

## Pengembangan E-LKPD Berbasis *Liveworksheets* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik pada Materi Barisan dan Deret

Azin Taufik<sup>1\*</sup>, Mohamad Riyadi<sup>2</sup>, Gina Nurlaeli<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Kuningan, Indonesia

\*Korespondensi: [azin.taufik@uniku.ac.id](mailto:azin.taufik@uniku.ac.id)

Article Info	Abstract
<p><b>Article History</b> Submitted: 23-06-2025 Revised: 08-08-2025 Accepted: 19-08-2025</p> <p><b>Keywords:</b></p> <p>Barisan dan deret; E-LKPD; Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis; <i>Liveworksheets</i>; PBL.</p>	<p>Proses pembelajaran yang masih menggunakan metode konvensional dan kurang tersedianya bahan ajar merupakan salah satu penyebab rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan E-LKPD berbasis <i>liveworksheets</i> pada materi barisan dan deret yang valid, praktis, dan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Pengembangan E-LKPD ini menggunakan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL). Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan atau <i>Research and Development</i> (R&amp;D) dengan model pengembangan <i>Plomp</i> yang terdiri dari tiga fase, yaitu fase pendahuluan (<i>preliminary phase</i>), fase pembuatan prototipe (<i>prototipe phase</i>), dan fase penilaian (<i>assessment phase</i>). Penelitian ini dilakukan di SMK Taufiq Mubarak dengan subjek yang digunakan yaitu sebanyak 16 peserta didik kelas X jurusan Layanan Perbankan. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu lembar validasi ahli, lembar kepraktisan guru dan peserta didik, serta soal tes pemecahan masalah. E-LKPD ini divalidasi oleh dua validator ahli materi dan dua validator ahli media. Hasil validasi ahli materi dan media masing-masing diperoleh nilai rata-rata persentase sebesar 93,06% dan 90,18% dengan kriteria sangat valid. Hasil kepraktisan guru dan peserta didik terhadap E-LKPD masing-masing diperoleh nilai rata-rata sebesar 96,43% dan 87,21% dengan kriteria kepraktisan sangat praktis. Hasil uji N-Gain diperoleh nilai rata-rata sebesar 0,81 dengan kriteria peningkatan tinggi. Hasil akhir penelitian pengembangan diperoleh produk berupa E-LKPD berbasis <i>liveworksheets</i> pada materi barisan dan deret yang valid, praktis, dan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Adapun saran untuk penelitian selanjutnya yaitu diharapkan dapat melakukan proses pembelajaran dan E-LKPD yang dikembangkan diaplikasikan sebagai bahan ajar.</p> <hr/> <p><i>The learning process that still uses conventional methods and the lack of availability of teaching materials is one of the causes of students' low mathematical problem solving abilities. The aim of this research is to develop E-LKPD based on live worksheets on sequences and series material that is valid, practical, and can improve mathematical problem solving abilities. This E-LKPD development uses the Problem Based Learning (PBL) learning model. This research uses a type of research and development (R&amp;D) with the Plomp development model which consists of three phases, namely the preliminary phase, the prototype phase, and the assessment phase. This research was conducted at Taufiq Mubarak Vocational School with the subjects used were 16 class X students majoring in Banking Services. The research instruments used were expert validation sheets, teacher and student practicality sheets, and problem solving test questions. This E-LKPD was validated by two material expert validators and two media expert validators. The validation results from material and media experts respectively obtained an average percentage value of 93.06% and 90.18% with very valid criteria. The practicality results</i></p>

---

*of teachers and students regarding E-LKPD respectively obtained an average score of 96.43% and 87.21% with very practical practicality criteria. The N-Gain test results obtained an average value of 0.81 with high gain criteria. The final result of the development research was a product in the form of an E-LKPD based on live worksheets on sequences and series material that is valid, practical, and can improve students' mathematical problem solving abilities. The suggestion for further research is that it is hoped that the learning process can be carried out and the E-LKPD that is developed can be applied as teaching material.*

---

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu upaya untuk mengembangkan dan meningkatkan sumber daya manusia yang berkualitas (Triyani dkk., 2024). Manusia membutuhkan pendidikan sebagai upaya untuk mengembangkan potensi di dalam dirinya. Ilmu pengetahuan dan teknologi terus berkembang seiring dengan perkembangan zaman, matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang harus ditempuh oleh peserta didik (Puspitasari dkk., 2022). Matematika merupakan mata pelajaran yang wajib dipelajari dari berbagai tingkatan pendidikan karena selalu digunakan hampir di semua disiplin ilmu (Yanti dkk., 2019). Matematika merupakan pembelajaran yang universal dan mempunyai peran penting dalam dunia pendidikan. Matematika merupakan salah satu alat untuk mengembangkan cara penyelesaian suatu masalah (Laia & Harefa, 2021). Kegiatan pembelajaran matematika tidak pernah lepas dari masalah matematika, karena matematika merupakan salah satu pelajaran yang berkaitan dengan pemecahan masalah (Putri dkk., 2021). Kemampuan memecahkan masalah merupakan kunci penting bagi peserta didik dalam menghadapi tantangan pembelajaran di era abad ke-21 (Salim dkk., 2024). Kemampuan pemecahan masalah matematis memiliki peranan yang sangat penting dalam tercapainya tujuan pendidikan matematika di sekolah karena akan menjadi bekal bagi peserta didik, bukan hanya di sekolah pada saat pembelajaran namun juga untuk menghadapi kehidupan di masyarakat (Lestari dkk., 2021). Peserta didik harus memiliki kemampuan pemecahan masalah untuk melatih agar terbiasa menghadapi berbagai permasalahan. Polya menyatakan bahwa terdapat empat langkah yang dilakukan peserta didik dalam memecahkan masalah yaitu, (1) memahami masalah; (2) merencanakan strategi pemecahan masalah; (3) melaksanakan strategi pemecahan masalah; (4) mengecek kembali solusi yang diperoleh. Kemampuan pemecahan masalah matematis sangatlah penting dan harus dikembangkan dalam pembelajaran matematika. Namun banyak peserta didik yang belum optimal dalam memecahkan masalah (Silaban dkk., 2022). Hal ini dikarenakan kemampuan pemecahan masalah matematis belum dikuasai oleh peserta didik.

Studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti di SMK Taufiq Mubarak yang ada di Kabupaten Kuningan menunjukkan hasil serupa. Hasil dari studi pendahuluan menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik masih kurang optimal. Hal tersebut dibenarkan oleh guru matematika melalui wawancara yang telah dilakukan. Menurut guru yang peneliti wawancarai mengatakan bahwa peserta didik lebih cenderung menghafalkan konsep matematika yang sudah diajarkan. Ketika peserta didik diberikan soal-soal dengan tipe yang sama, peserta didik mampu menyelesaikan soal tersebut. Akan tetapi ketika diberikan soal yang bervariasi peserta didik cenderung sulit dan tidak bisa mengerjakannya.

Salah satu materi pelajaran yang memerlukan kemampuan pemecahan masalah matematis adalah barisan dan deret. Barisan adalah kelompok bilangan yang berurutan, sedangkan deret adalah jumlah dari suku-suku pada barisan. Memahami materi barisan dan deret diperlukan

karena selain digunakan pada pembelajaran Matematika, juga diperlukan untuk menunjang pembelajaran lain seperti Biologi dan Fisika. Selain itu memahami barisan dan deret juga diperlukan karena dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Fakta yang ada menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan untuk memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan baris dan deret. Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Silaban dkk. (2022) menyatakan bahwa pada tahap awal peserta didik sudah mengalami kesulitan dalam memecahkan permasalahan barisan dan deret. Hal ini sesuai dengan hasil tes studi pendahuluan barisan dan deret aritmetika yang dilakukan oleh peneliti pada beberapa peserta didik kelas X SMK Taufiq Mubarak.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik yaitu dengan mengembangkan bahan ajar yang layak dan menarik. Pemilihan bahan ajar yang tepat penting dilakukan guru agar dapat menunjang keberhasilan proses pembelajaran. Namun, hasil obeservasi di SMK Taufiq Mubarak menunjukan bahwa bahan ajar yang digunakan terutama pada pelajaran matematika masih menggunakan buku paket cetak dari pemerintah yang kurang memfasilitasi peserta didik berperan aktif dalam proses pembelajaran. Menurut Taufik & Adiastry (2017) pembelajaran bisa lebih optimal jika disampaikan dengan gaya mengajar yang sesuai dengan masing masing gaya belajar peserta didik, salah satunya adalah dengan bantuan bahan ajar yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik. Perkembangan teknologi kini dimanfaatkan oleh lembaga pendidikan sebagai sarana penunjang pembelajaran, baik sebagai sarana mengakses informasi maupun sarana penunjang kegiatan dan tugas belajar (Wati dkk., 2022). Seiring dengan perkembangan teknologi, bahan ajar tidak hanya berupa buku cetak tetapi juga dapat diakses melalui internet, sehingga memudahkan peserta didik untuk mengakses berbagai materi yang akan dipelajari (Salfia, 2021). Pemanfaatan teknologi pada pendidikan membantu kegiatan pembelajaran dalam mengembangkan, mengolah dan menyajikan materi untuk proses pembelajaran lebih efektif, efisien, dan mudah dipahami oleh peserta didik (Simanihuruk & Hia, 2022).

Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan adalah Lembar Kerja Peserta Didik elektronik (E-LKPD). E-LKPD merupakan pemanfaatan teknologi dari bentuk *hardcopy* kedalam bentuk *softcopy* (digital) yang dapat digerakkan melalui *handphone* dan laptop yang dapat memuat video, gambar dan lain sebagainya (Ningrum dkk., 2023). Salah satu *website* yang dapat digunakan untuk mengembangkan E-LKPD adalah *liveworksheets*. *Liveworksheets* adalah aplikasi yang membantu guru dalam membuat materi dan soal agar lebih interaktif dengan berbagai macam jenis aktivitas seperti *drag and drop*, *matching*, *multiple choice*, dan lain-lain. Pengembangan LKPD tentunya membutuhkan suatu pendekatan atau model pembelajaran yang dapat digunakan sebagai dasar atau acuan pada proses pengembangannya. Salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat memfasilitasi kemampuan pemecahan masalah yaitu model *Problem Based Learning* (PBL). Menurut Prihantini dkk. (2019) model PBL merupakan model pembelajaran yang diyakini dapat mengatasi kesulitan peserta didik dalam memecahkan masalah. Penelitian terdahulu menggunakan model pembelajaran PBL untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Salah satunya Husna dkk. (2022) melakukan penelitian pengembangan E-LKPD berbasis PBL untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. Berdasarkan hal tersebut peneliti bermaksud untuk mengembangkan bahan ajar E-LKPD untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik yang valid dan praktis dengan bantuan *liveworksheets*.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan Plomp yang terdiri dari tiga fase yaitu: (1) fase pendahuluan (*preliminary phase*), (2) fase pembuatan prototipe (*prototyping phase*), dan (3) fase penilaian (*assessment phase*). Subjek penelitian ini adalah 2 validator ahli materi, 2 validator ahli media, guru matematika, dan 16 peserta didik kelas X jurusan Layanan Perbankan SMK Taufiq Mubarak. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen wawancara, angket validasi ahli materi dan media, angket kepraktisan, serta soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis.

Analisis dilakukan untuk mengetahui tingkat kevalidan, kepraktisan, dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. E-LKPD dapat dikatakan valid jika nilai uji kevalidan berada pada kategori valid atau sangat valid. Menurut Firmansyah & Rusimamto (2020) rumus nilai persentase kevalidan sebagai berikut:

$$HR = \frac{\sum SP}{\sum SM} \times 100\%$$

Keterangan:

$HR$  = hasil rating

$\sum SP$  = jumlah skor yang diperoleh

$\sum SM$  = jumlah skor maksimum

Adapun kriteria tingkat kevalidan E-LKPD yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Tingkat Kevalidan

Penilaian	Bobot Nilai	Kategori
$82\% \leq HR \leq 100\%$	4	Sangat Valid
$63\% \leq HR < 81\%$	3	Valid
$44\% \leq HR < 62\%$	2	Kurang Valid
$25\% \leq HR < 43\%$	1	Tidak Valid

Sumber: (Yustika & Wahyuni, 2024)

E-LKPD dapat dikatakan praktis jika nilai uji kepraktisan berada pada kategori praktis atau sangat praktis. Menurut Firmansyah & Rusimamto (2020) rumus nilai persentase kepraktisan sebagai berikut:

$$HR = \frac{\sum SP}{\sum SM} \times 100\%$$

Adapun kriteria tingkat kevalidan E-LKPD yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Kriteria Tingkat Kepraktisan

Penilaian	Bobot Nilai	Kategori
$82\% \leq HR \leq 100\%$	4	Sangat Praktis
$63\% \leq HR < 81\%$	3	Praktis
$44\% \leq HR < 62\%$	2	Kurang Praktis
$25\% \leq HR < 43\%$	1	Tidak Praktis

Sumber: (Yustika & Wahyuni, 2024)

Analisis data peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis dilakukan dengan uji N-Gain. Kemampuan pemecahan masalah dapat dikatakan meningkat jika nilai uji N-Gain dalam kategori minimal sedang. Nilai N-Gain ditentukan dengan menggunakan rumus menurut Hake (1999) sebagai berikut.

$$N\text{ Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Adapun kriteria peningatan kemampuan pemecahan masalah matematis berdasarkan E-LKPD yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Kriteria Nilai N-Gain

Koefisien Reliabilitas	Kriteria
$N\text{ Gain} \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 < N\text{ Gain} < 0,70$	Sedang
$N\text{ Gain} \leq 0,30$	Rendah

Sumber:(Hake, 1999)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh peneliti berupa analisis yang berkaitan dengan tahapan dalam model pengembangan *Plomp* akan diuraikan secara rinci sebagai berikut:

### Fase Pendahuluan (*preliminary phase*)

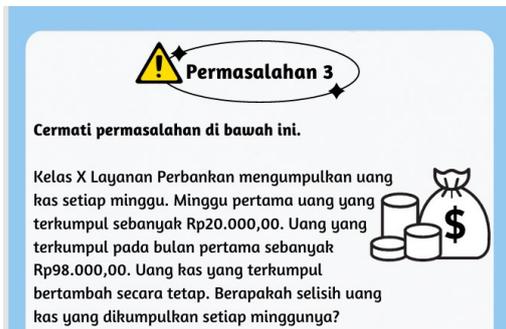
Fase pendahuluan merupakan fase pertama yang dilakukan pada pengembangan model *Plomp*. Fase ini berupa pengumpulan informasi awal mengenai permasalahan yang terjadi pada proses pembelajaran yang terdiri dari:

1. Analisis masalah. Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan, peneliti menemukan permasalahan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik dalam menyelesaikan soal Matematika masih tergolong rendah. Peserta didik belum mampu menyelesaikan permasalahan non rutin dan cenderung menghafalkan penyelesaian berdasarkan contoh yang diberikan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sriwahyuni & Maryati (2022) bahwa salah satu penyebab rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis adalah karena peserta didik cenderung menghafalkan konsep-konsep matematika.
2. Analisis kurikulum. Kurikulum yang diterapkan di kelas X jurusan Layanan Perbankan SMK Taufiq Mubarak adalah menggunakan Kurikulum Merdeka.
3. Analisis peserta didik berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru menunjukkan bahwa peserta didik kurang aktif dalam proses pembelajaran dan kemampuan pemecahan masalah matematisnya masih kurang.
4. Analisis materi pembelajaran berdasarkan hasil studi pendahuluan, peneliti menemukan bahwa peserta didik masih kurang memahami materi barisan dan deret. Selain itu, jika peserta didik diberikan soal non rutin pada materi ini peserta didik akan kesulitan untuk menjawabnya.

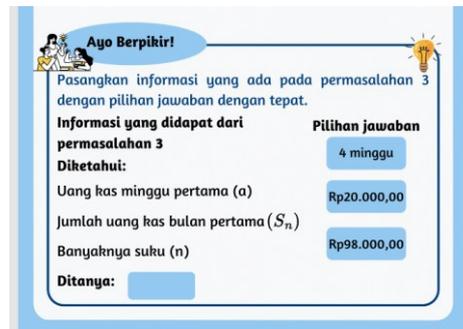
**Fase Pembuatan Prototipe (*prototipe phase*)**

E-LKPD disusun berdasarkan langkah-langkah atau sintaks model pembelajaran *PBL* seperti berikut ini:

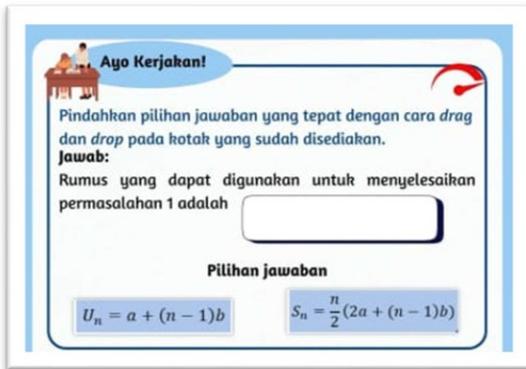
1. Orientasi peserta didik pada masalah  
 Pada langkah orientasi pada masalah, peserta didik diberikan permasalahan berupa soal cerita yang berkaitan dengan barisan dan deret di kehidupan sehari – hari seperti menghitung selisih uang kas kelas yang dikumpulkan setiap minggu. Peserta didik diminta untuk mencermati dan memahami permasalahan yang ada pada soal cerita. Salah satu permasalahan kontekstual yang terdapat dalam langkah orientasi peserta didik pada masalah dapat dilihat pada Gambar 1.
2. Mengorganisasikan peserta didik  
 Pada Gambar 2 peserta didik diberi kesempatan untuk mengidentifikasi dan menganalisa permasalahan, sehingga peserta didik dapat mengetahui informasi yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Hal ini dapat mempermudah peserta didik untuk dapat memecahkan masalah dalam tahap memahami masalah.
3. Membimbing penyelidikan individu  
 Pada tahap ini, peserta didik dibimbing oleh guru untuk menentukan rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan. Peserta didik diminta untuk memilih salah satu rumus yang paling tepat untuk menyelesaikan permasalahan yang ada sebelumnya. Adapun desain pada tahap membimbing penyelidikan individu dapat dilihat pada Gambar 3.
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya  
 Pada tahap ini, Peserta didik diminta untuk menyelesaikan rencana pemecahan masalah pada kegiatan ‘Ayo Selesaikan’. Peserta didik mengisi kotak yang tersedia dengan rumus, cara penyelesaian, dan hasil akhir yang didapat. Adapun desain pada tahap mengembangkan dan menyajikan hasil karya dapat dilihat pada Gambar 4.
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah  
 Pada tahap ini, peserta didik diminta untuk memeriksa kembali dan membuat simpulan dari hasil kerja peserta didik dengan cara mengisi kotak yang tersedia. Adapun desain pada tahap menganalisis dan dan mengevaluasi proses pemecahan masalah dapat dilihat pada Gambar 5.



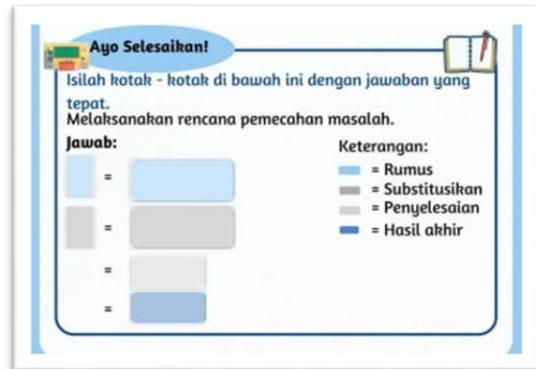
Gambar 1. Tahap Orientasi Peserta Didik pada Masalah



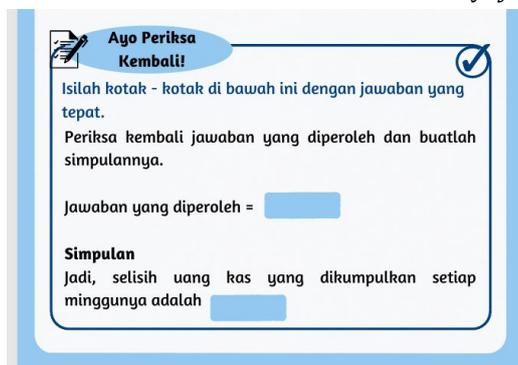
Gambar 2. Tahap Mengorganisasikan Peserta Didik



Gambar 3. Tahap Membimbing Penyelidikan Individu



Gambar 4. Tahap Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya



Gambar 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Selain itu, peneliti menyusun instrumen berupa angket kevalidan dan kepraktisan sebagai rubrik penilaian terhadap E-LKPD yang dikembangkan. Instrumen kevalidan diserahkan kepada validator untuk mengetahui apakah E-LKPD yang dikembangkan valid atau tidak. Sedangkan instrumen kepraktisan diserahkan kepada guru dan peserta didik untuk mengetahui apakah E-LKPD yang dikembangkan praktis atau tidak. Instrumen validasi terdiri dari instrumen validasi ahli materi yang memuat 18 pernyataan dan instrumen ahli media yang memuat 14 pernyataan. Sedangkan instrumen kepraktisan terdiri dari angket respon guru yang memuat 14 pernyataan dan angket respon peserta didik yang memuat 10 pernyataan.

### Fase Penilaian (*assessment phase*)

Fase penilaian merupakan fase terakhir dalam pengembangan E-LKPD yang dikembangkan. Fase penilaian bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan dan kepraktisan E-LKPD, serta peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik.

#### 1. Kevalidan E-LKPD

Validasi ahli materi dilakukan oleh dua orang validator yaitu dosen Program Studi Pendidikan Matematika dan guru mata pelajaran Matematika SMK dengan mengisi lembar angket yang terdiri dari 18 pernyataan. Validasi ahli media dilakukan oleh dua orang validator yaitu dosen Fakultas Ilmu Komputer dan guru mata pelajaran Informatika SMK dengan mengisi lembar angket yang terdiri dari 14 pernyataan. Adapun hasil validasi ahli materi dan media dapat dilihat pada Tabel 5 dan 6 berikut.

Tabel 5 Hasil Validasi Materi

Validator 1		Validator 2	
Hasil Rating (%)	Kriteria	Hasil Rating (%)	Kriteria
86,01	Sangat Valid	100	Sangat Valid
<b>Rata-rata Hasil Rating</b>		<b>93,06</b>	<b>Sangat Valid</b>

Tabel 6. Hasil Validasi Ahli Mrdia

Validator 1		Validator 2	
Hasil Rating (%)	Kriteria	Hasil Rating (%)	Kriteria
83,93	Sangat Valid	96.43	Sangat Valid
<b>Rata-rata Hasil Rating</b>		<b>90.18</b>	<b>Sangat Valid</b>

Berdasarkan tabel 5 dan 6 hasil analisis menunjukkan penilaian ahli materi dan media menunjukkan hasil E-LKPD yang sangat valid. Hal ini sejalan dengan Firmansyah & Rusimamto (2020) yang menyatakan E-LKPD dapat dikatakan valid jika nilai uji kevalidan berada pada kategori valid atau sangat valid. Oleh karenanya, E-LKPD yang telah dikembangkan oleh peneliti dinyatakan valid dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Uji kevalidan instrumen tes kemampuan pemecahan masalah dilakukan oleh dua orang validator yang sama dengan validator ahli materi. Adapun hasil validasi instrumen tes kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil Validasi Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Validator 1		Validator 2	
Hasil Rating (%)	Kriteria	Hasil Rating (%)	Kriteria
86,11	Sangat Valid	100	Sangat Valid
<b>Rata-rata Hasil Rating</b>		<b>93,05</b>	<b>Sangat Valid</b>

Berdasarkan Tabel 7 hasil analisis validasi terhadap instrumen tes kemampuan pemecahan masalah diperoleh rata-rata hasil rating secara keseluruhan sebesar 93,05% dengan kriteria sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes kemampuan pemecahan masalah yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kevalidan dan dapat digunakan.

## 2. Kepraktisan E-LKPD

Penilaian kepraktisan E-LKPD pada penelitian ini dilakukan oleh guru Matematika dan 16 peserta didik kelas X jurusan Layanan Perbankan di SMK Taufiq Mubarak dengan memberikan angket respon guru dan peserta didik. Adapun hasil kepraktisan guru dan peserta didik dapat dilihat pada Tabel 8 dan Tabel 9 berikut ini.

Tabel 8. Hasil Kepraktisan Guru

Hasil Rating (%)	Kriteria
<b>96,43</b>	<b>Sangat Praktis</b>

Tabel 9. Kepraktisan Peserta Didik

Hasil Rating (%)	Kriteria
<b>87,21</b>	<b>Sangat Praktis</b>

Penilaian kepraktisan guru dan peserta didik menunjukkan hasil kepraktisan E-LKPD dengan kriteria kepraktisan sangat praktis. Sehingga dapat dikatakan bahwa E-LKPD untuk

meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi barisan dan deret layak digunakan dalam proses pembelajaran.

### 3. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Data peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik diperoleh dari hasil skor *pretest* dan *posttest* peserta didik. Soal *pretest* diberikan kepada peserta didik sebelum diterapkannya E-LKPD pada proses pembelajaran, sedangkan soal *posttest* diberikan kepada peserta didik setelah diterapkannya E-LKPD pada proses pembelajaran. Adapun hasil uji N-Gain peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik dapat dilihat pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Hasil Analisis Uji N-Gain

Tahapan Pemecahan Masalah	Skor <i>Pretest</i>	Skor <i>Posttest</i>	N-Gain	Kriteria
Memahami masalah	45,31	98,44	0,97	Tinggi
Merencanakan penyelesaian	43,75	98,44	0,97	Tinggi
Melaksanakan rencana penyelesaian	23,83	88,28	0,85	Tinggi
Memeriksa kembali dan membuat simpulan	23,44	65,63	0,55	Sedang
Rata-rata keseluruhan	34,08	87,70	0,81	Tinggi

Hasil analisis peningkatan tes kemampuan pemecahan masalah matematis yang dilakukan dengan uji N-Gain berada pada kriteria tinggi. Sejalan dengan penelitian Cahya & Siregar (2023) bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik berada pada kategori tinggi. Kemampuan pemecahan masalah dikatakan mengalami peningkatan apabila nilai N-Gain berada pada kriteria minimal sedang (Hake, 1999). Berdasarkan Tabel 10 menunjukkan bahwa peningkatan tertinggi terdapat pada tahapan pertama dan kedua yaitu memahami masalah dan merencanakan penyelesaian. Penyebab peningkatan tersebut dikarenakan tersedianya contoh yang jelas pada E-LKPD dalam memahami masalah dan merencanakan penyelesaiannya.

Salah satu faktor yang menyebabkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik yaitu minat peserta didik terhadap E-LKPD karena dilengkapi dengan fitur-fitur menarik, seperti video pembelajaran, gambar, dan beberapa jenis soal yang ditampilkan. Ketertarikan peserta didik tersebut membuat peserta didik antusias dan mengikuti proses pembelajaran dengan baik. Hal ini didukung oleh penelitian Putri, (2021) bahwa antusias peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik.

Pengembangan E-LKPD ini menggunakan langkah-langkah model PBL sehingga permasalahan dalam E-LKPD juga bersifat kontekstual. Artinya masalah yang diberikan sering dijumpai peserta didik dalam kehidupan sehari-hari. E-LKPD yang dikembangkan bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis sehingga pertanyaan dalam E-LKPD disesuaikan dengan tahapan pemecahan masalah matematis. Selain itu E-LKPD ini dilengkapi dengan penyelesai masalah yang sesuai dengan langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya yaitu: memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, serta memeriksa kembali dan membuat simpulan (Conway, 2004).

Berikut salah satu contoh jawaban peserta didik pada saat mengerjakan soal *pre-test* dan *post-test* yang menunjukkan adanya peningkatan.

diketahui

$$\begin{aligned} a) \text{ suku pertama} &= 3 \text{ km} \\ b) \text{ beda selisih} &= u_2 - u_1 = 5 - 3 = 2 \\ c) \text{ suku ke-21} &= u_{21} = 3 + (21 - 3) \cdot 2 \\ &= 3 + 38 = 41 \end{aligned}$$

Gambar 6. Jawaban *pre-test* Peserta Didik

Gambar 6 menunjukkan bahwa pada *pre-test* peserta didik sudah mampu menuliskan informasi yang diketahui meskipun belum lengkap. Terdapat satu informasi yaitu  $U_n$ , yang tidak dituliskan oleh peserta didik. Selain itu, peserta didik belum mampu merencanakan pemecahan masalah sehingga belum mampu menyelesaikan soal yang diberikan. Sejalan dengan penelitian Astuti dkk. (2020) yang menyatakan bahwa penyebab peserta didik kesulitan menyelesaikan soal karena tidak membuat rencana penyelesaian. Akibatnya peserta didik kesulitan dalam menyelesaikan masalah tersebut sehingga tahapan ketiga dan keempat belum dapat diselesaikan.

diketahui :

$$\begin{aligned} a) &= 6 \text{ km} \\ b) &= 2 \text{ km} \\ u_n &= 42 \text{ km} \end{aligned}$$

ditanya =  $n$  ?

dijawab:  $u_n = a + (n-1)b$

Substitusikan  $u_n = 6 + (n-1) \cdot 2$

$$\begin{aligned} 42 &= 6 + 2n - 2 \\ 42 &= 4 + 2n \\ 42 &= -4 + 2n \\ 2n &= 46 \\ n &= 23 \end{aligned}$$

Gambar 7. Jawaban *Post-test* Peserta Didik

Gambar 7 menunjukkan bahwa pada *post-test* peserta didik sudah mampu menjawab soal hampir dengan semua tahapan pemecahan masalah. Pada tahapan yang pertama, peserta didik sudah mampu menuliskan informasi diketahui dan ditanyakan dengan lengkap. Hal ini dikarenakan tersedianya contoh yang jelas pada E-LKPD untuk memahami masalah dan merencanakan penyelesaiannya. E-LKPD ini berisi kegiatan “Ayo Berpikir” yang di dalamnya mengarahkan peserta didik untuk menganalisis dan memahami permasalahan yang disajikan. Peserta didik dibiasakan untuk menganalisis suatu permasalahan sehingga dapat mengetahui informasi apa yang diketahui dan ditanyakan dari permasalahan yang ada.

Pada tahapan kedua, peserta didik sudah mampu menyusun rencana pemecahan masalah. Hal ini dikarenakan pada E-LKPD ini memfasilitasi tahapan merencanakan penyelesaian dengan kegiatan “Ayo Kerjakan” peserta didik diarahkan untuk menentukan rumus yang sesuai. Setelah menganalisis permasalahan, peserta didik diarahkan agar dapat merencanakan penyelesaian masalah. Selanjutnya pada tahapan ketiga, peserta didik sudah mampu menyelesaikan masalah

berdasarkan rumus dan langkah yang telah ditentukan. Peningkatan ini terjadi karena di dalam E-LKPD yang dikembangkan peserta didik sudah terbiasa untuk menyelesaikan permasalahan berdasarkan rencana atau rumus yang sudah ditentukan. Tetapi pada tahapan keempat, peserta didik belum menuliskan simpulan dari jawaban yang sudah didapat. E-LKPD yang dikembangkan sudah memuat tahapan memeriksa kembali dan membuat simpulan namun pada *post-test* peserta didik tidak menuliskannya. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan, alasan peserta didik tersebut tidak menuliskan simpulan pada jawabannya adalah karena peserta didik tersebut lupa menulis simpulan di lembar jawabannya.

## SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan menghasilkan sebuah E-LKPD berbasis *liveworksheets* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik pada materi barisan dan deret. E-LKPD ini dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan *Plomp* yang terdiri dari tiga fase, yaitu fase pendahuluan (*preliminary phase*), fase pembuatan prototipe (*prototipe phase*), dan fase penilaian (*assessment phase*). Penelitian ini melibatkan dua orang validator ahli materi dan dua orang validator ahli media. Hasil validasi ahli materi dan ahli media terhadap E-LKPD diperoleh persentase sebesar 93,05% dan 90,15% yang keduanya berada pada kriteria sangat valid. Selain itu, diperoleh hasil validasi instrument tes kemampuan pemecahan masalah sebesar 93,05% yang berada pada kriteria sangat valid. E-LKPD ini juga telah diuji kepraktisannya oleh guru dan peserta didik. Hasil kepraktisan guru diperoleh persentase sebesar 96,43% yang berada pada kriteria sangat praktis. Hasil kepraktisan peserta didik diperoleh persentase sebesar 87,21% yang berada pada kriteria sangat praktis. E-LKPD berbasis *liveworksheets* dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi barisan dan deret. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah diukur dengan uji N Gain. Hasil uji N-Gain diperoleh rata-rata sebesar 0,81 yang termasuk pada kriteria peningkatan tinggi.

Adapun saran yang dapat disampaikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah materi yang disajikan hanya terbatas pada barisan dan deret aritmetika kelas X, sehingga penelitian selanjutnya dapat disesuaikan dengan materi lainnya sesuai jenjang pendidikan. E-LKPD yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik, sehingga penelitian selanjutnya dapat menambahkan kemampuan matematis yang lainnya. E-LKPD yang dikembangkan berbasis model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), penelitian selanjutnya dapat menambahkan model pembelajaran sesuai dengan karakteristik peserta didik. Penelitian ini hanya terbatas pada mengaplikasikan E-LKPD yang dikembangkan, sehingga penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan proses pembelajaran dan E-LKPD yang dikembangkan diaplikasikan sebagai bahan ajar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, N. H., Rusilowati, A., Subali, B., & Marwoto, P. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Model Polya Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi Siswa SMP. *Unnes Physics Education Journal*. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/upej.v9i1.38274>
- Cahya, N., & Siregar, B. H. (2023). Pengembangan LKPD Berbasis PBL Bernuansa Etnomatematika untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VII SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 3229–3243. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2923>

- Conway, J. (2004). *How to Solve It: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.
- Firmansyah, R. S., & Rusimamto, P. W. (2020). *Validitas dan Kepraktisan Modul Pembelajaran Human Machine Interface pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 3 Jombang*.
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores\** *f*. <http://lists.asu.edu/cgi-bin/wa?A2=ind9903&L=aera-d&P=R6855>
- Husna, N. H., Marzal, J., & Yantoro. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 2085. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.4914>
- Laia, H. T., & Harefa, D. (2021). Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dengan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 7(2), 463. <https://doi.org/10.37905/aksara.7.2.463-474.2021>
- Lestari, W., Kusmayadi, T. A., & Nurhasanah, F. (2021). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Perbedaan Gender. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2), 1141. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i2.3661>
- Ningrum, S. S., Siregar, B. H., & Panjaitan, M. (2023). Pengembangan LKPD Digital Interaktif dengan Pendekatan Matematika Realistik (PMR) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Aritmatika Sosial Kelas VII. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 766–783. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.1838>
- Prihantini, R., Taufik, A., & Riyadi, M. (2019). Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Media Tangram Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. In *JES-MAT* (Vol. 5, Issue 2).
- Puspitasari, Azainil, & Basir Abd. (2022). Penggunaan Media Pembelajaran Dalam Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran Matematika. *Universitas Mulawarman*, 2, 2022. <https://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/psnpm>
- Putri, A., Desi Iswara, A., & Rahman Hakim, A. (2021). *Menumbuhkembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik dalam Pembelajaran Matematika*.
- Salim, F., Purwanto, A., & Lestari, I. (2024). Improving Students' Science Problem Solving Ability through the Implementation of Problem Based Learning Models Assisted by Animation Media. *International Journal of Elementary Education*, 8(2), 269–278. <https://doi.org/10.23887/ijee.v8i2.76925>
- Silaban, A. M., Symbolon, K., & Lumbantoruan, J. H. (2022). Kesulitan Siswa dalam Memecahkan Masalah Barisan dan Deret Aritmatika. *Brillo Journal*, 1(2), 95–101. <https://doi.org/10.56773/bj.v1i2.14>
- Taufik, A., & Adiastuty, N. (2017). Penerapan Pembelajaran Matematika Yang Melibatkan Kecerdasan Majemuk Dengan Pendekatan Saintifik. *JES-MAT (Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika)*, 3(1), 45. <https://doi.org/10.25134/jes-mat.v3i1.469>
- Triyani, R., Subhan Pamungkas, A., Hadi, C. A., & Santosa, F. (2024). *Pengembangan e-lkpd matematika berbasis liveworksheet dalam menunjang pembelajaran berdiferensiasi pada siswa smp*. 13(1).
- Wati, D. K., Saragih, S., & Murni, D. A. (2022). Kevalidan dan Kepraktisan Bahan Ajar Matematika Berbantuan FlipHtml5 untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Kelas VIII SMP/MTs pada Materi Koordinat Kartesius. In *Journal for Research in Mathematics Learning* p (Vol. 5, Issue 3).

- Yanti, Sumarni, & Adiastuty, N. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Pada Materi Segiempat Melalui Pendekatan Open-Ended Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. In *JES-MAT* (Vol. 5, Issue 2).
- Yustika, U. N., & Wahyuni, I. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis Matematika pada Siswa Sekolah Menengah Atas. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 11(2), 590. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v11n2.p590--603>