi pada pembelajaran matematika.

Tabel 1: Ringkasan Artikel Hasil Kajian

Judul, penulis & tahun	Nama jurnal & indeks	Metode	Hasil Penelitian
E-LKPD Based on Problem Based Learning (PBL) Approach to Measure Mathematics Literacy Ability of Elementary Students. mulyasari (2022)	IJEM S (Scopus)	Experiment	Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan E-LKPD berbasis PBL mampu meningkatkan literasi matematika siswa secara signifikan. Siswa lebih mampu memahami konsep melalui penyajian

			masalah kontekstual serta menunjukkan peningkatan dalam kemampuan interpretasi dan analisis soal.	Based Learning untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. Rahmawati (2020)	(SINTA 4)		meningkatkan pemahaman konsep matematika. Siswa menjadi lebih aktif dan mampu mengikuti langkah-langkah penyelesaian masalah dengan runtut.
Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa. Sari & Putra (2021)	Jurnal Pendidikan (SINTA 2)	R&D	LKPD yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Siswa menunjukkan peningkatan aktivitas belajar, serta lebih terlibat dalam diskusi dan pemecahan masalah secara mandiri.	Integration of Artificial Intelligence in LKPD Based on Problem Based Learning to Enhance Student Engagement in Mathematics Learning. Nugroho (2024)	Journal of AI in Education (Scopus)	Mixed method	Integrasi AI dalam LKPD meningkatkan keterlibatan siswa melalui fitur umpan balik otomatis dan soal adaptif. Siswa mendapatkan pengalaman belajar yang lebih personal dan interaktif.
Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas. Hidayat (2023)	Jurnal Matematika (SINTA 3)	Experiment	Terdapat peningkatan signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Siswa mampu merancang strategi penyelesaian dengan lebih sistematis dibandingkan metode pembelajaran konvensional	Pengembangan e-LKPD Interaktif Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. Putri (2022)	Jurnal EduTech (SINTA 2)	R&D	e-LKPD berbasis PBL meningkatkan motivasi belajar siswa serta mempermudah pemahaman materi melalui tampilan visual yang menarik dan interaktif.
Pengembangan LKPD Matematika Berbasis Problem	Jurnal Inovasi	R&D	LKPD dinyatakan valid oleh ahli dan efektif dalam	Penerapan Problem Based Learning melalui LKPD untuk Meningkatkan	Jurnal Pendidikan (SINTA 2)	Experiment	PBL melalui LKPD terbukti meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi

an Higher Order Thinking Skills (HOTS) Siswa. Kurniawan (2023)			(HOTS), terutama pada aspek analisis dan evaluasi dalam menyelesaikan masalah matematika.	Problem Based Learning dalam Meningkatkan Hasil Belajar dan Aktivitas Siswa. Wibowo (2022)	idika n (SIN TA 2)	meth od	belajar siswa serta menciptakan pembelajaran yang lebih aktif, kolaboratif, dan berpusat pada siswa.
Analisis Penggunaan LKPD dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. Dewi (2021)	Jurnal Matematika (SIN TA 3)	Deskriptif	LKPD membantu siswa memahami konsep abstrak menjadi lebih konkret melalui penyajian masalah kontekstual dan langkah penyelesaian yang terstruktur.	Pengembangan LKPD Matematika Berbasis PBL yang Valid, Praktis, dan Efektif untuk Siswa SMA. Fitriani (2023)	Jurnal Edukat (SIN TA 3)	R&D	LKPD memiliki tingkat validitas dan keefektifan tinggi, serta mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa secara signifikan.
Efektivitas Model Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. Santoso (2020)	Jurnal Nasional (SIN TA 4)	Eksp erimen	Pembelajaran dengan PBL lebih efektif dibandingkan metode konvensional dalam meningkatkan hasil belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa.	Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. Prasetyo (2021)	Jurnal Pendidikan (SIN TA 3)	Eksp erimen	PBL melalui LKPD meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam menganalisis dan menyelesaikan permasalahan matematika.
Artificial Intelligence Based Learning Media in Mathematics: Enhancing Problem Solving Skills through Digital LKPD. Lestari (2024)	International Journal of Education (Scopus)	R&D	Integrasi AI membantu siswa memahami langkah penyelesaian secara sistematis dan mempercepat proses pembelajaran melalui fitur bantuan otomatis.	AI-Based Personalized Learning in Mathematics Education: A Study on LKPD Integration. Ananda (2024)	AI Learning Journal (Scopus)	Mixed Method	AI memungkinkan personalisasi pembelajaran sehingga siswa dapat belajar sesuai kemampuan masing-masing, yang berdampak pada peningkatan pemahaman dan
Implementasi LKPD Berbasis	Jurnal Pendidikan	Mixed	LKPD meningkatkan hasil				

			kemandirian belajar.
Pengembangan LKPD Matematika yang Praktis dan Efektif untuk Pembelajaran di Sekolah Menengah. Yusuf (2022)	Jurnal Nasional (SINTA 4)	R&D	LKPD dinilai praktis dan mudah digunakan, serta mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika.
Efektivitas LKPD Berbasis Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA. Cahya (2023)	Jurnal Matematika (SINTA 2)	Eksperimen	LKPD berbasis PBL secara signifikan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dibandingkan pembelajaran biasa, terutama dalam tahap memahami dan menyelesaikan soal.

Berdasarkan Tabel 1, ke enam belas artikel yang di analisis menunjukkan bahwa penelitian mengenai LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) di dominasi oleh metode *Research and Development* (R&D) dan eksperimen, dengan fokus utama pada pengembangan produk yang valid, praktis, dan efektif serta pengujian pengaruhnya terhadap kemampuan matematis siswa; secara umum, seluruh penelitian melaporkan hasil yang konsisten bahwa LKPD berbasis PBL mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah,

berpikir kritis, serta hasil belajar siswa secara signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional (Mulyasari, 2022; Hidayat, 2023; Cahya, 2023). Selain itu, penelitian pengembangan menunjukkan bahwa LKPD yang di hasilkan memiliki tingkat validitas tinggi dan mudah digunakan dalam pembelajaran sehingga mampu meningkatkan aktivitas dan keterlibatan siswa (Sari & Putra, 2021; Fitriani, 2023; Yusuf, 2022). Lebih lanjut, artikel-artikel terbaru yang terindeks Scopus memperlihatkan adanya inovasi melalui integrasi *Artificial Intelligence* (AI) dalam LKPD, yang memberikan dampak positif berupa pembelajaran yang lebih adaptif, interaktif, dan personal melalui fitur umpan balik otomatis serta soal adaptif sesuai kemampuan siswa (Nugroho, 2024; Lestari, 2024; Ananda, 2024). Dengan demikian, dapat di simpulkan bahwa LKPD berbasis PBL, terutama yang terintegrasi dengan AI, memiliki kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, baik dari aspek kognitif maupun keterlibatan siswa dalam proses belajar.

#### Perkembangan Publikasi Penelitian LKPD Berbasis PBL Terintegrasi AI dalam Pembelajaran Matematika

Berdasarkan analisis terhadap 16 artikel yang di peroleh melalui tahapan PRISMA, perkembangan penelitian mengenai LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) menunjukkan tren yang meningkat

dan semakin kompleks dari tahun ke tahun, khususnya pada periode 2020 sampai 2025, yang di tandai dengan pergeseran fokus dari pengembangan LKPD konvensional menuju e-LKPD hingga integrasi *Artificial Intelligence* (AI) (Sugandi at al., 2024; Zuhilmi at al., 2024). Pada fase awal, penelitian seperti (Rahmawati, 2020; Santoso, 2020) masih menitik beratkan pada efektivitas model PBL dalam meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar melalui LKPD cetak yang membantu siswa memahami langkah penyelesaian masalah secara sistematis (Rahmawati, 2020; Santoso, 2020). Perkembangan selanjutnya menunjukkan adanya digitalisasi bahan ajar melalui penelitian yang menyatakan bahwa e-LKPD mampu meningkatkan literasi matematika, motivasi, serta aktivitas belajar siswa melalui fitur interaktif dan visualisasi materi yang lebih menarik (Mulyasari, 2022; Putri, 2022; Wibowo, 2022). Pada tahap berikutnya, integrasi AI dalam LKPD mulai berkembang sebagaimana di tunjukkan dalam penelitian (Nugroho, 2024; Lestari, 2024; Ananda, 2024) yang menghasilkan pembelajaran lebih adaptif, personal, dan interaktif melalui umpan balik otomatis serta soal yang menyesuaikan kemampuan siswa (Nugroho, 2024; Lestari, 2024; Ananda, 2024). Secara keseluruhan, perkembangan ini menunjukkan transformasi bahan ajar matematika dari yang semula statis menjadi lebih dinamis dan cerdas (Ogunleye at al., 2024). Namun demikian, hasil kajian juga menunjukkan bahwa penelitian yang secara spesifik

mengintegrasikan LKPD berbasis PBL dengan AI pada materi SPLTV masih terbatas sehingga menjadi peluang penelitian lanjutan (Aulia at al., 2025; Manurung at al., 2025).

#### Tren Penelitian dalam Pengembangan LKPD Berbasis PBL Terintegrasi AI

Hasil sintesis terhadap 16 artikel menunjukkan bahwa tren penelitian dalam pengembangan LKPD berbasis PBL terintegrasi AI dapat di analisis dari aspek metode, fokus penelitian, dan inovasi teknologi (Mulyasari, 2022; Sugandi at al., 2024). Dari aspek metodologi, penelitian di dominasi oleh pendekatan *Research and Development* dan eksperimen, di mana pendekatan *Research and Development* digunakan untuk menghasilkan LKPD yang valid, praktis, dan efektif sebagaimana di tunjukkan dalam penelitian (Sari dan Putra, 2021; Fitriani, 2023; Yusuf, 2022). Sementara itu, metode eksperimen di gunakan untuk menguji pengaruh LKPD berbasis PBL terhadap kemampuan matematis siswa dan menunjukkan peningkatan yang signifikan di bandingkan pembelajaran konvensional (Hidayat, 2023; Prasetyo, 2021; Cahya, 2023). Dari segi fokus penelitian, tren menunjukkan dominasi pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah, pemahaman konsep, serta keterampilan berpikir tingkat tinggi (Kurniawan, 2023; Prasetyo, 2021). Selain itu, beberapa penelitian juga menyoroti aspek motivasi dan keterlibatan siswa dalam

pembelajaran matematika (Putri, 2022; Nugroho, 2024). Dari sisi inovasi, tren terbaru mengarah pada integrasi AI dalam LKPD yang memungkinkan personalisasi pembelajaran dan pemberian umpan balik secara langsung (Lestari, 2024; Ananda, 2024). Hal ini menunjukkan bahwa arah penelitian tidak hanya berfokus pada hasil belajar, tetapi juga pada pengalaman belajar yang adaptif dan berbasis teknologi (Ogunleye et al., 2024).

#### Kontribusi LKPD Berbasis PBL Terintegrasi AI terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Berdasarkan hasil analisis terhadap 16 artikel, LKPD berbasis PBL terintegrasi AI memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada setiap tahapan penyelesaian masalah (Sugandi et al., 2024; Manurung et al., 2025). Pada tahap memahami masalah, e-LKPD berbasis PBL membantu siswa dalam menginterpretasikan soal secara lebih tepat melalui penyajian masalah kontekstual (Mulyasari, 2022; Dewi, 2021). Pada tahap merencanakan penyelesaian, siswa mampu menyusun strategi penyelesaian secara sistematis dan terstruktur di bandingkan pembelajaran konvensional (Hidayat, 2023; Cahya, 2023). Pada tahap menyelesaikan masalah, LKPD memberikan panduan langkah yang jelas sehingga memudahkan siswa dalam menemukan solusi yang tepat

(Wibowo, 2022; Fitriani, 2023). Integrasi AI semakin memperkuat proses pembelajaran melalui fitur bantuan otomatis dan penyesuaian tingkat kesulitan soal (Lestari, 2024; Nugroho, 2024). Pada tahap mengevaluasi hasil, LKPD berbasis PBL mendorong siswa untuk melakukan refleksi sehingga meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Prasetyo, 2021; Kurniawan, 2023). Selain itu, integrasi AI juga memberikan kontribusi berupa umpan balik secara langsung dan peningkatan kemandirian belajar siswa (Ananda, 2024; Ogunleye et al., 2024). Dengan demikian, LKPD berbasis PBL terintegrasi AI terbukti tidak hanya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir tingkat tinggi, serta keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran matematika (Sugandi et al., 2024; Aulia et al., 2025).

Implementasi *Problem Based Learning* dalam LKPD terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah matematis siswa, di mana (Setyawan & Suparman, 2023) menemukan bahwa e-LKPD berbasis PBL mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah karena siswa di dorong untuk menganalisis persoalan, merumuskan strategi penyelesaian, serta mengevaluasi solusi yang diperoleh secara sistematis. Temuan

ini di perkuat oleh (Risamasu & Pieter, 2024) yang menyatakan bahwa penerapan PBL melalui LKPD meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran sehingga siswa lebih berperan dalam membangun pengetahuan secara mandiri. Dalam konteks materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel, pendekatan PBL menjadi sangat relevan karena penyelesaian SPLTV tidak hanya membutuhkan keterampilan prosedural, tetapi juga penalaran logis dan kemampuan interpretasi masalah yang kompleks. (Aulia at al., 2025) menunjukkan bahwa pengembangan e-LKPD berbasis PBL pada materi SPLTV mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui tahapan pembelajaran yang sistematis. Selain itu, (Sugandi at al., 2024) menegaskan bahwa LKPD berbasis PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis melalui aktivitas pemecahan masalah yang terstruktur. Dengan demikian, LKPD berbasis PBL tidak hanya berfungsi sebagai bahan ajar, tetapi juga sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Di sisi lain, perkembangan Artificial Intelligence dalam pendidikan memberikan peluang baru dalam pengembangan bahan ajar yang lebih adaptif dan responsif terhadap kebutuhan siswa. (Zulhilmi at al., 2024) menjelaskan bahwa AI memiliki peran penting dalam personalisasi pembelajaran melalui analisis kebutuhan siswa, pemberian umpan

balik instan, serta identifikasi kesalahan belajar secara lebih akurat. Dalam pembelajaran matematika khususnya pada materi SPLTV, pemanfaatan AI memungkinkan siswa memperoleh umpan balik langsung ketika melakukan kesalahan dalam menentukan variabel atau langkah penyelesaian sehingga proses belajar menjadi lebih efektif. Hal ini sejalan dengan temuan (Ogunleye at al., 2024) yang menyatakan bahwa penggunaan AI dalam pembelajaran dapat meningkatkan pengalaman belajar melalui sistem yang adaptif dan interaktif. Selain itu, (Manurung at al., 2025) menunjukkan bahwa integrasi AI dalam e-LKPD mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan proses siswa. Dengan demikian, AI tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu teknis, tetapi juga sebagai pendukung pedagogis yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran matematika.

Namun demikian, hasil kajian menunjukkan bahwa penelitian yang secara khusus mengintegrasikan LKPD interaktif berbasis PBL dengan AI pada materi SPLTV masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian masih berfokus pada pengembangan e-LKPD berbasis PBL tanpa integrasi AI sebagaimana ditunjukkan oleh (Komalasari at al., 2022; Nurdiyanto at al., 2020), atau membahas pemanfaatan AI dalam pembelajaran secara umum tanpa penerapan langsung pada desain LKPD matematika sebagaimana dijelaskan oleh (Zulhilmi at al., 2024). (Syahputri at al., 2024) menunjukkan bahwa

pengembangan LKPD dalam penelitian terkini masih didominasi oleh integrasi model pembelajaran dan peningkatan keterampilan berpikir kritis, sedangkan integrasi AI belum banyak dibahas secara spesifik. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian yang cukup kuat, yaitu belum adanya kajian yang secara komprehensif mengintegrasikan LKPD, PBL, dan AI dalam satu desain pembelajaran khususnya pada materi SPLTV. Padahal, kombinasi ketiga aspek tersebut memiliki potensi besar untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika secara signifikan.

Dari sisi keunggulan, LKPD interaktif berbasis PBL yang terintegrasi AI mampu menghadirkan pembelajaran yang lebih personal, fleksibel, dan kontekstual sehingga siswa dapat belajar secara mandiri dengan dukungan umpan balik otomatis dan visualisasi konsep yang lebih menarik. (Komalasari *et al.*, 2022) menunjukkan bahwa e-LKPD berbasis PBL mampu meningkatkan aktivitas dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Selain itu, (Sugandi *et al.*, 2024) menegaskan bahwa penggunaan e-LKPD dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan. Namun demikian, terdapat beberapa tantangan yang perlu diperhatikan, seperti keterbatasan infrastruktur teknologi di sekolah serta kesiapan guru dalam mengoperasikan sistem berbasis AI. (Masrukhin *et al.*, 2025) menyatakan bahwa ketersediaan

fasilitas teknologi dan literasi di gital menjadi faktor penting dalam keberhasilan implementasi pembelajaran berbasis teknologi. Selain itu, terdapat potensi ketergantungan siswa terhadap bantuan otomatis jika penggunaan AI tidak dirancang secara tepat. Oleh karena itu, AI harus ditempatkan sebagai alat pendukung yang memperkuat proses pembelajaran, bukan sebagai pengganti proses berpikir matematis siswa.

Selain aspek teknis, aspek pedagogis juga menjadi perhatian utama dalam pengembangan LKPD berbasis PBL terintegrasi AI. (Sugandi *et al.*, 2024) menegaskan bahwa LKPD berbasis PBL harus dirancang sesuai dengan sintaks pembelajaran yang mendorong siswa untuk memahami masalah, merencanakan solusi, menyelesaikan masalah, dan melakukan refleksi. Integrasi AI tidak boleh hanya bersifat tambahan teknologi, tetapi harus benar benar mendukung proses pemahaman konsep matematika secara mendalam. Dalam konteks SPLTV, AI dapat dimanfaatkan untuk membantu analisis langkah penyelesaian, tetapi proses penalaran matematis tetap harus dibangun oleh siswa secara mandiri. Sejalan dengan itu, (Pratiwi *et al.*, 2021) menyatakan bahwa pemanfaatan teknologi di gital dalam pembelajaran harus di arahkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir dan bukan sekadar penggunaan teknologi itu sendiri. Oleh karena itu, desain LKPD harus tetap berorientasi

pada tujuan pembelajaran dan kebutuhan kognitif siswa.

Berdasarkan sintesis seluruh penelitian, dapat di pahami bahwa pengembangan LKPD interaktif berbasis Problem Based Learning yang terintegrasi Artificial Intelligence pada materi SPLTV merupakan kebutuhan yang sangat relevan di era transformasi digital. (Aulia at al., 2025) menunjukkan bahwa pengembangan e-LKPD pada materi SPLTV memiliki potensi besar dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Selain itu, (Manurung at al., 2025) juga menegaskan bahwa integrasi AI dalam bahan ajar mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Oleh karena itu, peluang pengembangan LKPD berbasis PBL terintegrasi AI sangat besar karena mampu menjawab kebutuhan pembelajaran yang adaptif, interaktif, dan berpusat pada siswa. Namun demikian, masih di perlukan penelitian lanjutan yang lebih implementatif dalam bentuk pengembangan produk, uji validitas, serta uji efektivitas di kelas sehingga dapat memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kualitas pembelajaran matematika.

#### **D. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis melalui metode *Systematic Literature Review* (SLR), dapat disimpulkan bahwa pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) interaktif berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang terintegrasi dengan

*Artificial Intelligence* (AI) merupakan inovasi yang krusial dalam pembelajaran matematika modern. Hasil kajian menunjukkan bahwa integrasi AI dalam LKPD materi SPLTV tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu hitung, tetapi juga sebagai media adaptif yang memberikan umpan balik instan kepada peserta didik. Hal ini terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dan kemampuan berpikir kritis. Selain itu, tren penelitian menunjukkan adanya pergeseran dari media statis menuju media digital interaktif yang lebih personal, di mana AI berperan dalam memfasilitasi kemandirian belajar peserta didik di era digital.

Berdasarkan temuan penelitian ini, disarankan kepada pendidik untuk mulai mengeksplorasi penggunaan aplikasi berbasis AI dalam penyusunan bahan ajar matematika guna memberikan pengalaman belajar yang lebih dinamis. Bagi lembaga pendidikan, perlu adanya peningkatan literasi digital dan infrastruktur teknologi untuk mendukung implementasi bahan ajar berbasis AI secara luas. Selanjutnya, bagi peneliti lain, disarankan untuk melakukan penelitian eksperimental lapangan (bukan hanya tinjauan literatur) guna menguji efektivitas penggunaan LKPD terintegrasi AI ini pada cakupan populasi yang lebih luas serta pada materi matematika lain yang memiliki tingkat abstraksi tinggi.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Dini Wahyu Mulyasari. (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, pp. 393–402.  
<https://doi.org/10.23887/ijee.v6i3.47532>
- Wiwik Okta Susilawati, Yulia Darniyanti, & Putri Syntiya Dwi Cahyani. (2025). PENGEMBANGAN ELEKTRONIK LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (E-LKPD) BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING BERBANTU LIVEWORKSHEET PADA MATA PELAJARAN PENDIDIKAN PANCASILA DI KELAS IV SD. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10
- Tri Handayani & at al. (2025). Digital Literacy and Learning Outcomes: Analyzing the Impact of Blended Learning in Higher Education during the Post-Pandemic Era. *International Journal of Educational Research Excellence (IJERE)*, 4.2, pp. 678–84, doi:10.55299/ijere.v4i2.1552
- Aditya Permadi & Bayu R Aditya. (2021). The Influence of Student Characteristics, Design Learning Features, and Learning Outcomes on Blended Learning Effectiveness (Case Study: Higher Education in Indonesia). *Edunesia : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 2.1, pp. 308–18, doi:10.51276/edu.v2i1.126
- Sayida Khoiratun Nisak & at al. (2025). Exploring the Effectiveness of Blended Learning Models in Higher Education: A Case Study of Indonesian Universities. *Academy of Education Journal*, 16.1, pp. 94–103, doi:10.47200/aoej.v16i1.2744
- Zainuddin Zamzami & Cut M. K. (2018). Blended Learning Method Within Indonesian Higher Education Institutions. *Jurnal Pendidikan Humaniora*, 6.2, pp. 69–77
- N. Komalasari, I.G. Margunayasa, & D.G.H. Divayana. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Digital Berbasis Problem Based Learning (Pbl) Pada Materi Matematika Kelas V Sd. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 6.1, pp. 75–83, doi:10.23887/jurnal\_pendas.v6i1.673
- Eunike Manurung, Khairiza Lubis, & Melva Silitonga. (2025). PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS PBL TERINTEGRASI AI PADA MATERI KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP UNTUK MENINGKATKAN HOTS DAN KPS Eunike. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 8
- Sapyuddin Shaf, Tri Dyah Prastiti, & Mery Noviyanti. (2025). Dari Konkret Ke Virtual: Mengembangkan LKPD Problem-Based Learning Berbantuan Cabri 3D Sebagai Jembatan Peningkatan Kompetensi Pemecahan Dan Komunikasi Matematis Siswa. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, 5.2, pp. 394–409, doi:10.22236/ijopme.v5i2.21358
- Tito Nurdianto & at al. (2020). Pengembangan Lkpd Berbasis Problem Based Learning Untuk Melatih Kemampuan Koneksi Matematis Peserta Didik Kelas Xi. *Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 6.1, p. 37, doi:10.25134/jes-mat.v6i1.2543
- Suci Annisa & Suparman. (2021). Analisis Kebutuhan LKPD Matematika Berorientasi PBL Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika (JIPM)*, 3.1, pp. 56–61, doi:10.37729/jipm.v3i1.1036

- Diana Ali, Nurhanurawati, & sri hastuti Noer. (2024). PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS POBLEM BASED LEARNING DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS', *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika Volume*, 11.2, pp. 306–12
- Muhammad Nur Abdullah and Wafiq Azizah. (2025). PENGEMBANGAN E-LKPD MATEMATIKA BERBASIS LIVEWORKSHEET PADA MATERI BANGUN DATAR. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10
- Muhamed Zulhilmi & at al. (2024). Artificial Intelligence in Mathematics Education: A Systematic Review. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 38.1, doi:10.15359/ru.38-1.20
- Ennja Carolin, Yusuf Hartono, & Septy Sari Yukans. (2025). Procedural Fluency of 10<sup>Th</sup>-Grade Students on the Spltv Topic through Discovery Learning Assisted by Photomath. *AKSIOMA: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 16.3, pp. 545–58, doi:10.26877/3s366k66
- Masrukhin & at al. (2025). Structural Modelling of Information Communication Technology (ICT) Facilities and Blended Learning Mediate Lecturers' Digital Literacy Competence on Students' Digital Skills. *Journal of Information Systems Engineering and Management*, 10.28s, pp. 1106–20, doi:10.52783/jisem.v10i28s.5005
- Nur Eva Yanti, Maenuddin Bustanil Syah, & Nuraini Yusuf. (2024). EFEKTIVITAS LITERASI DIGITAL DALAM MENINGKATKAN KOMPETENSI BAHASA INGGRIS MAHASISWA BERBASIS BLENDED LEARNING. *AMMATOA : Journal System Information And Computer*, pp. 185–93
- Dona Dinda Pratiwi, Yolla Yulia Astuti Y., & Farida. (2021). Enhancing Computational Thinking Skills through Digital Literacy and Blended Learning: The Mediating Role of Learning Motivation. *Online Learning in Educational Research*, 1.1, pp. 25–36
- Asep Ikin Sugandi & at al. (2024). PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS PBL BERBANTUAN WEB LIVE WORKSHEET UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS. *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 13.4, pp. 1215–27
- Riordan Alfredo & at al. (2024). Computers and Education : Artificial Intelligence Human-Centred Learning Analytics and AI in Education : A Systematic Literature Review. 6.March, doi:10.1016/j.caeai.2024.100215
- Bayode Ogunleye & at al. (2024). A Systematic Review of Generative AI for Teaching and Learning Practice. *Education Sciences*, doi:10.3390/educsci14060636
- Silvia Ariska & Syamsi Aini. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Larutan Penyangga Untuk Kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8.2, pp. 25701–11
- Nurul Azizah & Ekayanti. (2024). Pembelajaran IPA Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V SDSI Amalia. *Indonesian Journal of Integrated Science and Learning*, 2.1, pp. 31–39, doi:10.60041/ijisl.v2i1.105
- Rizkiya Putri Ramadhani & Reflina. (2024). PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS PROJECT BASED

- LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPKIR KREATIF MATEMATIS SISWA. *Euclid*, 11.2, pp. 89–101, doi:10.33603/e.v11i2.8962
- Nurmala Indah Syahputri & at al. (2024). Systematic Literature Review: Pengembangan LKPD Terintegrasi Keislaman Untuk Memfasilitasi Berpikir Kritis Siswa. *Polynom: Journal in Mathematics Education*, 4.November, pp. 78–87
- Annisa Aulia, Radhya Yusri, & Alfi Yunita. (2025). PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PBL) PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL FASE E MAN 3 PASAMAN BARAT. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10.September
- Noeri Itsnaniyah & Latifah Mustofa Lestyanto. (2021). LKPD Daring Berbasis Penemuan Terbimbing Menggunakan Microsoft Sway Pada Prisma Dan Limas. *AKSIOMA: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 12.2, pp. 287–98 <http://103.98.176.9/index.php/aksioma/article/view/8568>
- Elys Susana, Dede Nuraida, & Cintamulya. (2025). PENGEMBANGAN E-LKPD TERINTEGRASI PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 49.2, pp. 187–88
- Nency Agustina, Risnina Wafiqoh, & Rajab Vebrian. (2024). PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS ETNOMATEMATIKA UNTUK MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS SISWA SMA. *Jurnal Math-UMB.EDU*, 12.1, pp. 1–10, doi:10.36085/mathumbedu.v12i1.7109
- Adinda Opmila Putri & Syarifah Widya Ulfa. (2025). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL) Terintegrasi Al-Quran Dan Hadis Pada Materi Keanekaragaman Tumbuhan. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13.2, pp. 772–81, doi:10.33394/bioscientist.v13i2.14900
- Novid Dony Setyawan & Suparman. (2023). Pengembangan e - LKPD Berbasis PBL Terintegrasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, pp. 35–48
- P. V. M. Risamasu & J. Pieter. (2024). PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK. *JURNAL PENDIDIKAN FISIKA UNDIKSHA*, 14.1, pp. 443–53