

**PENGEMBANGAN E-LKPD DENGAN MODEL *DISCOVERY-INQUIRY*
LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
REPRESENTASI MATEMATIS SISWA**

Tesis

Oleh

**KINTAN WANDA AULIA
NPM 2323021032**



**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**PENGEMBANGAN E-LKPD DENGAN MODEL *DISCOVERY-INQUIRY*
LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
REPRESENTASI MATEMATIS SISWA**

Oleh

KINTAN WANDA AULIA

Tesis

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Magister Pendidikan Matematika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN E-LKPD DENGAN MODEL *DISCOVERY-INQUIRY LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA

Oleh

KINTAN WANDA AULIA

Penelitian ini didasarkan pada rendahnya kemampuan representasi matematis peserta didik serta keterbatasan media pembelajaran yang mampu mengaitkan konsep abstrak dengan konteks nyata secara interaktif. Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan E-LKPD dengan model *discovery-inquiry learning* yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan mengadaptasi model pengembangan ADDIE. Subjek penelitian terdiri dari peserta didik kelas VII SMP Negeri 4 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2024/2025. Validitas produk diperoleh melalui penilaian ahli dan dinyatakan dalam kategori valid. Kepraktisan ditinjau berdasarkan respon guru dan siswa pada tahap uji coba awal, yang menunjukkan bahwa E-LKPD mudah digunakan dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Efektivitas E-LKPD dianalisis melalui uji-t terhadap hasil skor *gain pretest* dan *posttest* kemampuan representasi matematis siswa, yang mengindikasikan adanya perbedaan signifikan antara sebelum dan sesudah perlakuan. Nilai rata-rata *N-Gain* sebesar 0,561 menunjukkan peningkatan kemampuan representasi dalam kategori sedang. Dengan demikian, E-LKPD berbasis *discovery-inquiry learning* yang dikembangkan dinyatakan valid secara isi, praktis dalam penggunaannya, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

Kata kunci: E-LKPD, *discovery-inquiry learning*, kemampuan representasi matematis

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF E-WORKSHEETS USING THE DISCOVERY- INQUIRY LEARNING MODEL TO IMPROVE STUDENTS' MATHEMATICAL REPRESENTATION ABILITY

By

KINTAN WANDA AULIA

This research is based on the low level of students' mathematical representation skills and the limited availability of learning media that can interactively connect abstract concepts with real-world contexts. The purpose of this development research is to design and produce an E-Worksheets based on the discovery-inquiry learning model that meets the criteria of validity, practicality, and effectiveness in enhancing students' mathematical representation abilities. The research employed a Research and Development (R&D) method using the ADDIE model. The subjects were seventh-grade students of SMP Negeri 4 Bandar Lampung in the 2024/2025 academic year. The product's validity was confirmed by expert evaluations, which categorized the E-Worksheets as valid. Practicality was assessed based on feedback from teachers and students, indicating that the E-Worksheets was easy to use and met instructional needs. Effectiveness was evaluated through a t-test comparing pretest and posttest gain scores. The average N-Gain score of 0.561 (moderate category). Therefore, the developed E-LKPD is considered suitable as an interactive learning medium to improve students' mathematical representation abilities.

Keywords: E-LKPD, discovery-inquiry learning, mathematical representation ability

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 30 April 2000, sebagai anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Wandoyo, S.P. dan Ibu Sri Widayanti.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 1 Gedong Air pada tahun 2012, pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 4 Bandar Lampung pada tahun 2015, dan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 2 Bandar Lampung pada tahun 2018. Penulis menyelesaikan program sarjana di Prodi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung pada tahun 2022. Pada tahun 2023 penulis mendapatkan Beasiswa Program Pascasarjana dari Universitas Lampung untuk dapat melanjutkan pendidikan di Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Universitas Lampung. Saat ini penulis aktif mengajar matematika di SMP Negeri 4 Bandar Lampung sejak tahun 2023.

Judul Tesis

: **PENGEMBANGAN E-LKPD DENGAN
MODEL *DISCOVERY-INQUIRY LEARNING*
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
REPRESENTASI MATEMATIS SISWA**

Nama Mahasiswa

: **Kintan Wanda Aulia**

Nomor Pokok Mahasiswa

: **2323021032**

Program Studi

: **Magister Pendidikan Matematika**

Jurusan

: **Pendidikan MIPA**

Fakultas

: **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

MENYETUJUI

1. **Komisi Pembimbing**

Pembimbing I

Pembimbing 2

Prof. Dr. Sugeng Sutiarto, M.Pd.
NIP 19690914 1994103 1 002

Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600301 198503 1 003

2. **Mengetahui,**

Ketuan Jurusan

Pendidikan MIPA

Dr. Nurhanurawati, M.Pd.
NIP 19670808 199103 2 001

Ketua Proram Studi

Magister Pendidikan Matematika

Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Prof. Dr. Sugeng Sutiarto M.Pd.**

Sekretaris : **Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.**

Penguji Anggota : **1. Dr. Caswita, M.Si.**

2. Dr. Rangga Firdaus, M.Kom.

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd.

NIP 19870504 201404 1 001

Direktur Program Pascasarjana

Prof. Dr. Murhadi, M.Si.

NIP 19640326 198902 1 001

Tanggal Lulus Ujian Tesis: 3 Juli 2025

PERNYATAAN TESIS MAHASISWA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kintan Wanda Aulia
NPM : 2323021032
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika
Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini menyatakan bahwa tesis dengan judul:

"PENGEMBANGAN E-LKPD DENGAN MODEL *DISCOVERY-INQUIRY LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA" adalah hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang digunakan dalam tesis ini berasal dari bahan yang dapat dipercaya dan saya nyatakan dengan sejujurnya bahwa seluruh isi dari tesis ini adalah asli.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan penuh rasa tanggung jawab. Jika di kemudian hari terbukti bahwa pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bandar Lampung, 3 Juli 2025

Yang menyatakan,



Kintan Wanda Aulia
NPM 2323021032

MOTTO

Be brave, be strong, take it easy, no rush, I know you got it.

PERSEMBAHAN



Alhamdulillahirobbil'alamiin

Segala Puji Bagi Allah SWT, Dzat Yang Maha Sempurna
Sholawat serta Salam selalu tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW

Kupersembahkan karya ini kepada:

Ayahku tercinta Wandoyo, S.P. dan Bundaku tercinta Sri Widayanti, yang telah membesarkan dan mendidik dengan penuh kasih sayang, selalu melangitkan doa untukku dan melakukan semua yang terbaik untuk keberhasilanku juga kebahagiaanku.

7DREAM: Jeno, Mark, Renjun, Jaemin, Haechan, Chenle, Jisung, yang menjadi inspirasi dan motivasi utama bagiku untuk melanjutkan pendidikan S2 ini.

Adik-adikku, Gilang Samudra Permana dan Khansa Wafiyya Azizah.

Seluruh sahabat dan keluarga besar yang telah memberikan doa dan dukungannya.

Para pendidik yang telah mengajar dengan penuh kesabaran, semoga ilmu yang telah diberikan menjadi jariah yang mengalir deras.

SANWACANA

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sugeng Sutiarso, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I sekaligus Pembimbing Akademik yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan sumbangan pemikiran, kritik, saran, perhatian, motivasi, dan memberikan semangat kepada penulis selama penyusunan tesis sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan saran, perhatian, motivasi, dan semangat selama penyusunan tesis sehingga tesis dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Dosen Penguji I sekaligus Ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika yang telah memberikan motivasi, kritik, dan saran yang membangun kepada penulis sehingga tesis ini selesai dan menjadi lebih baik.
4. Bapak Dr. Rangga Firdaus, M.Kom. selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan motivasi, kritik, dan saran yang membangun kepada penulis sehingga tesis ini selesai dan menjadi lebih baik.
5. Ibu Dr. Chika Rahayu, M.Pd., selaku validator ahli yang telah memberikan penilaian dan saran perbaikan.
6. Bapak Fredi Ganda Putra, M.Pd., selaku validator ahli yang telah memberikan penilaian dan saran perbaikan.
7. Bapak Untung Nopriansyah, M.Pd., selaku validator ahli yang telah memberikan penilaian dan saran perbaikan.

8. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
9. Bapak dan Ibu Dosen Magister Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung yang telah memberikan bekal ilmu dan pengalaman belajar yang bermanfaat kepada penulis selama menempuh pendidikan.
10. Bapak Prof. Dr. Murhadi, M.Si., selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung beserta staf dan jajarannya yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam menyelesaikan tesis ini.
11. Bapak Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung beserta jajaran dan stafnya yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan tesis ini.
12. Staf Tata Usaha Magister Pendidikan Matematika di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah memberikan pelayanan serta bantuan dan kelancaran dalam penulisan tesis ini.
13. Ibu Pipit Susy Hernawati, S.Pd., MM. selaku guru mitra yang telah banyak membantu dan memudahkan proses penelitian.
14. Siswa-siswi kelas 7 SMP Negeri 4 Bandar Lampung T.A 2024/2025.
15. Mba Widy, Mba Anes, Lily, Dinda, dan teman-teman Magister Pendidikan Matematika angkatan 2023 yang sudah menemani dan memberikan dukungan kepada penulis selama berkuliah.

Semoga kebaikan, bantuan, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan pahala dari Allah SWT dan semoga tesis ini bermanfaat. Aamiin Ya Robbal ‘Aalamiin.

Bandar Lampung, 3 Juli 2025
Penulis,

Kintan Wanda Aulia
NPM. 2323021032

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	7
1.3. Tujuan Penelitian.....	7
1.4. Manfaat Penelitian.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Kemampuan Representasi Matematis	9
2.2. <i>Discovery-Inquiry Learning</i>	12
2.3. E-LKPD.....	16
2.4. Definisi Operasional.....	19
2.5. Kerangka Berpikir	20
2.6. Hipotesis Penelitian	23
III. METODE PENELITIAN	24
3.1. Desain Penelitian	24
3.2. Prosedur Penelitian.....	24
3.3. Lokasi dan Subjek Penelitian	27
3.4. Teknik Pengumpulan Data	28
3.5. Instrumen Penelitian.....	29
3.6. Teknik Analisis Data.....	37
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1. Hasil Penelitian.....	43
4.2. Pembahasan	54
V. KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1. Kesimpulan.....	56
5.2. Saran	56

DAFTAR PUSTAKA.....	57
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1. Kisi-kisi Pedoman Wawancara Guru	30
3.2. Kisi-kisi Pedoman Wawancara Siswa	30
3.3. Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Media.....	31
3.4. Kisi-kisi Validasi Ahli Materi.....	31
3.5. Kisi-kisi Angket Respon Guru	32
3.6. Kisi-kisi Angket Respon Siswa	33
3.7. Interpretasi Validitas.....	34
3. 8. Hasil Validitas Butir Soal	34
3.9. Interpretasi Indeks Reliabilitas.....	35
3.10. Interpretasi Indeks Daya Pembeda.....	36
3. 11. Hasil Daya Pembeda	36
3.12. Interpretasi Indeks Tingkat Kesukaran.....	37
3. 13. Rekapitulasi Uji Kelayakan Instrumen Tes	37
3.14. Interpretasi Validitas.....	38
3.15. Interpretasi Kepraktisan	39
3.16. Hasil Uji Normalitas Data Skor Gain.....	40
3.17. Hasil Uji Homogenitas Data	41
4.1. Penilaian Validasi Ahli Materi E-LKPD	46
4.2. Hasil Uji Kendall's W Validasi Materi E-LKPD	46
4.3. Penilaian Validasi Ahli Media	47
4.4. Hasil Uji Kendall's W Kepraktisan Media E-LKPD.....	47
4.5. Rekapitulasi Angket Tanggapan Guru terhadap E-LKPD.....	50
4.6. Rekapitulasi Angket Siswa terhadap E-LKPD.....	51
4.7. Indeks Gain Pretest dan Posttest	52
4.8. Hasil Uji-t Skor Gain Kemampuan Representasi Matematis.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1. Jawaban benar siswa A	4
1.2. Jawaban salah siswa B	4
1.3. Jawaban salah siswa C	4
1.4. Jawaban salah siswa D	4
2.4. Diagram Kerangka Berpikir	23
3.1. Tahap Pelaksanaan Pengembangan ADDIE	24
4.1. Tampilan E-LKPD Sebelum Revisi	48
4.2. Tampilan E-LKPD Sesudah Revisi	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran A	66
A.1. Modul Ajar Eksperimen	67
A.2. ATP Pertemuan 1 Eksperimen	68
A.3. ATP Pertemuan 2 Eksperimen	70
A.4. ATP Pertemuan 3 Eksperimen	72
A.5. ATP Pertemuan 4 Eksperimen	74
A.6. E-LKPD Pertemuan 1	76
A.7. E-LKPD Pertemuan 2	83
A.8. E-LKPD Pertemuan 3	88
A.9. E-LKPD Pertemuan 4	93
A.10. Modul Ajar Kontrol	99
A.11. ATP Pertemuan 1 Kontrol	100
A.12. ATP Pertemuan 2 Kontrol	102
A.13. ATP Pertemuan 3 Kontrol	104
A.14. ATP Pertemuan 4 Kontrol	106
A.15. Kisi-kisi Instrumen Sumatif	108
A.16. Pedoman Penskoran	111
A.17. Kunci Jawaban Instrumen Sumatif	112
A.18. Instrumen Tes	117
Lampiran B.....	119
B.1. Lembar Observasi Penelitian	120
B.2. Form Validitas Instrumen Tes	122
B.3. Pedoman Wawancara	124
B.4. Instrumen Validasi Ahli Desain dan Media	126

B.5 Instrumen Validasi Ahli Materi	132
B.6. Angket Respon Guru	138
B.7. Angket Respon Peserta Didik	140
B.8. Hasil Uji Keseragaman Penilaian Ahli	146
B. 9 Hasil Rekapitulasi Penilaian Kepraktisan oleh Siswa	149
B.10. Analisis Instrumen Tes.....	150
Lampiran C.....	153
C.1. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	154
C.2. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	155
C.3. Analisis <i>N-Gain</i>	156
C.4. Uji Normalitas dan Uji Homogenitas	158
C.5. Uji Hipotesis.....	159
Lampiran D.....	160
D.1. Surat Izin Penelitian Fakultas.....	161
D.2. Surat Pelaksanaan Penelitian.....	162
D.3. Dokumentasi Pelaksanaan.....	163

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Matematika sebagai dasar ilmu pengetahuan memiliki andil dalam membentuk keterampilan SDM masa depan. Thanheiser (2023) mengemukakan siapa pun yang ingin menjadi anggota masyarakat *modern* sepenuhnya, sekurang-kurangnya harus mengetahui matematika dasar. Sejalan dengan pernyataan Runisah (2021) dengan mempelajari matematika mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, serta adaptasi terhadap perkembangan teknologi. Hal ini membantu individu untuk menghadapi tantangan kompleks di dunia yang semakin digital dan berbasis data, di mana pemahaman yang baik tentang matematika sangat dibutuhkan.

Mempelajari matematika menurut NCTM (2000) bertujuan untuk dapat mengembangkan kemampuan memecahkan masalah, kemampuan penalaran matematis, kemampuan komunikasi matematis, mengaitkan ide, dan kemampuan representasi matematis. Mainali (2021) mengungkapkan, bahwa kemampuan representasi matematis merupakan elemen penting untuk teori pengajaran dan pembelajaran matematika karena dua alasan kuat: (a) matematika membantu memahami dunia nyata, dan (2) matematika menggunakan homomorfisme untuk menyederhanakan struktur. Lebih lanjut, NCTM (2020) menegaskan bahwa kemampuan representasi membentuk fondasi yang kuat dalam pembelajaran matematika, yang mendukung pemahaman konsep matematis, hubungan antar konsep, serta komunikasi ide matematis.

Menurut Murtafi'ah dkk (2022) kemampuan representasi matematika sangat diperlukan untuk dapat membantu siswa dalam mengemukakan ide abstrak menjadi

konkret. Sedangkan Hardianti & Effendi (2021); D. A. Sari & Tauran (2023) menyatakan kemampuan representasi matematis membantu siswa dalam mengembangkan pola pikir dengan lebih baik. Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi matematis berfungsi sebagai “jembatan” yang dapat menghubungkan siswa untuk memahami kemampuan matematika lainnya. Lebih lanjut Hariyani dkk. (2023) mengungkapkan bahwa siswa yang dapat mengembangkan kemampuan representasi matematis, maka siswa tersebut akan dengan mudah menguasai kemampuan matematis lainnya.

Kemampuan representasi matematis siswa dapat diartikan sebagai upaya siswa dalam menuangkan pikirannya dalam menjawab soal matematika dalam bentuk visual, simbolik atau ekspresi matematika, dan verbal (Huda dkk., 2019a; Sugiarti dkk., 2022; Umaroh & Pujiastuti, 2020). Lebih lanjut, menurut Huda dkk. (2019) kemampuan representasi matematika merupakan kemampuan siswa untuk menyampaikan gagasan-gagasan matematika, hal ini melibatkan penggunaan strategi yang dikembangkan dari pemikiran mereka dalam upaya menemukan solusi berdasarkan masalah yang dihadapi. Istiyani & Hidayat (2023) menyatakan bahwa kemampuan representasi diperlukan untuk menemukan dan mengembangkan cara berpikir dan memahami ide-ide matematika yang kemudian dapat dikomunikasikan oleh siswa. Dengan demikian kemampuan representasi ini sangatlah melatar belakangi kemampuan yang harus dimiliki sumber daya manusia pada masa kini.

Kemampuan representasi merupakan salah satu dari kemampuan matematika yang digunakan dalam proses penilaian matematika untuk PISA (*Program for International Student Assessment*) (Sugiarti dkk., 2022). PISA merupakan program OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) untuk mengetahui kemampuan siswa SMP yang diperlukan di kehidupan nyata, seperti kemampuan menalar, mengidentifikasi, dan memahami serta menggunakan dasar-dasar matematika (Rizqullah dkk., 2023). Menurut studi terbaru yang dilakukan PISA pada tahun 2022, siswa sekolah usia 15 tahun Indonesia menunjukkan prestasi matematika yang masih tergolong rendah. Hanya sekitar 18% dari mereka yang mampu mencapai setidaknya level 2, yaitu tingkat kemampuan yang menunjukkan

bahwa siswa dapat mengenali dan memahami situasi matematika dasar meskipun tanpa petunjuk langsung. Angka ini jauh lebih rendah dibandingkan rata-rata OECD yang mencapai 69%. Hampir tidak ada siswa Indonesia yang mencapai level tertinggi (level 5 atau 6), sedangkan rata-rata di negara-negara OECD sekitar 9% siswa mampu mencapai level tersebut (OECD, 2023). Rendahnya kemampuan siswa Indonesia dalam menyelesaikan permasalahan matematika melalui survei yang dilakukan PISA, mengindikasikan bahwa kemampuan representasi yang dimiliki siswa pun rendah.

Menurut Kemendikbudristek (2024), rapor pendidikan siswa SMP Indonesia secara umum pada kemampuan literasi dan kemampuan numerasi berada pada kategori sedang dengan persentase 68% dan 65%. Kedua kemampuan yang diukur sangat berkaitan dengan kemampuan representasi matematis siswa di mana, peningkatan kemampuan representasi matematis dapat berkontribusi pada peningkatan literasi dan numerasi siswa (Nangim & Hidayati, 2021). Sejalan dengan hasil PISA dan rapor pendidikan, kemampuan siswa untuk menyelesaikan persoalan matematika tergolong rendah ditemukan di beberapa sekolah menengah pertama yang tersebar di beberapa provinsi di Indonesia. Pada penelitian yang dilakukan D. A. Sari & Tauran (2023) ditemukan bahwa kemampuan representasi siswa di salah satu SMP di Kota Bandung masih termasuk ke dalam kategori rendah secara keseluruhan. Selain itu, penelitian yang dilakukan Mulyani dkk. (2024) pada salah satu MTs di Kota Banda Aceh siswa masih tidak dapat dengan mudah menerjemahkan soal-soal yang berarah kepada kemampuan representasi matematis.

Hal yang sama terjadi di SMP Negeri 4 Bandar Lampung, ditemukan pada saat observasi dan wawancara bahwa kemampuan representasi matematis siswa masih tergolong rendah. Hal ini dapat terlihat dari hasil ulangan harian atau tes sumatif pada materi bilangan bulat. Rata-rata nilai siswa yang diperoleh dalam ulangan harian ini hanya 39,76 di salah satu kelas 7. Berikut merupakan salah satu soal yang dikerjakan siswa:

Suhu di Kota Moskow -15°C sedangkan suhu Kota London 10°C lebih tinggi dari pada suhu Kota Moskow. Berapakah suhu Kota Bandung jika lebih tinggi 30°C dari Kota London.

Berikut merupakan hasil jawaban siswa:

Diketahui: Suhu Kota Moskow -15°C
 Suhu Kota London 10°C lebih tinggi
 dari Kota Moskow
 Ditanya: Berapakah suhu Kota Bandung jika lebih
 tinggi 30°C dari Kota London
 Pembahasan: Suhu Kota London $-15^{\circ}\text{C} + 10^{\circ}\text{C} = -5^{\circ}\text{C}$
 $\Rightarrow$ Suhu Kota Bandung $= -5^{\circ}\text{C} + 30^{\circ}\text{C} = 25^{\circ}\text{C}$
 Jadi, Suhu Kota Bandung 25°C

Gambar 1.1. Jawaban benar siswa A

Dik: suhu di Kota Moskow -15°C
 $\Rightarrow$ Suhu di Kota London $= 10^{\circ}\text{C}$
 Dit: Berapa suhu Kota Bandung jika lebih tinggi 30°C
 dari Kota London?
 Jawab: $-30^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C} = -20^{\circ}\text{C}$
 $\Rightarrow 20^{\circ}\text{C}$ Suhu Kota Bandung

Gambar 1.2. Jawaban salah siswa B

Pada Gambar 1.1., siswa A sangat baik dalam merepresentasikan maksud soal, sehingga tidak ada hambatan untuk menyelesaikan soal dengan benar. Pada Gambar 1.2. siswa B belum mampu merepresentasikan maksud soal dengan baik, siswa tidak mengerti jika suhu lebih tinggi maka tanda yang digunakan sebagai operasi hitung adalah operasi tambah (+) atau penjumlahan. Siswa B juga langsung mencari suhu kota Bandung dengan menggunakan 30°C dikurangi dengan suhu kota London 10°C .

Suhu di Kota London adalah 10°C
 dan Kota Bandung suhunya lebih tinggi 30°C dari Kota
 London. Jadi Suhu Kota Bandung adalah 40°C

Gambar 1.3. Jawaban salah siswa C

Kota London $= 10^{\circ}\text{C}$
 Kota Moskow $= -15^{\circ}\text{C}$
 Kota Bandung: lebih tinggi 30°C dari Kota London
 $= 10^{\circ}\text{C} + 30^{\circ}\text{C} = 40^{\circ}\text{C}$

Gambar 1.4. Jawaban salah siswa D

Gambar 1.3. terlihat bahwa siswa masih belum mampu merepresentasikan soal kedalam penyelesaian matematika dengan baik siswa langsung berasumsi jika suhu kota Bandung didapatkan dari penjumlahan antara suhu yang tertera pada soal, yaitu 30°C dan dijumlahkan dengan suhu kota London yang 10°C lebih tinggi dari

pada suhu kota Moskow, siswa C juga tidak merepresentasikan bentuk penjumlahan yang seharusnya. Pada Gambar 1.4. siswa juga memiliki asumsi yang sama dengan siswa pada Gambar 1.3. namun siswa D sudah merepresentasikan bentuk operasi hitung yang digunakannya walaupun masih keliru.

Menurut Nabillah & Abadi (2019) salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya representasi matematis peserta didik terhadap konsep matematika adalah model pembelajaran yang diterapkan oleh pengajar. Selain itu, untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa, perlu adanya model pembelajaran yang efektif (Mulyani dkk., 2024). Salah satu model yang dapat diterapkan dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa, yaitu model pembelajaran *discovery-inquiry*. Model *discovery-inquiry* merupakan gabungan dari model *discovery learning* dan *inquiry learning* (Lase & Ndruru, 2022), dan sebuah model yang memungkinkan siswa untuk menemukan dan menyelidiki konsep-konsep secara mandiri (Indriyati, 2019; Urfayani dkk., 2021). Menurut Tompo dkk. (2016) penggunaan model pembelajaran *discovery-inquiry* tidak hanya sesuai dengan tahapan metode ilmiah, tetapi juga sejalan dengan berbagai teori pembelajaran, seperti teori kognitif Piaget, teori kondisioning, dan teori konstruktivisme.

Pendidikan diharapkan dapat menghadirkan inovasi dan pembaharuan yang bermakna untuk menciptakan pembelajaran yang menarik bagi peserta didik (Pramesti dkk., 2022). Model pembelajaran yang efektif tidak akan optimal tanpa dukungan media atau bahan ajar yang menarik. Media yang menarik tidak hanya memfasilitasi pemahaman siswa, tetapi juga meningkatkan motivasi belajar siswa. Pada penelitian yang dilakukan Yuliyanti & Muzaki (2022), diketahui LKPD dengan model *discovery-inquiry* dapat meningkatkan hasil belajar siswa, di mana persentase keefektifan mencapai 82,86%. Selain itu, Indriyati (2019) menemukan, penerapan model *discovery-inquiry learning* dengan LKPD bergambar pada siswa, mampu meningkatkan hasil belajar siswa. LKPD merupakan bahan ajar cetak yang berfungsi sebagai panduan belajar peserta didik dan juga memudahkan peserta didik maupun guru melakukan kegiatan belajar mengajar (Rosari, 2022; Suwastini

dkk., 2022). Namun seiring berkembang pesatnya teknologi, penggunaan LKPD menjadi kurang relevan dengan pembelajaran modern yang semakin membutuhkan interaktivitas, aksesibilitas dan fleksibilitas (Lestari, 2022; Sugandi dkk., 2024). Selain itu, penggunaan LKPD seringkali memakan waktu pembelajaran yang banyak, sehingga siswa sering terlambat mengumpulkannya dan guru tidak dapat memberikan umpan balik atau *feedback* dari hasil pekerjaan siswa (Rosari, 2022). Menurut Hakim dkk. (2023) keberadaan E-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik) mampu meningkatkan efisiensi waktu belajar siswa serta memberikan umpan balik secara lebih interaktif dibandingkan LKPD konvensional.

Pada penelitian yang dilakukan Firtsanianta & Khofifah (2022) menunjukkan bahwa penggunaan E-LKPD merupakan salah satu inovasi yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa. E-LKPD merupakan LKPD yang dikemas secara digital dan dapat diakses oleh siswa maupun guru di mana saja dan kapan saja. Hidayah & Kuntjoro (2022) menyatakan, E-LKPD merupakan suatu bahan ajar yang menyajikan simulasi-simulasi dengan menggabungkan teks, animasi, video, gambar, serta didukung adanya panduan menjadikan pengguna lebih interaktif. *Wizer.me*, merupakan salah satu *website* yang dapat memuat LKPD menjadi lebih interaktif. Menurut Dewi dkk. (2023), *Wizer.me* merupakan salah satu *website* yang menawarkan fitur lengkap untuk menyelesaikan tugas *online*. Selain itu, *Wizer.me* dapat meningkatkan kemampuan guru dalam menciptakan pembelajaran kreatif dan memberikan umpan balik yang bermanfaat kepada siswa, serta menyediakan akses kemudahan melalui perangkat elektronik (Dewi dkk., 2023; Pertiwi & Nurhamidah, 2024).

Begitu banyaknya kebermanfaatan E-LKPD dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Namun, belum ditemukan satupun kajian yang memanfaatkan E-LKPD berbasis model *discovery-inquiry learning* untuk meningkatkan kemampuan representasi matematika siswa. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, penulis merasa perlu untuk mengembangkan E-LKPD dengan model *discovery-inquiry learning* sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan representasi siswa.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana proses dan hasil pengembangan E-LKPD dengan model *discovery-inquiry learning* yang valid dan praktis dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa?
2. Apakah hasil pengembangan E-LKPD efektif untuk meningkatkan kemampuan representasi siswa?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan proses dan menghasilkan produk E-LKPD dengan model *discovery-inquiry learning* yang valid dan praktis dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.
2. Menganalisis efektivitas E-LKPD hasil pengembangan dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini berdasarkan tujuan penelitian yang telah diuraikan, yaitu:

1. Manfaat teoritis dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada memperkaya kajian literatur dalam pengembangan perangkat pembelajaran, seperti E-LKPD dan model pembelajaran, khususnya dalam kaitannya dengan model *discovery-inquiry learning* dan peningkatan kemampuan representasi matematis siswa.
2. Manfaat praktis dari penelitian ini bagi berbagai pihak yang terkait dalam dunia pendidikan, yaitu:
 - a) Bagi Guru dan Praktisi Pendidikan: Penelitian ini menyediakan E-LKPD yang telah terbukti valid, praktis, dan efektif, sehingga guru dapat

langsung menggunakannya dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

- b) Bagi Siswa: Penggunaan E-LKPD dengan model *discovery-inquiry learning* dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam merepresentasikan konsep-konsep matematika, sehingga membantu siswa dalam memahami materi dengan lebih baik dan menyelesaikan masalah matematis secara lebih efektif.
- c) Bagi Sekolah: Hasil pengembangan E-LKPD ini bisa menjadi model atau bahan pembelajaran yang dapat diterapkan dalam skala lebih luas di berbagai sekolah, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas pendidikan terutama dalam pembelajaran matematika.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kemampuan Representasi Matematis

Kemampuan representasi matematis merupakan salah satu kompetensi dasar yang penting dalam pembelajaran matematika karena berkaitan langsung dengan proses pengembangan pemahaman dan solusi terhadap masalah matematika (Sari dkk., 2017). Hal ini dikarenakan representasi merupakan bagian dari standar proses dalam pembelajaran matematika, di mana kemampuan representasi dapat menunjukkan proses konstruksi pengetahuan yang terjadi pada siswa (Hardianti & Effendi, 2021).

Selain itu, menurut Huda dkk. (2019) kemampuan representasi matematika merupakan kemampuan siswa untuk menyampaikan gagasan-gagasan matematika, hal ini melibatkan penggunaan strategi yang dikembangkan dari pemikiran siswa dalam upaya menemukan solusi berdasarkan masalah yang dihadapi. Tidak hanya itu, penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan efektivitas representasi ini dengan memberikan fleksibilitas dalam bentuk-bentuk visualisasi, sehingga mendorong keterlibatan dan motivasi siswa (Azzahra & Sopiany, 2023).

Berdasarkan panduan dari *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000), kemampuan representasi matematis mencakup beberapa aspek penting diantaranya:

1. Siswa harus mampu menggunakan representasi seperti grafik, Tabel, diagram, dan simbol matematika untuk mengorganisasi informasi secara sistematis, sehingga memudahkan mereka dalam memahami data dan pola yang ada.

2. Kemampuan untuk menerjemahkan informasi dari satu bentuk representasi ke bentuk lain, misalnya mengonversi data Tabel ke grafik atau diagram, sangat diperlukan dalam memahami konsep dengan lebih mendalam.
3. Siswa juga diharapkan dapat menggunakan berbagai jenis representasi untuk menyusun strategi pemecahan masalah, yang penting dalam membantu mereka mengatasi persoalan matematika yang kompleks.
4. Siswa memiliki kemampuan untuk memilih representasi yang tepat sesuai dengan konteks atau jenis masalah yang dihadapi, seperti memilih antara persamaan atau model fisik.
5. Pengembangan representasi baru yang didasarkan pada pengalaman belajar atau konsep yang sudah dikuasai, sehingga siswa dapat menyesuaikan metode penyelesaian yang paling efisien untuk mereka (NCTM, 2020).

Dalam konteks standar internasional, PISA mengidentifikasi indikator representasi matematis yang sedikit berbeda namun saling melengkapi. Indikator kemampuan representasi menurut PISA dalam Putri & Fakhriyana (2023) adalah:

1. melakukan interpretasi dan penerapan representasi dasar dengan berbagai sumber informasi,
2. memilih dan menerapkan strategi pemecahan masalah,
3. melaksanakan langkah-langkah sesuai prosedur yang memerlukan keputusan terstruktur, dan
4. mengomunikasikan hasil interpretasi dan memberikan alasan.

Indikator-indikator ini menunjukkan bahwa representasi tidak hanya berfungsi sebagai alat visualisasi, tetapi juga sebagai sarana untuk meningkatkan pemahaman konsep serta berpikir kritis dalam konteks pemecahan masalah.

Dengan membandingkan indikator dari NCTM dan PISA, terlihat bahwa keduanya menekankan pentingnya kemampuan representasi dalam mendukung pemahaman konsep dan strategi pemecahan masalah. Keduanya menggaris bawahi bahwa representasi matematis tidak hanya sekedar alat bantu visual, tetapi juga menjadi komponen utama dalam proses berpikir matematis yang lebih tinggi. Indikator-indikator ini membantu memastikan bahwa siswa tidak hanya mampu memahami

dan mendalami konsep-konsep matematika, tetapi juga dapat mengkomunikasikannya dalam bentuk representasi yang sesuai dengan berbagai situasi dan tantangan yang mereka hadapi.

Kemampuan representasi matematis sangat mendukung keterampilan abad ke-21, seperti pemikiran kritis dan komunikasi, dengan memungkinkan siswa untuk mengartikulasikan pemahaman mereka melalui berbagai bentuk representasi (Puteri dkk., 2023). Hal ini relevan dalam dunia modern yang membutuhkan fleksibilitas dalam beradaptasi dengan konteks yang beragam. Dalam praktiknya, pendidik dapat merancang kegiatan pembelajaran berbasis proyek atau studi kasus yang memungkinkan siswa untuk menggunakan dan memodifikasi berbagai bentuk representasi (Kusuma dkk., 2023).

Meskipun kemampuan representasi sangat penting, pengembangannya sering kali dihadapkan pada beberapa tantangan. Siswa yang belum terbiasa dengan berbagai bentuk representasi mungkin kesulitan mengubah informasi dari satu bentuk ke bentuk lain, sementara pendidik perlu menyediakan dukungan dan alat yang sesuai untuk memfasilitasi pemahaman ini (Popović dkk., 2022). Penggunaan teknologi seperti perangkat lunak geometri dinamis atau aplikasi visualisasi data interaktif dapat memudahkan siswa dalam memahami konsep abstrak dan mengubah representasi antar bentuk, yang pada akhirnya meningkatkan pemahaman matematis mereka (Jonassen, 2021).

Indikator kemampuan representasi matematis siswa menurut Villegas dalam (Abdurahman dkk., 2023; Sholehah dkk., 2023):

- 1) *verbal representation*, menjawab soal dengan suatu pernyataan yang dijelaskan menggunakan tulisan atau kata-kata
- 2) *pictorial representation*, menyelesaikan soal yang dimunculkan dalam bentuk gambar, tabel, grafik, dll atau sebaliknya;
- 3) *symbolic representation*, menyelesaikan permasalahan dengan bentuk angka, operasi, dan tanda koneksi.

Siswa dengan kemampuan representasi yang baik adalah yang mampu memenuhi ketiga indikator (Sabrina & Effendi, 2022).

2.2. *Discovery-Inquiry Learning*

Discovery learning merupakan model pembelajaran yang dipelopori oleh Jerome Bruner. Peserta didik didorong untuk menemukan konsep, prinsip, dan pengetahuan baru melalui eksplorasi dan manipulasi objek, percobaan, atau pemecahan masalah secara mandiri (Sihombing dkk., 2024). Menurut Bruner dalam (Azizah & Mardiana, 2024), pengetahuan yang diperoleh melalui penemuan lebih tahan lama karena melibatkan proses aktif dari peserta didik. Model *discovery learning* ini merupakan salah satu cara mengajar yang melibatkan siswa dalam proses aktivitas mental melalui tukar pendapat, dengan cara diskusi, seminar, membaca sendiri dan menguji diri sendiri, sehingga siswa dapat belajar sendiri (Kistian dkk., 2017).

Pembelajaran yang menerapkan model *Discovery learning* memiliki keuntungan, di mana model ini mengacu pada keingintahuan dan memotivasi siswa untuk melanjutkan pekerjaannya hingga menemukan jawaban. Siswa yang belajar dengan cara ini dapat mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dan berpikir kritis karena proses pembelajaran melibatkan analisis dan pengelolaan informasi (Hikmawati dkk., 2020). Model pembelajaran ini juga mendukung siswa dalam menemukan pengetahuannya sendiri, sehingga mereka dapat lebih mendalami konsep dari materi yang dipelajari (Herini dkk., 2023). Menurut Aulia & Sutiarso (2025) banyak penelitian pada berbagai jenjang pendidikan secara konsisten membuktikan bahwa penerapan *discovery learning* memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan siswa dalam merepresentasikan konsep matematika serta menyelesaikan masalah. Tahap pembelajaran model *discovery learning*, yaitu *stimulation*, *problem statement*, *data collection*, *data processing*, *verification*, dan *generalization*.

Inquiry learning berakar pada model konstruktivis yang dikemukakan oleh Jean Piaget, yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun melalui interaksi aktif antara individu dan lingkungan (Mulyadi, 2022). *Inquiry learning* merupakan model pembelajaran yang memiliki karakteristik mirip dengan *discovery learning*. Pembelajaran inkuiri merupakan model pembelajaran yang sangat menekankan pengembangan kemampuan berpikir siswa. Siswa didorong untuk menganalisis dan merumuskan masalah, serta diharapkan mampu menemukan solusi atas permasalahan matematika yang dihadapi secara mandiri (Putra, 2022). *Inquiry learning* relevan dalam konteks pembelajaran abad ke-21 karena dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, dan pemecahan masalah (Joyce & Calhoun, 2024). Model ini didasarkan pada penemuan-penemuan baru yang akan diperoleh oleh peserta didik (Safitri, 2020). *Inquiry learning* biasanya melibatkan beberapa tahapan utama (Gunardi, 2020): (1) merumuskan pertanyaan atau masalah, (2) menyusun hipotesis atau dugaan awal, (3) merencanakan dan melakukan eksperimen untuk mengumpulkan data, (4) menganalisis informasi yang diperoleh, dan (5) menarik kesimpulan berdasarkan data yang tersedia.

Discovery learning dan *Inquiry learning* adalah dua model pembelajaran yang sering digabungkan dalam model *discovery-inquiry learning* untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih aktif dan mandiri. Kedua model ini mengutamakan keterlibatan peserta didik dalam menemukan pengetahuan secara mandiri melalui investigasi, eksplorasi, dan pemecahan masalah (Urfayani dkk., 2021). Sejalan dengan Suryawan dkk. (2020) yang menyatakan bahwa pembelajaran ini mengacu pada model *student centered*, di mana siswa diberdayakan, termotivasi, dan dapat mengembangkan potensi serta kreativitas mereka. Selanjutnya menurut Urfayani dkk. (2021), model ini mencakup proses seperti mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, berdiskusi, menganalisis data, dan menarik kesimpulan.

Dengan menggunakan model pembelajaran *discovery-inquiry*, pembelajaran akan terus berlangsung hingga mencapai tujuan pembelajaran dan mengarahkan siswa untuk secara aktif menemukan ide dan memperoleh makna dari suatu konsep,

sehingga siswa menjadi pelaku (Rahmah dkk., 2023). Menurut Wartono dkk. (2018) dalam penerapan model *discovery-inquiry* siswa diberikan informasi yang tidak lengkap oleh guru dengan tujuan mendorong mereka untuk membuat deduksi dan kesimpulan. Dalam pemecahan masalah, siswa terlibat langsung dalam kegiatan serta diskusi individu dan kelompok. Dengan bimbingan guru, mereka mengidentifikasi prakonsepsi, kemudian membangun pengetahuan baru berdasarkan pemahaman awal. Proses ini berfokus pada siswa, mendorong mereka untuk menggunakan keterampilan penalaran dalam memecahkan masalah yang diajukan guru dan menarik kesimpulan. Model *discovery-inquiry learning* dapat meningkatkan kemampuan representasi siswa. Menurut Putra (2022), melalui model pembelajaran ini siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi terlibat aktif dalam proses penemuan melalui eksplorasi, eksperimen, dan penyelidikan.

Pada penelitian pengembangan desain model pembelajaran Analia (2023) tahapan pada pembelajaran *discovery-inquiry learning* antara lain:

1. Stimulasi

Pada tahap ini, pembelajaran dimulai dengan memberikan rangsangan atau stimulus kepada siswa untuk menarik perhatian mereka terhadap topik atau masalah yang akan dipelajari. Stimulasi bisa berupa pertanyaan, tantangan, atau fenomena menarik yang relevan dengan topik pembelajaran. Tujuannya adalah untuk membangkitkan rasa ingin tahu siswa dan memotivasi mereka untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

2. Identifikasi masalah

Setelah stimulasi, siswa diarahkan untuk mengidentifikasi masalah yang perlu diselesaikan. Pada tahap ini, siswa mulai menyadari adanya gap atau kekurangan dalam pengetahuan mereka, yang mendorong mereka untuk mencari solusi. Guru dapat membantu siswa untuk merumuskan masalah secara jelas dan spesifik, yang kemudian menjadi fokus utama dari kegiatan pembelajaran.

3. Mengumpulkan informasi atau data

Di tahap ini, siswa mengumpulkan informasi atau data yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah yang telah diidentifikasi. Pengumpulan data ini bisa dilakukan melalui berbagai cara, seperti eksperimen, observasi, wawancara, atau studi literatur. Tujuan utamanya adalah untuk memperoleh bukti yang dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan atau memecahkan masalah yang ada.

4. Mengolah informasi

Setelah mengumpulkan data, siswa perlu mengolah informasi yang diperoleh untuk menemukan pola atau kesimpulan yang relevan. Ini bisa melibatkan analisis data, diskusi kelompok, atau penggunaan alat bantu seperti grafik, Tabel, atau model untuk memvisualisasikan informasi. Tahap ini mendorong siswa untuk berpikir kritis dan reflektif dalam mengevaluasi informasi yang telah dikumpulkan.

5. Verifikasi hasil

Pada tahap verifikasi, siswa memeriksa hasil yang telah mereka olah untuk memastikan kebenaran atau keabsahannya. Ini bisa melibatkan pengecekan terhadap data yang diperoleh, dicocokkan dengan teori yang ada, atau uji coba eksperimen tambahan. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa kesimpulan yang diambil dapat dipertanggungjawabkan dan sesuai dengan bukti yang ada.

6. Generalisasi

Setelah hasil diverifikasi, siswa kemudian melakukan generalisasi, yaitu menarik kesimpulan yang lebih umum dari temuan-temuan yang diperoleh. Di sini, siswa belajar untuk mengaitkan pengetahuan yang telah dipelajari dengan konsep atau situasi yang lebih luas. Generalisasi ini membantu siswa untuk memahami prinsip atau hukum yang berlaku secara lebih umum dan aplikatif.

7. *Review* dan evaluasi pembelajaran

Pada tahap akhir ini, siswa dan guru melakukan review atau evaluasi terhadap proses pembelajaran yang telah dilalui. Guru memberikan umpan balik terhadap hasil kerja siswa, mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan, serta memberikan arahan untuk perbaikan di masa mendatang. Selain itu, siswa juga diberi kesempatan untuk merefleksikan pembelajaran yang telah dilakukan,

untuk menilai sejauh mana pemahaman mereka telah berkembang dan apakah tujuan pembelajaran telah tercapai.

2.3. E-LKPD

E-LKPD kependekan dari Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik, atau *electronic student's worksheet*, merupakan alat bantu pembelajaran yang berbentuk digital dan memanfaatkan teknologi untuk mendukung proses pembelajaran. Tidak jauh berbeda dengan LKPD konvensional, hanya saja E-LKPD dapat diakses melalui perangkat elektronik seperti komputer, tablet, dan *smarthphone* yang terhubung dengan koneksi internet.

Menurut Damayanti dkk. (2023) penggunaan LKPD dalam pembelajaran dapat memberikan acuan kepada peserta didik untuk melakukan eksplorasi terhadap kemampuannya dalam mengembangkan keterampilan berpikir. Sedangkan Rahmawati & Wulandari (2020) berpendapat LKPD merupakan lembar panduan yang berfungsi sebagai fasilitator untuk peserta didik. Di dalamnya terdapat lembaran-lembaran yang berisi materi, petunjuk, dan ringkasan yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif mereka melalui informasi yang telah disediakan. LKPD dapat dikembangkan dengan berbagai pendekatan pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran (Hakim dkk., 2023).

E-LKPD merupakan inovasi yang memadukan materi pembelajaran dengan fitur interaktif seperti animasi, video, kuis, dan simulasi untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar (Hidayah & Kuntjoro, 2022; Supriyanto, 2019). Dalam era digital saat ini, E-LKPD diakui sebagai inovasi yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa, mengembangkan kemampuan berpikir kritis, serta memfasilitasi pembelajaran mandiri (Suwito, 2020). Suryaningsih & Nurlita (2021) menyatakan bahwa inovasi E-LKPD sangat penting untuk kebutuhan pembelajaran abad ke-21. E-LKPD yang inovatif juga membantu mengurangi kejenuhan dalam pembelajaran, yang juga disesuaikan dengan kebutuhan serta

tujuan pembelajaran. Menurut Hakim dkk. (2023) E-LKPD juga memungkinkan guru untuk menambahkan referensi sumber belajar tambahan sebagai stimulus siswa dalam mengerjakan soal-soal ulangan harian ataupun pekerjaan rumah. Penggunaan E-LKPD memungkinkan siswa mengakses materi pembelajaran kapan saja dan di mana saja, serta dapat disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing siswa (Wahyudi, 2021). Selain itu, E-LKPD juga memberikan kemudahan bagi guru dalam mengevaluasi hasil pembelajaran secara langsung melalui fitur penilaian otomatis (Kusumawati, 2019). Penggunaan E-LKPD memudahkan siswa dalam mengembangkan kemampuan representasi melalui elemen-elemen interaktif dan multimedia yang memungkinkan mereka untuk mengonversi informasi antar representasi, memilih bentuk representasi yang sesuai, dan mengembangkan representasi baru berdasarkan pengalaman belajar mereka (Indriani dkk., 2022).

Secara keseluruhan, E-LKPD menawarkan keunggulan dalam hal fleksibilitas, interaktivitas, dan efisiensi biaya dibandingkan dengan LKPD konvensional (Firtsanianta & Khofifah, 2022). Dengan memanfaatkan teknologi informasi, E-LKPD dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan keterlibatan siswa secara signifikan. Hal ini dikarenakan interaktivitas E-LKPD dapat menarik perhatian siswa dan membuat pembelajaran lebih menyenangkan. Selain itu pemberian umpan balik *real time* juga penting untuk memotivasi siswa untuk menyelesaikan tugas dan memahami hasil pembelajaran mereka (Rosari, 2022). Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan E-LKPD dapat meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa, karena E-LKPD dirancang untuk mendorong eksplorasi materi secara mendalam dan penerapan konsep dalam konteks praktis (Sari, 2021).

Ada pula kelemahan yang perlu dipertimbangkan dalam penggunaan E-LKPD (Firtsanianta & Khofifah, 2022), diantaranya sangat bergantung pada teknologi sehingga siswa tanpa akses internet dan perangkat yang memadai mungkin akan kesulitan untuk berpartisipasi dalam proses pembelajaran. Selain itu dikarenakan format digital E-LKPD, siswa mungkin akan kesulitan fokus pada pembelajaran karena akses ke media sosial dan gim daring.

Hal-hal yang diperlukan untuk merancang suatu LKPD menurut Rahmawati & Wulandari (2020), yaitu:

1. Menganalisis kurikulum, yaitu memahami tujuan pembelajaran dan indikator pencapaian yang harus dicapai siswa.
2. Menyusun peta kebutuhan LKPD, yaitu menentukan atau menggambarkan cakupan dan fokus materi yang harus ada dalam LKPD yang sesuai dengan kompetensi dasar.
3. Menentukan judul LKPD yang sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD), yaitu memilih judul LKPD yang menarik dan relevan KD yang akan di capai
4. Menentukan alat penilaian, yaitu memilih dan menetapkan instrument penilaian yang digunakan untuk mengevaluasi siswa pada materi LKPD.
5. Menyusun materi, yaitu mengumpulkan dan menyusun materi yang relevan sesuai dengan kompetensi dasar yang ditargetkan.
6. Menyusun struktur LKPD dan memastikan struktur LKPD menyertakan bagian refleksi atau penilaian diri yang memungkinkan siswa meninjau pemahaman mereka setelah menyelesaikan tugas.

Sedikit berbeda dari LKPD, untuk merancang sebuah E-LKPD mencakup beberapa komponen sebagai berikut (Hakim dkk., 2023; Lestari, 2022; Rumasoreng dkk., 2023):

1. Pengantar materi, menyediakan konteks dan tujuan pembelajaran yang jelas.
2. Aktivitas interaktif, termasuk soal-soal dan tugas-tugas yang mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif. Kegiatan ini dapat berupa pilihan ganda, menjodohkan, atau *drag-and-drop* yang dirancang untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS).
3. Multimedia, penggunaan elemen multimedia seperti video, gambar, dan audio untuk membuat pembelajaran lebih menarik dan membantu siswa memahami konsep dengan lebih baik.
4. Refleksi dan penilaian diri: Menyediakan kesempatan bagi siswa untuk merefleksikan pembelajaran mereka dan melakukan penilaian diri terhadap pemahaman yang telah dicapai.

5. Umpan balik, fitur yang memungkinkan guru memberikan umpan balik secara langsung kepada siswa mengenai hasil kerja mereka, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih dinamis.

Berdasarkan uraian di atas, penggunaan E-LKPD sangat bermanfaat untuk meningkatkan efisiensi belajar di kelas dan mampu memberikan pengalaman bagi siswa untuk lebih bijak dalam penggunaan internet, selain itu akses tanpa batas juga menjadi nilai tambah agar siswa tidak perlu khawatir kehilangan LKPD saat ingin mempelajarinya kembali. Dengan demikian, E-LKPD tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu belajar, tetapi juga sebagai platform yang mendukung pembelajaran aktif dan kolaboratif antar siswa.

2.4. Definisi Operasional

Definisi operasional pada penelitian ini, antara lain:

1. Kemampuan Representasi Siswa merujuk pada keterampilan siswa dalam menggunakan berbagai bentuk representasi, seperti grafik, tabel, diagram, dan simbol matematika, untuk menyajikan dan mengomunikasikan konsep matematika. Kemampuan ini mencakup penerjemahan informasi antar representasi, memilih bentuk representasi yang sesuai, serta pengembangan representasi baru berdasarkan pengalaman belajar. Pada penelitian ini kemampuan representasi yang diukur, yaitu menurut Villegas: *verbal representation*, *pictorial representation*, dan *symbolic representation*.
2. Model *Discovery-Inquiry Learning* adalah model pembelajaran gabungan yang mengintegrasikan elemen-elemen *Discovery Learning* dan *Inquiry Learning* untuk menciptakan lingkungan belajar yang aktif dan mandiri. Model ini memfokuskan pada eksplorasi siswa dalam menemukan pengetahuan melalui investigasi dan pemecahan masalah secara mendalam, dengan tujuan mengembangkan potensi kreatif dan kognitif. Tahapan pembelajaran dengan model ini antarlain: pemberian stimulus, mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi atau data, mengolah informasi, verifikasi hasil, generalisasi, *review* dan evaluasi pembelajaran.

3. E-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik) adalah lembar kerja peserta didik berbentuk digital yang dirancang untuk pembelajaran siswa, yang memanfaatkan teknologi untuk mendukung proses pembelajaran. E-LKPD berfungsi sebagai panduan interaktif yang dapat diakses melalui perangkat elektronik seperti komputer atau *smartphone*. E-LKPD mencakup elemen multimedia, aktivitas interaktif, serta penilaian diri yang bertujuan meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa melalui fitur seperti animasi, video, dan umpan balik langsung.

2.5. Kerangka Berpikir

Kemampuan representasi merupakan salah satu kemampuan yang sangat diperlukan dalam pembelajaran matematika (Mainali, 2021). Kemampuan ini melibatkan keterampilan siswa untuk menyajikan konsep-konsep matematika dalam berbagai bentuk, seperti grafik, Tabel, diagram, atau simbol matematika (Hardianti & Effendi, 2021). Menurut Murtafi'ah dkk. (2022), kemampuan representasi matematika sangat diperlukan untuk dapat membantu siswa dalam mengemukakan ide abstrak menjadi konkret.

Model pembelajaran berbasis *discovery learning* dan *inquiry learning* juga menjadi model yang relevan dalam mengembangkan keterampilan abad ke-21. *Discovery learning*, yang dipelopori oleh Jerome Bruner, mendorong siswa untuk menemukan konsep atau pengetahuan baru melalui eksplorasi dan pemecahan masalah. Model ini memperkuat pemahaman siswa karena melibatkan keterlibatan aktif dalam proses belajar, sehingga pengetahuan lebih bertahan lama dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah serta berpikir kritis (Kistian dkk., 2017). Di sisi lain, *inquiry learning*, yang berakar pada teori konstruktivis, memungkinkan siswa untuk membangun pengetahuan melalui investigasi, analisis, dan penyusunan hipotesis. Model ini tidak hanya mendukung penguasaan materi, tetapi juga relevan dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, dan pemecahan masalah yang esensial di era modern (Mulyadi, 2022; Joyce & Calhoun, 2024). Penggabungan kedua model tersebut dalam bentuk *discovery-inquiry learning*.

Dalam *discovery-inquiry learning*, siswa tidak hanya mengeksplorasi dan menemukan pengetahuan, tetapi juga terlibat dalam proses investigasi yang terstruktur.

Dalam pendidikan abad ke-21, siswa dituntut untuk tidak hanya menguasai keterampilan kognitif tetapi juga keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan literasi digital. Sebagai salah satu inovasi pembelajaran, E-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik) hadir sebagai alat bantu berbasis teknologi untuk mendukung pembelajaran yang lebih interaktif dan mandiri. E-LKPD menawarkan fleksibilitas dan interaktivitas melalui fitur multimedia seperti animasi, video, dan simulasi yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Dengan adanya E-LKPD, pembelajaran menjadi lebih menarik dan bermakna karena siswa dapat mengakses materi yang disajikan secara dinamis dan mandiri, yang juga memotivasi mereka untuk terlibat aktif dalam proses belajar (Supriyanto, 2019; Wahyudi, 2021).

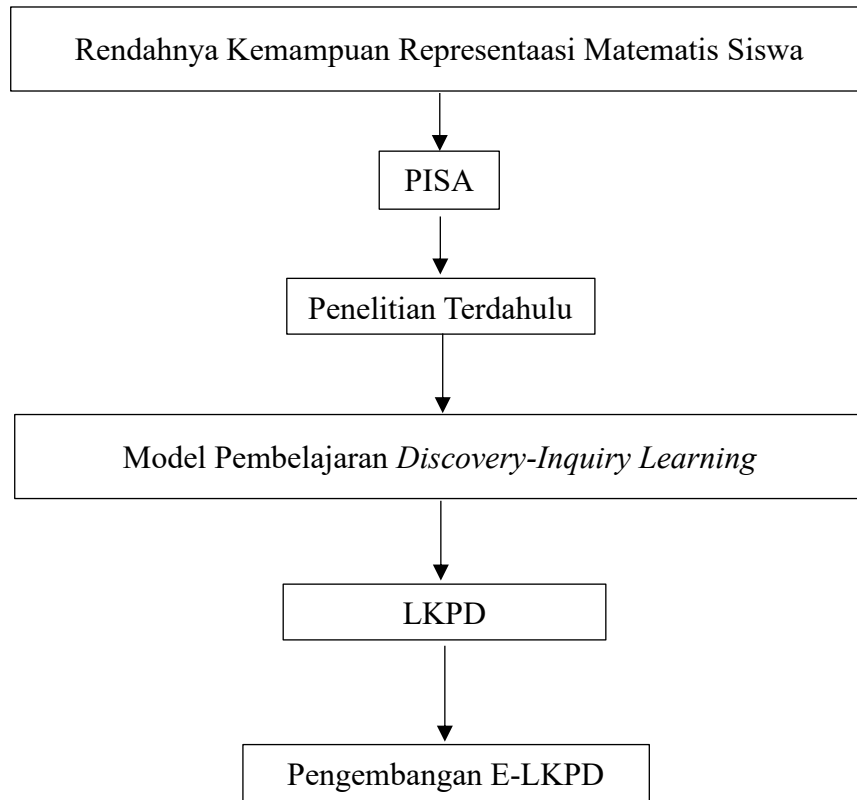
Model pembelajaran *discovery-inquiry learning*, ketika difasilitasi melalui E-LKPD, memungkinkan siswa untuk mengikuti tahapan pembelajaran yang terdiri dari stimulasi, perumusan masalah, pengumpulan data, analisis, verifikasi, dan generalisasi. Selain itu, E-LKPD memberikan kesempatan bagi siswa untuk berdiskusi, membuat hipotesis, melakukan eksperimen, dan mempresentasikan hasil temuan mereka secara interaktif dan kolaboratif, sehingga tercipta suasana belajar yang aktif dan bermakna (Rahmah dkk., 2023; Tompo dkk., 2016).

Penggunaan E-LKPD memudahkan siswa dalam mengembangkan kemampuan representasi ini melalui elemen-elemen interaktif dan multimedia yang memungkinkan mereka untuk mengonversi informasi antar representasi, memilih bentuk representasi yang sesuai, dan mengembangkan representasi baru berdasarkan pengalaman belajar mereka (Indriani dkk., 2022). Hal ini membantu siswa memahami konsep matematika secara mendalam dan menerapkan keterampilan tersebut dalam berbagai situasi praktis, sejalan dengan standar

internasional seperti yang diusulkan oleh NCTM dan PISA (Putri & Fakhriyana, 2023).

Efektivitas pembelajaran melalui model *discovery-inquiry* berbasis E-LKPD juga memiliki dampak positif yang signifikan. Efektivitas ini ditentukan oleh sejauh mana pembelajaran mampu mencapai tujuan pendidikan, di mana siswa terlibat secara aktif, termotivasi, dan memahami materi dengan baik (Fathurrahman dkk., 2019). Teknologi dalam E-LKPD meningkatkan efektivitas pembelajaran dengan memberikan fleksibilitas dan kemampuan modifikasi pada metode pembelajaran, memungkinkan guru untuk menyesuaikan model sesuai dengan kebutuhan siswa. Model berbasis teknologi ini tidak hanya membuat pembelajaran lebih interaktif tetapi juga mendukung keterlibatan siswa secara menyeluruh, sehingga mereka memiliki pengalaman belajar yang bermakna dan mendalam (Liu & Chen, 2023; Schmidt & Brown, 2021).

Berdasarkan hubungan antar komponen ini, penggunaan E-LKPD dengan model *discovery-inquiry learning* dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran, mengembangkan kemampuan representasi matematis, dan menciptakan pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan abad ke-21. Dengan E-LKPD, siswa dapat mengakses materi secara fleksibel, belajar secara aktif, dan terlibat dalam eksplorasi yang mendalam. Integrasi antara teknologi, model pembelajaran aktif, dan kemampuan representasi ini memungkinkan siswa untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif dan meningkatkan motivasi belajar mereka secara signifikan sehingga hasil belajar yang mereka dapatkan pun meningkat.



Gambar 2.1. Diagram Kerangka Berpikir

2.6. Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini, yaitu pengembangan E-LKPD dengan model *discovery-inquiry learning* mampu meningkatkan kemampuan representasi siswa.

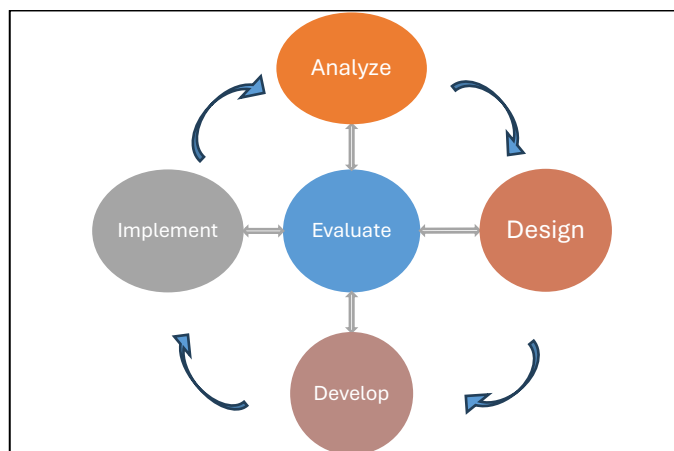
III. METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate*). Penggunaan model pengembangan ADDIE dipilih karena sangat sesuai untuk mengembangkan produk pendidikan dan berbagai sumber belajar lainnya (Branch, 2010). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran E-LKPD dengan model *Discovery-Inquiry Learning* untuk meningkatkan kemampuan representasi siswa. Proses ini bertujuan untuk menghasilkan produk pendidikan yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil pembelajaran.

3.2. Prosedur Penelitian

Pengembangan produk yang akan dilakukan, yaitu dengan model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate*).



Gambar 3.1. Tahap Pelaksanaan Pengembangan ADDIE

Pada model pengembangan ADDIE setiap tahapan dilengkapi dengan tahapan evaluasi, sehingga pelaksanaan pengembangan menjadi lebih praktis. Penjelasan mengenai tahapan yang digunakan pada penelitian ini antara lain:

1. *Analyze - Evaluate*

Tahap ini dilakukan selama dua hari yaitu pada tanggal 5-6 November 2025, peneliti melakukan beberapa analisis antara lain:

a. Analisis kebutuhan

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran yang relevan bagi guru maupun siswa. Tahap ini dilakukan dengan melakukan observasi ke lokasi penelitian dan melakukan wawancara kepada guru dan siswa.

b. Analisis kurikulum

Tahap ini dilakukan untuk mengkaji kurikulum yang digunakan sekolah lokasi penelitian dilakukan, hal ini dilakukan untuk memahami CP (capaian pembelajaran) atau KI-KD (Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar) yang relevan. Selain itu, hal ini menjadi dasar dalam menentukan materi atau topik utama dalam pengembangan E-LKPD sehingga sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan.

c. Analisis karakteristik peserta didik

Tahap ini dilakukan untuk memahami karakteristik siswa yang akan menggunakan E-LKPD yang dikembangkan. Hal-hal yang diperhatikan pada tahap ini seperti tingkat pemahaman konsep, gaya belajar, dan minat siswa terhadap teknologi. Analisis ini penting agar E-LKPD yang dikembangkan sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan kognitif siswa.

2. *Design – Evaluate*

Pada tahap ini peneliti mulai merancang produk yang telah ditetapkan sebagai solusi dari permasalahan yang ditemukan. Tahap ini mencakup proses perancangan (*design*) E-LKPD serta evaluasi formatif (*evaluate*) secara internal sebelum produk diimplementasikan. Pada tahap ini, peneliti merancang struktur dan isi E-LKPD yang sesuai dengan karakteristik peserta

didik, tujuan pembelajaran, dan model pembelajaran *discovery-inquiry learning*.

3. *Develop – Evaluate*

Di tahap ini peneliti mulai melakukan proses pengembangan E-LKPD dengan model *discovery-inquiry learning* dengan desain awal menggunakan *website canva*. Setelah desain awal ditetapkan, dilanjutkan ke *website Wizer.me* sebagai aplikasi yang akan menjadi wadah pengerjaan siswa dalam pembelajaran. Tujuan dari tahap ini adalah menghasilkan produk yang layak dan siap untuk diimplementasikan pada uji lapangan terbatas.

4. *Implementation – Evaluate*

Pada tahap ini, dilakukan uji coba dari hasil pengembangan E-LKPD terhadap responden. Uji coba terbagi menjadi dua tahap, tahap pertama adalah uji coba kelompok kecil, di mana produk akan diberikan kepada 8 orang peserta didik untuk memverifikasi kesesuaian E-LKPD yang telah dikembangkan. Pengambilan subjek uji coba awal ini didasarkan pada jumlah subjek bisa 5-10 orang atau sekitar 20-30% dari total sampel. Hasil dari uji coba ini akan menjadi acuan perbaikan produk. Selanjutnya uji coba lapangan, pada tahap ini produk siap digunakan untuk menguji efektivitas pembelajaran yang menggunakan E-LKPD dengan model *discovery-inquiry learning*.

5. *Evaluate*

Hal ini dilakukan pada setiap tahap pengembangan yang dilakukan, dimulai dari analisis kebutuhan hingga implementasi produk.

- a. Tahap analisis, evaluasi yang dilakukan bersama dosen pembimbing mengenai analisis kebutuhan, kurikulum, dan karakteristik peserta didik.
- b. Tahap desain, evaluasi dilakukan bersama dosen pembimbing terkait perangkat ajar yang akan digunakan dan desain awal E-LKPD yang akan dikembangkan.

- c. Tahap pengembangan, evaluasi yang dilakukan dengan menganalisis hasil dari validasi ahli media dan ahli materi dan melakukan perbaikan sesuai saran yang diberikan validator.
- d. Tahap implementasi, evaluasi yang dilakukan dengan menganalisis uji efektivitas dan kepraktisan dari E-LKPD yang dikembangkan.

3.3. Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian akan dilakukan di SMP Negeri 4 Bandar Lampung, pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Subjek penelitian akan terbagi menjadi dua tahap sesuai dengan tahapan desain penelitian yang digunakan:

1. Subjek Uji Coba Awal

Pengambilan subjek penelitian menggunakan *purposive sampling*. Hal ini dilakukan karena memungkinkan peneliti untuk memilih partisipan yang memiliki karakteristik atau pengalaman tertentu yang relevan dengan penelitian. Karakteristik subjek siswa yang digunakan pada penelitian ini, yaitu memiliki kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Subjek uji coba produk dalam penelitian ini, yaitu 1 orang guru dan 8 orang siswa. Pengambilan subjek uji coba awal ini didasarkan pada jumlah subjek bisa 5-10 orang atau sekitar 20-30% dari total sampel. Sampel yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 28 siswa di kelas eksperimen dan 28 siswa di kelas kontrol, sehingga di dapatkan $28 \times 30\% = 8,4$ dibulatkan kebawah sehingga subjek uji coba awal ditetapkan 8 orang siswa.

2. Subjek Uji Coba Lapangan

Subjek uji coba pemakaian, terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengambilan subjek penelitian akan dilakukan dengan metode *cluster random sampling*, dengan pertimbangan subjek penelitian lebih representatif terhadap populasi. Pembelajaran dilakukan di dua kelas yaitu kelas VII H sebagai kelas kontrol dan kelas VII I sebagai kelas eksperimen.

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah untuk mengukur kevalidan, kepraktisan dan keefektivitasan produk yang dikembangkan. Teknik pengumpulan data yang akan diperlukan pada penelitian ini antara lain:

1. Observasi

Observasi dilakukan sebagai langkah awal untuk mengetahui bagaimana kegiatan pembelajaran yang biasa dilakukan di kelas. Hal ini dapat menjadi dasar untuk mengetahui kelebihan, kekurangan dan kebutuhan dalam pembelajaran di kelas. Observasi dilakukan sebanyak 2 pertemuan di dua kelas berbeda dengan satu guru yang sama. Dalam pelaksanaannya lembar observasi dibutuhkan untuk mencatat poin-poin penting yang mungkin terjadi selama pembelajaran berlangsung.

2. Wawancara

Wawancara yang digunakan adalah wawancara semi terstruktur. Kegiatan ini diperlukan untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif dan mendalam tentang faktor-faktor yang dapat memengaruhi keberhasilan pengembangan E-LKPD berbasis *discovery-inquiry*, sehingga produk akhir dapat efektif dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Wawancara dilakukan setelah pelaksanaan observasi, kegiatan ini melibatkan guru dan beberapa siswa yang ada di kelas.

3. Angket

Angket, atau kuesioner, adalah instrumen pengumpulan data berupa daftar pertanyaan atau pernyataan yang disusun untuk memperoleh informasi dari responden. Dalam penelitian, angket sering digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, atau pengalaman individu mengenai topik tertentu. Angket yang digunakan dalam penelitian ini diberikan kepada tiga orang validator ahli sebagai penilai kevalidan dari produk yang dikembangkan, satu orang guru dan delapan orang siswa dalam uji coba awal untuk mengetahui kepraktisan dari produk yang dikembangkan.

4. Tes

Tahap akhir dari sebuah proses belajar mengajar adalah proses penilaian dan evaluasi (Rosidin dkk., 2020). Tes adalah alat pengumpul data yang dirancang untuk mengukur kemampuan atau pengetahuan seseorang dalam bidang tertentu. Tes yang digunakan pada penelitian ini adalah *pretest* dan *posttest* dengan bentuk soal uraian. Dengan tujuan untuk melihat adakah peningkatan yang terjadi terhadap hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diberikan E-LKPD dengan model *discovery-inquiry learning*. Jika terdapat peningkatan, maka dapat dikatakan bahwa E-LKPD yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan kemampuan yang diukur. Tes yang diberikan merupakan tes formatif terkait materi rasio dan proporsi sebanyak 5 butir soal uraian yang memenuhi indikator kemampuan representasi matematis siswa.

3.5. Instrumen Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan dua jenis instrumen, yaitu tes dan nontes.

1. Instrumen nontes

Pada penelitian ini, instrumen nontes yang dipilih:

a. Lembar observasi

Lembar observasi ini bersifat deskriptif dan disusun dalam bentuk daftar pernyataan atau indikator yang diamati, mencakup aspek-aspek berikut:

- 1) Aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran, seperti strategi mengajar, penggunaan media pembelajaran, serta keterlibatan siswa dalam proses belajar.
- 2) Kondisi sarana dan prasarana, seperti ketersediaan perangkat teknologi, akses internet, dan kesiapan kelas dalam penggunaan E-LKPD.
- 3) Respons siswa terhadap pembelajaran, seperti tingkat partisipasi, antusiasme, dan kesulitan yang dihadapi siswa saat pembelajaran berlangsung.

Untuk lebih lengkap, lembar observasi dapat dilihat pada Lampiran B.1.

b. Lembar wawancara

Pada penelitian ini, pedoman wawancara yang digunakan merupakan wawancara semi terstruktur. Wawancara semi terstruktur digunakan saat peneliti mengetahui topik yang akan dibahas, namun tidak dapat mengantisipasi kemungkinan jawaban narasumber, sehingga wawancara ini memberikan keleluasaan bagi peneliti untuk menggali topik secara mendalam sambil memungkinkan responden berbagi pandangan dan pengalaman secara bebas. Kisi-kisi pedoman wawancara yang digunakan seperti pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2.

Tabel 3.1. Kisi-kisi Pedoman Wawancara Guru

No.	Kisi-kisi Pertanyaan	Butir Pertanyaan
1.	Model pembelajaran yang biasa digunakan guru di kelas	1,2
2.	Penggunaan teknologi dan bahan ajar yang digunakan	3,4,5
3.	Hasil belajar siswa	6
4.	Respon guru terhadap siswa	7,8
5.	Tanggapan siswa terhadap pembelajaran yang didapat dari sudut pandang guru	9

Tabel 3.2. Kisi-kisi Pedoman Wawancara Siswa

No.	Kisi-kisi Pertanyaan	Butir Pertanyaan
1.	Tanggapan siswa terhadap pembelajaran di kelas	1,2,3
2.	Motivasi siswa terhadap pembelajaran matematika	4,5
3.	Media pembelajaran yang diharapkan siswa	6

Lembar pedoman wawancara yang lebih lengkap bagi guru maupun siswa dapat dilihat pada Lampiran B.3.

c. Lembar validasi media

Lembar validasi ini berupa angket yang diberikan kepada validator ahli media. Validator menilai produk berdasarkan skala tertentu dan memberikan kritik serta saran untuk menyempurnakan kualitas produk yang dikembangkan. Kisi-kisi lembar validasi media yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	Indikator	No. Butir
1.	Perangkat lunak	a. <i>Compatible</i> (multimedia pembelajaran dapat diakses atau dijalankan diberbagai <i>hardware</i> atau <i>software</i> yang ada)	1
		a. <i>Usable</i> (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)	2,3
		b. <i>Reusable</i> (dapat digunakan kembali)	4
		d. Operasional multimedia pembelajaran	5
2.	Komunikasi visual	a. Penggunaan huruf	6,7
		b. Penggunaan warna	8,9
		c. Tata letak unsur	10, 11
		d. Ilustrasi isi	12, 13, 14
3.	Karakteristik media	a. Karakteristik E-LKPD	15

Lembar angket validasi ahli media yang digunakan pada penelitian ini ada pada Lampiran B.5.

d. Lembar validasi materi

Lembar validasi materi adalah instrumen yang digunakan untuk menilai kelayakan dan kualitas media pembelajaran, seperti media, audio visual, interaktif, atau berbasis teknologi lainnya. Validasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap elemen dalam media pembelajaran tidak hanya menarik tetapi juga efektif dalam menyampaikan informasi kepada siswa. Kisi-kisi lembar validasi materi yang digunakan pada penelitian ini pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Kisi-kisi Validasi Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Indikator	No. Butir
1	Kelayakan Isi	a. Kesesuaian materi dengan IKTP	1
		b. Kualitas materi	2,3,4,5
		c. Mendorong keingintahuan	6,7
2	Kelayakan Penyajian	a. Teknik penyajian	8
		b. Koherensi & keruntunan alur pikir	9
		c. Penyajian pembelajaran	10
3	Kelayakan Bahasa	a. Lugas	11, 12
		b. Dialogis dan interaktif	13
		c. Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	14
		d. Kesesuaian dengan kaidah bahasa	15

Lembar angket validasi materi yang digunakan pada penelitian ini ada pada Lampiran B.4.

e. Angket respon guru dan siswa

Angket digunakan pada tahap validasi model dan uji coba lapangan baik uji coba terbatas maupun uji coba secara luas. Angket ini digunakan untuk mengukur respon guru dan siswa terhadap E-LKPD yang dikembangkan sebagai pengguna produk dengan menggunakan skala *Likert*. Kisi-kisi lembar respon guru dan siswa yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.5 dan Tabel 3.6.

Tabel 3.5. Kisi-kisi Angket Respon Guru

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Desain pembelajaran	a. Ketepatan judul E-LKPD dengan materi	1
		b. Kesesuaian materi yang disajikan dalam E-LKPD dengan alur tujuan pembelajaran	2
		c. Cakupan materi yang terdapat dalam E-LKPD	3,4
		d. Kesesuaian latihan soal dalam E-LKPD dengan materi yang disajikan	5
		e. Motivasi belajar peserta didik selama mengikuti pembelajaran dengan menggunakan E-LKPD	6
		f. Ketepatan pengembangan E-LKPD dengan materi Rasio dan Proporsi	7
2	Operasional	a. Ketersediaan dan kejelasan petunjuk penggunaan E-LKPD	8
		b. Kemudahan dalam menggunakan E-LKPD	9
3	Komunikasi visual	a. Kesesuaian jenis huruf dalam E-LKPD	10
		b. Bahasa yang digunakan dalam E-LKPD	11, 12
		c. Tampilan gambar dalam E-LKPD	13,14,15

Tabel 3.6. Kisi-kisi Angket Respon Siswa

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Kognitif	a. Pemahaman isi E-LKPD	1, 2, 3
		b. Kejelasan petunjuk belajar dan informasi	4, 5
		c. Kesesuaian tampilan E-LKPD	6, 7, 8
2	Afektif	a. Motivasi	9, 10
		b. Kemenarikan	11, 12
		c. Rasa ingin tahu	13
3	Konatif	a. Bertanya	14
		b. Menanggapi pertanyaan	15

Lembar angket respon guru dan siswa yang digunakan pada penelitian ini ada pada Lampiran B.6 dan Lampiran B.7.

2. Instrumen tes

Soal yang digunakan berbentuk soal uraian dengan indikator yang sesuai dengan kemampuan representasi matematis sebanyak 5 butir soal. Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah materi Rasio dan Proporsi yang dipelajari pada Fase D kelas 7 semester genap. Instrumen tes dilakukan uji coba terlebih dahulu untuk mengetahui kualitas instrumen, setelah itu dilakukan perhitungan dengan menggunakan *software* anates uraian. Barulah kemudian digunakan di kelas eksperimen dan kelas kontrol saat instrumen tes sudah memenuhi semua uji instrumen. Kisi-kisi dan instrumen tes yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran A.15.

a) Uji validitas

Uji validitas merupakan langkah penting dalam penelitian untuk memastikan bahwa instrumen pengumpulan data, seperti kuesioner atau tes, benar-benar mengukur apa yang dimaksudkan untuk diukur. Menurut Arikunto (2021) validitas suatu instrumen penelitian mengacu pada sejauh mana instrumen tersebut mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Untuk menghitung indeks validitas suatu butir dalam instrumen (r_{xy}), mengacu pada koefisien korelasi (Arikunto, 2021):

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:

N = banyaknya peserta didik

X = skor peserta didik pada setiap butir soal

Y = total skor peserta didik

XY = hasil perkalian skor pada setiap butir soal dengan total skor peserta didik.

Tabel 3.7. Interpretasi Validitas

Indeks Validitas	Kriteria
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Valid
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Valid
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Tidak valid
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,20$	Sangat tidak valid

Dengan taraf signifikan 0,05 dan $dk = n - 2$ sehingga diperoleh kriteria: (a)

Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka butir soal dikatakan Valid; dan (b) Jika $r_{hitung} <$

r_{tabel} , maka butir soal dikatakan Tidak Valid. Berikut merupakan hasil perhitungan validitas butir soal disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3. 8. Hasil Validitas Butir Soal

Butir Soal	Validitas	Kriteria
1.	0,725	Valid
2.	0,769	Valid
3.	0,822	Sangat valid
4.	0,706	Valid
5.	0,597	Valid

Selanjutnya validitas isi dilakukan oleh guru mitra untuk menilai kesesuaian soal dengan kisi-kisi dan bahasa yang sesuai dengan usia siswa. Berdasarkan penilaian guru, didapatkan bahwa soal yang dibuat memenuhi kriteria sesuai dengan kisi-kisi dan menggunakan bahasa yang dapat dimengerti oleh siswa. Untuk hasil penilaian lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran B.

b) Reliabilitas

Reliabilitas adalah ukuran konsistensi dan kestabilan suatu instrumen pengumpulan data dalam menghasilkan hasil yang serupa ketika digunakan dalam kondisi yang sama (Rosidin, 2017). Untuk menentukan indeks reliabilitas (r_{11}) pada penelitian ini menggunakan rumus *Alpha Cronbach's* (Arikunto, 2021).

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan:

n = Banyak butir tes

σ_i^2 = Jumlah varians skor tiap butir soal ke- i

σ_t^2 = varians total skor

Tabel 3.9. Interpretasi Indeks Reliabilitas

Indeks Reliabilitas	Kriteria
$0,81 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,61 \leq r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 \leq r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,21 \leq r_{11} \leq 0,20$	Rendah
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas, didapatkan indeks reliabilitas $r_{11} = 0,71$ yang mana menunjukkan bahwa instrumen soal yang dibuat memiliki kriteria reliabilitas tinggi sehingga instrumen dapat digunakan. Untuk hasil perhitungan lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran B.

c) Daya pembeda

Daya pembeda merujuk pada kemampuan suatu instrumen pengukuran untuk membedakan antara individu atau kelompok yang memiliki tingkat kemampuan atau karakteristik yang berbeda. Untuk menentukan indeks daya pembeda (DP), Ali & Khaerudin (2012) menguraikan:

$$DP = \frac{J_A - J_B}{I_A}$$

Keterangan:

J_A = rata-rata nilai kelompok atas pada butir soal

J_B = rata-rata nilai kelompok bawah pada butir soal

I_A = skor maksimal butir soal

Tabel 3.10. Interpretasi Indeks Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kriteria
$-1,00 \leq DP \leq 0,00$	Sangat Buruk
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$0,20 < DP \leq 0,30$	Cukup
$0,30 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Berikut merupakan hasil perhitungan daya pembeda butir soal, pada Tabel 3.10. Untuk hasil perhitungan lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran B.

Tabel 3. 11. Hasil Daya Pembeda

Butir Soal	Daya Pembeda	Kriteria
1.	0,468	Baik
2.	0,453	Baik
3.	0,395	Baik
4.	0,531	Baik
5.	0,375	Baik

d) Tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran soal, atau *difficulty level*, merupakan parameter penting dalam desain tes dan kuis untuk menjamin bahwa materi yang diujikan sesuai dengan kemampuan dan tujuan peserta tes. Tingkat kesukaran soal mengukur proporsi peserta didik yang menjawab benar suatu butir soal, menunjukkan seberapa mudah atau sulit soal tersebut bagi mereka (Rosidin, 2017). Indeks tingkat kesukaran butir soal uraian dapat dihitung dengan rumus (Ali & Khaerudin, 2012):

$$TK = \frac{\bar{X}}{M}$$

Keterangan:

TK = Indeks tingkat kesukaran

$\bar{X}$ = skor rata-rata butir soal

M = skor maksimum butir soal

Tabel 3.12. Interpretasi Indeks Tingkat Kesukaran

Indeks Tingkat Kesukaran	Kriteria
$TK \leq 0,30$	Sukar
$0,31 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,71 < TK$	Sangat Mudah

Instrumen penilaian yang digunakan yaitu untuk mengukur peningkatan kemampuan representasi matematis siswa pada awal pembelajaran (*pretest*) dan setelah mendapatkan pembelajaran (*posttest*). Uji kelayakan instrumen tes menggunakan aplikasi anates uraian, pada tahap ini soal yang telah di *review* dan revisi dilakukan uji coba pada siswa kelas 8. Berikut hasil rekapitulasi dari uji kelayakan instrumen pada Tabel 3.11.

Tabel 3. 13. Rekapitulasi Uji Kelayakan Instrumen Tes

Butir Soal	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran
1.	0,725 (Valid)		0,468 (Baik)	0,675 (Sedang)
2.	0,769 (Valid)		0,453 (Baik)	0,617 (Sedang)
3.	0,822 (Sangat valid)	0,71 (Tinggi)	0,395 (Baik)	0,437 (Sedang)
4.	0,706 (Valid)		0,531 (Baik)	0,453 (Sedang)
5.	0,597 (Valid)		0,375 (Baik)	0,640 (Sedang)

3.6. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Kevalidan Media Pembelajaran

Data dikumpulkan melalui lembar instrumen validitas yang diberikan kepada validator. Proses analisis kevalidan antara lain:

- Menghitung jumlah skor pada lembar penilaian oleh ahli media dan ahli materi.
- Menghitung indeks kevalidan skor penilaian yang telah dilakukan oleh validator. Indeks kevalidan produk (P) yang diperoleh dihitung dengan rumus (Arikunto, 2014):

$$P = \frac{X - m}{M - m}$$

Keterangan:

X = Jumlah skor responden

M = Jumlah skor maksimum
 m = Jumlah skor minimum

Untuk menginterpretasikan persentase validitas, digunakan kriteria:

Tabel 3.14. Interpretasi Validitas

Rentang Indeks	Kriteria
0,81 – 1,00	Sangat valid
0,61 – 0,80	Valid
0,41 – 0,60	Cukup valid
0,21 – 0,40	Tidak valid
0,01 – 0,20	Sangat tidak valid

Selanjutnya, jika hasil dari penilaian dari ketiga validator cenderung mendekati kriteria valid, peneliti kemudian melakukan uji keseragaman penilaian untuk memastikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar penilai dengan menggunakan uji Kendall's W. Rumus yang digunakan untuk menguji hipotesis ini adalah rumus *Chi-Kuadrat* (χ^2) (Muhid, 2019), yaitu:

$$\chi^2 = \sum \frac{\Sigma(f_0 - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

χ^2 = nilai *chi-kuadrat hitung*

f_0 = nilai observasi

f_h = nilai harapan

Hipotesis yang diuji adalah:

H_0 : Validator memberikan pertimbangan yang sama atau seragam

H_1 : Validator memberikan pertimbangan yang tidak sama atau berbeda

Dengan kriteria keputusan, jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima. Kemudian membandingkan taraf signifikansi (*p-value*) jika nilai *asympt.sig* $> \alpha$ ($\alpha = 0,05$) maka H_0 diterima.

2. Analisis Data Kepraktisan

Pada tahap ini dilakukan perhitungan indeks kepraktisan:

- Menghitung jumlah skor pada lembar angket guru dan siswa
- Menghitung indeks skor kepraktisan produk (P) yang diperoleh dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{X - m}{M - m}$$

Keterangan:

X = Jumlah skor responden

M = Jumlah skor maksimum

m = Jumlah skor minimum

Dengan interpretasi kriteria kepraktisan menurut Arikunto (2014):

Tabel 3.15. Interpretasi Kepraktisan

Rentang Indeks	Kriteria
0,81 – 1,00	Sangat praktis
0,61 – 0,80	Praktis
0,41 – 0,60	Cukup praktis
0,21 – 0,40	Kurang praktis
0,01 – 0,20	Tidak praktis

Selanjutnya, jika hasil dari penilaian dari ketiga validator cenderung mendekati kriteria praktis, peneliti kemudian melakukan uji keseragaman penilaian untuk memastikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar penilai dengan menggunakan uji Kendall's W. Rumus yang digunakan untuk menguji hipotesis ini adalah rumus *Chi-Kuadrat* (χ^2) (Muhid, 2019), yaitu:

$$\chi^2 = \sum \frac{\Sigma(f_0 - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

χ^2 = nilai *chi-kuadrat* hitung

f_0 = nilai observasi

f_h = nilai harapan

Hipotesis yang diuji adalah:

H_0 : Validator memberikan pertimbangan yang sama atau seragam

H_1 : Validator memberikan pertimbangan yang tidak sama atau berbeda

Dengan kriteria keputusan, jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima. Kemudian membandingkan taraf signifikansi (*p-value*) jika nilai *asym.sig* $> \alpha$ ($\alpha = 0,05$) maka H_0 diterima.

3. Analisis Data Kemampuan Representasi Matematis

Uji efektivitas menjadi dasar untuk menentukan apakah produk yang dikembangkan layak disebarluaskan dan diimplementasikan secara lebih luas (Waruwu, 2024). Uji Efektivitas ini akan menggunakan *software* SPSS 27.

a. *N-Gain*

Untuk mengetahui peningkatan efektivitas hasil belajar siswa, maka dari hasil *pretest-posttest* yang didapatkan, akan dilakukan perhitungan *N-Gain*. *N-Gain* dinyatakan dalam bentuk skor yang dikategorikan menjadi rendah, sedang, atau tinggi untuk menunjukkan seberapa besar peningkatan yang terjadi. Rumus *N-Gain* yang digunakan pada penelitian ini (Hake, 1998):

$$N-Gain = \frac{S_{PT} - S_{PR}}{M - S_{PR}}$$

Keterangan:

S_{PT} = Skor *Posttest*

S_{PR} = Skor *Pretest*

M = Skor Maksimum

b. Uji Normalitas

Uji normalitas data bertujuan untuk menentukan apakah data dalam sampel berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Shapiro Wilk*, karena uji ini cocok untuk mengukur sampel dalam jumlah kecil. Hipotesis untuk uji normalitas ini adalah:

H_0 : sampel data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel data tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Jika nilai sig. lebih dari 0,05 maka H_0 diterima, sehingga populasi data berdistribusi normal. Jika sig. kurang dari 0,05, maka H_0 ditolak dan populasi data berdistribusi tidak normal. Berikut merupakan hasil uji normalitas dari data yang diperoleh menggunakan SPSS 27, disajikan pada Tabel 3.14.

Tabel 3. 16. Hasil Uji Normalitas Data Skor *Gain*

Kelas	N	Statistik <i>Shapiro-Wilk</i>	Sig.
Eksperimen	28	0,944	0,142
Kontrol	28	0,951	0,209

Berdasarkan Tabel 3.14 diketahui bahwa nilai signifikansi yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih dari 0,05 sehingga H_0 diterima, maka disimpulkan bahwa populasi data *pretest*, *posttest*, dan skor *gain* dari kedua kelas berdistribusi normal.

c. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk memastikan bahwa varians antar kelompok data adalah sama. Hipotesis yang digunakan:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \quad (\text{Varians populasi data kemampuan representasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama})$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \quad (\text{Varians populasi data kemampuan representasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda})$$

Dengan kriteria jika sig lebih dari 0,05, maka H_0 diterima, artinya kedua kelompok memiliki varians yang sama. Jika sig. kurang dari 0,05 maka H_0 ditolak, artinya kedua kelompok tidak memiliki varians yang sama. Berikut merupakan hasil uji homogenitas dari data yang diperoleh menggunakan SPSS 27, disajikan pada Tabel 3.15.

Tabel 3. 17. Hasil Uji Homogenitas Data

Data	F_{hitung}	Sig.
Gain skor	0,076	0,784

Berdasarkan Tabel 3.15, didapatkan data *gain* yang diperoleh memiliki nilai signifikansi lebih dari 0,05, maka H_0 diterima, dapat disimpulkan bahwa data masing-masing kelompok memiliki varians populasi yang homogen atau sama.

d. Uji Hipotesis

Berdasarkan hasil uji normalitas data kemampuan representasi matematis siswa berdistribusi normal, maka rumusan hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad (\text{Rata-rata data kemampuan representasi matematis kelompok siswa yang menggunakan E-LKPD sama dengan kemampuan representasi matematis kelompok siswa yang tidak menggunakan E-LKPD})$$

$$H_0: \mu_1 > \mu_2 \quad (\text{Rata-rata data kemampuan representasi matematis kelompok siswa yang menggunakan E-LKPD lebih})$$

tinggi dari kelompok siswa yang tidak menggunakan E-LKPD)

Berdasarkan uji homogenitas, data memiliki varians yang sama, sehingga rumus uji-t yang digunakan:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan
$$S_{gab} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:

- $\bar{X}_1$: Nilai rata-rata hitung data gain kelas eksperimen
- $\bar{X}_2$: Nilai rata-rata hitung data gain kelas kontrol
- s_1^2 : varians data kelas eksperimen
- s_2^2 : varians data kelas kontrol
- n_1 : jumlah siswa data kelas eksperimen
- n_2 : jumlah siswa data kelas kontrol

Kriteria ujinya, yaitu terima H_0 jika diperoleh $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan $t_{tabel} = (1 - \alpha)(n_1 + n_2 - 2)$ dan tolak H_0 untuk nilai t lainnya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang diuraikan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. E-LKPD dengan model *discovery-inquiry learning* yang dikembangkan memenuhi kriteria valid dan praktis melalui penilaian atau tanggapan ahli media, ahli materi, guru dan siswa.
2. E-LKPD dengan model *discovery-inquiry learning* yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Hal ini dibuktikan dari nilai indeks *gain pretest* dan *posttest* siswa pada kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan, dapat disarankan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil validasi dan kepraktisan, disarankan agar E-LKPD berbasis *discovery-inquiry learning* ini dapat dimanfaatkan oleh pendidik sebagai alternatif media pembelajaran matematika yang interaktif dan kontekstual.
2. Disarankan agar produk ini diimplementasikan secara lebih luas pada kelas atau satuan pendidikan dengan karakteristik serupa. Selain itu, produk ini juga dapat dijadikan sebagai rujukan dalam pengembangan perangkat ajar sejenis yang mendukung pembelajaran aktif dan bermakna.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman, M. R., Haryadi, D. R., Inayah, S., & Lutfi, A. (2023). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Kesebangunan dan Kekongruenan. *Sigma Didaktika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2). <https://doi.org/10.17509/xxxx.xxx>
- Ali, S., & Khaerudin. (2012). *Evaluasi Pembelajaran*. Makassar: UNM.
- Analia. (2023). *Pengembangan Desain Discovery-Inquiry Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Memecahkan Masalah Matematis* [Universitas Lampung]. <http://digilib.unila.ac.id/69109/>
- Arikunto, S. (2014). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2021). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (Edisi Ketiga). Jakarta: Bumi Aksara.
- Aulia, K. W., & Sutiarso, S. (2025). Systematic Literature Review: The Influence of Discovery Learning Model on Students' Mathematical Representation Ability. *Mathema Journal*, 7(1), 15–26. <https://doi.org/10.33365/jm.v7i1.4362>
- Azizah, I., & Mardiana, D. (2024). Learning Transformation: Increasing Student Achievement through Discovery Learning. *International Journal of Islamic Studies*, 2(2), 155–166. <https://doi.org/10.59373/drs.v2i2.42>
- Azzahra, F. P., & Sopiany, H. N. (2023). Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP Menurut Teori Konstruktivisme ditinjau dari Gaya Belajar. *Radian Journal: Research and Review in Mathematics Education*, 2(1), 35–43. <https://doi.org/10.35706/rjrrme.v2i1.7155>
- Branch, R. M. (2010). Instructional design: The ADDIE approach. Dalam *Instructional Design: The ADDIE Approach*. US: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Damayanti, N., Permadani, K. G., & Sukmawati, I. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Keterampilan Proses Sains pada Materi Sistem Regulasi. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(2), 88–103. <https://doi.org/10.32938/jbe.v8i2.2674>

- Dewi, A., Purnamasari, R., & Karmila, N. (2023). Pengembangan E-LKPD berbasis Webiste Wizer.me Materi Sifat-sifat Bangun Ruang. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 9(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i2.995>
- Fathurrahman, A., Yusuf, A. E., & Harijanto, S. (2019). Peningkatan Efektivitas Pembelajaran melalui Peningkatan Kompetensi Pedagogik dan Teamwork. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 7(2).
- Firtsanianta, H., & Khofifah, I. (2022). Efektivitas E-LKPD berbantuan Liveworksheet untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Membangun Karakter dan Budaya Literasi dalam Pembelajaran Tatap Muka Terbatas di SD*, 140–149. <https://journal.um-surabaya.ac.id/Pro/article/view/14918>
- Gunardi. (2020). Inquiry Based Learning dapat Meningkatkan Hasil Belajar Siswa dalam Pelajaran Matematika. *Workshop Nasional Penguatan Kompetensi Guru Sekolah Dasar. SHEs: Conference Series 3*, 2288–2294. <https://jurnal.uns.ac.id/shes>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six-thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hakim, A., Haling, A., Mawarni, S., & Aswan, D. (2023). Workshop Pengembangan E-LKPD Menggunakan Liveworksheet Bagi Guru SMAN 1 Majene Provinsi Sulawesi Barat. *Paramacitra: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1). <https://s.id/belajarliveworksheets>
- Hardianti, S. R., & Effendi, K. N. S. (2021). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMA Kelas XI. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(5), 1904. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i5.1093-1104>
- Hariyani, M., Suherman, S., Andriani, M., & Herawati, H. (2023). The Importance of Mathematical Representation Ability for Elementary School Students: A Literature Review and Its Implications. *Syekh Nurjati International Conference on Elementary Education*, 1(0), 38. <https://doi.org/10.24235/sicee.v1i0.14579>
- Herini, M., Wahyudi, W., Hidayati, N., Sumarno, S., & Trinuryono, S. (2023). Representasi Kemampuan Pemahaman Konsep Trigonometri Analitik Siswa dengan Pengimplementasian Model Discovery Learning. *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*, 11(1), 110–119. <http://journal.umpo.ac.id/index.php/dimensi/index>
- Hidayah, I. N., & Kuntjoro, S. (2022). Pengembangan E-LKPD Perubahan Lingkungan berbasis Science Literacy untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 11(2), 384–393. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n2.p384-393>

- Hikmawati, Kosim, & Doyan, A. (2020). Model Discovery Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa di SMA. *Orbita: Jurnal Hasil Kajian, Inovasi, dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 6(1). www.iosrjournals.org
- Huda, U., Musdi, E., & Nari, N. (2019). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika. *JURNAL TA'DIB*, 22(1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31958/jt.v22i1.1226>
- Indriani, S., Hetty Marhaeni, N., & Kurniati, R. (2022). Efektivitas Penggunaan E-LKPD untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Segiempat dan Segitiga. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1).
- Indriyati, T. N. (2019). Implementation of Discovery-Inquiry Methods with Work Sheet Illustrated Media to Improve Student's Critical Thinking Skills of Science Lessons in Indonesia's Border Elementary School. *International Journal of Chemistry Education Research*, 3, 1–5. <https://doi.org/10.20885/ijcer.vol3.iss1.art1>
- Istiyani, L. D., & Hidayat, T. (2023). Hubungan Antara Kemampuan Representasi Matematis dengan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Edumatic*, 4(2), 32–38. <https://doi.org/https://doi.org/10.21137/edumatic.v4i2.637>
- Jonassen, D. H. (2021). Learning with Dynamic Geometry Software: Enhancing Student Understanding of Mathematics Concepts. *Educational Media International*, 58(2), 123–138. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/09523987.2021.00123>
- Joyce, B., & Calhoun, E. (2024). *Models of Teaching* (Tenth Edition). Taylor & Francis Group. www.modelsofteaching.org.
- Kemendikbudristek. (2024). *Rapor Pendidikan Indonesia*. <https://raporpendidikan.kemdikbud.go.id/login>
- Kistian, A., Armanto, D., & Sudrajat, A. (2017). The Effect of Discovery Learning Method on The Math Learning of The V SDN 18 Students of Banda Aceh, Indonesia. *British Journal of Education*, 5(11), 1–11. www.eajournals.org
- Kusuma, K., Artama, J., Gede Budasi, I., & Ratminingsih, N. M. (2023). Promoting the 21 st Century Skills using Project-Based Learning. *Language Circle: Journal of Language and Literature*, 17(2). <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/lc>
- Kusumawati, S. (2019). Evaluasi Pemanfaatan LKPD Elektronik dalam Pembelajaran berbasis TIK. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 14(2), 88–97.
- Lase, A., & Ndruru, F. I. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Inquiry dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 35–44. <https://doi.org/10.56248/educativo.v1i1.6>

- Lestari, A. B. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis Web Liveworksheet di SMAN 5 Metro. *SNPE FKIP Universitas Muhammadiyah Metro*, 1(1), 39–50.
- Liu, X., & Chen, Y. (2023). Interactive Learning and Feedback in Digital Education: Increasing Learning Effectiveness. *Journal of Digital Education*, 9(2), 101–117. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.digedu.2023.02.015>
- Mainali, B. (2021). Representation in Teaching and Learning Mathematics. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 9(1), 1–21. <https://doi.org/10.46328/ijemst.1111>
- Muhid, A. (2019). *Analisis Statistik*. Sidoarjo: Zifatama Jawa.
- Mulyadi. (2022). Teori Belajar Konstruktivisme dengan Model Pembelajaran (Inquiry). *Al Yasini: Jurnal Keislaman, Sosial, Hukum dan Pendidikan*, 7(2). <https://doi.org/http://doi.org/10.55102.alyasini.v7i1>
- Mulyani, S., Syamsuddin, N., & Zulkifli. (2024). Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis pada Siswa MTS melalui Discovery Learning. *Kompetensi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 1, 27–38.
- Murtafi'ah, W., Delia, R. C., & Suprpto, E. (2022). Analysis of Student Representation Ability in Solving HOTS Questions Review from Self Efficacy. *AIP Conference Proceedings*, 2633(September), 030003. <https://doi.org/10.1063/5.0102165>
- Nabillah, T., & Abadi, A. P. (2019). Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Sesiomadika*, 659.
- Nangim, N., & Hidayati, K. (2021). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa saat Pembelajaran dalam Jaringan di Masa Pandemi COVID-19. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2), 1034–1042. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i1.3593>
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- NCTM. (2020). *Standards for the Preparation of Middle Level Mathematics Teachers*. <https://www.nctm.org/Standards-and-Positions/CAEP-Standards/>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results Factsheets Indonesia PUBE*. <https://oecdch.art/a40de1dbaf/C108>.
- Pertiwi, D. H., & Nurhamidah, D. (2024). Pemanfaatan Media Website Wizer.me berbantuan Canva pada Teks Fabel dalam Pelajaran Bahasa Indonesia. *MEDAN MAKNA: Jurnal Ilmu Kebahasaan dan Kesastraan*, 22(2), 139. <https://doi.org/10.26499/mm.v22i2.6605>

- Popović, B., Dimitrijević, S., Stanić, M., & Milenković, A. (2022). Students' Success in Solving Mathematical Problems Depending on Different Representations. *Teaching of Mathematics*, 25(2), 74–92. <https://doi.org/10.57016/TM-BAPU1403>
- Pramesti, M., Putri, S. A., & Fatmawati, A. (2022). Program Merdeka Belajar dalam Mempersiapkan Sumber Daya Manusia Menuju Era Society 5.0. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 12(2), 369–378. <http://journal.stikeskendal.ac.id/index.php/PSKM>
- Puteri, A. N., Yoenanto, N. H., & Nawangsari, N. A. F. (2023). Efektivitas Asesmen Autentik dalam Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 8(1), 77–87. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v8i1.3535>
- Putra, I. S. (2022). Model Pembelajaran Inkuiri dan Discovery dalam Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(5). <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i5.1435-1446>
- Putri, Y. I., & Fakhriyana, D. (2023). Application of Discovery Learning and Inquiry Learning Model in Improving Students' Mathematical Literacy Skills. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 6(2), 145. <https://doi.org/10.21043/jpmk.v6i2.22001>
- Rahmah, S., Mastuang, M., & Dewantara, D. (2023). Development of Impulse and Momentum Teaching Materials Using the Inquiry-Discovery Learning Model to Train Students' Creativity. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 11(1), 53. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v11i1.6606>
- Rahmawati, L. H., & Wulandari, S. S. (2020). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) berbasis Scientific Approach pada Mata Pelajaran Administrasi Umum Semester Genap Kelas X OTKP di SMK Negeri 1 Jombang. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 8(3), 504–515. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpap>
- Rizqullah, N., Muhtasyam, A., & Yuhana, Y. (2023). Perkembangan Kurikulum Matematika: Berdasarkan Tujuan Kurikulum. *Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 517–529. <https://doi.org/10.31100/histogram.v7i1.2520>
- Rosari, Y. P. (2022). Development of E-LKPD (Electronic Student Worksheet) Based on HOTS Assisted by Live Worksheet Media Theme 7 Sub Theme 1 Class V. *Educational Journal of Elementary School*, 4(3), 90–94.
- Rosidin, U. (2017). *Evaluasi dan Asesmen Pembelajaran*. Yogyakarta: Media Akademi.

- Rosidin, U., Maulina, D., & Kadaritna, N. (2020). Peningkatan Kompetensi Pedagogik Dosen Melalui Penyusunan Soal High Order Thingking Skills. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30651/aks.v4i2.3665>
- Rumasoreng, M. I., Purwanto, A., & Hilliyani. (2023). Pelatihan Pembuatan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik berbantuan E-Worksheet Interaktif. *Catimore: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 72–79. <https://doi.org/10.56921/cpkm.v2i1.59>
- Runisah, R. R. (2021). Pembelajaran Matematika untuk Menghadapi Era Society 5.0. *Euclid*, 8(2), 159. <https://doi.org/10.33603/e.v8i2.4498>
- Sabrina, K. A., & Effendi, K. N. S. (2022). Kemampuan Representasi Matematis Siswa pada Materi Kesebangunan. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(1), 219–228. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i1.1969>
- Safitri, A. (2020). Model Inquiry Learning untuk Meningkatkan Keterampilan 4C. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta*, 1(1), 395–401.
- Sari, D. A., & Tauran, S. F. (2023). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP pada Materi Perbandingan Berdasarkan Gender. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 8(1), 73–80. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26737/jpmi.v8i1.4343>
- Sari, D. P., Darhim, & Rosjanuardi, R. (2017). Pengembangan Instrumen Penilaian untuk Mengukur Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 4(7). <http://idealmathedu.p4tkmatematika.org>
- Sari, N. (2021). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis melalui Penggunaan LKPD Berbasis Digital. *Jurnal Pendidikan Sains*, 6(4), 112–124.
- Schmidt, M., & Brown, L. (2021). The Impact of Technology-Enhanced Learning on Student Motivation and Engagement. *Educational Technology & Society*, 24(4), 54–68. <https://doi.org/https://doi.org/10.1109/EDUTEC.2021.061>
- Sholehah, N. A., Yulianti, K., Gulvara, M. A., Kurniawan, S., Rofi'ah, N., & History, A. (2023). Kemampuan Representasi Matematis Siswa: Systematic Literature Review. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6(4). <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i4.17821>
- Sihombing, D. I., Damora, L., Simbolon, Sari, E. R., & Ndruru. (2024). Pengaruh Kemampuan Representasi Matematis Siswa berdasarkan Pembelajaran Teori Bruner pada Materi Bentuk Aljabar Kelas VII SMP Negeri 1 Sei Bingai. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 7(2), 6058–6065.

- Sugandi, A. I., Sofyan, D., Bernard, M., Widiarti, 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>
- Sugiarti, T., Suwito, A., & Ummah, F. R. (2022). Representasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan PISA Konten Space and Shape ditinjau dari Adversity Quotient. *PYTHAGORAS Jurnal Pendidikan Matematika*, 17(2). <https://doi.org/10.21831/pythagoras.v17i2.47686>
- Supriyanto, E. (2019). Inovasi Pembelajaran Digital dengan ELKPD. *Jurnal Teknologi Pembelajaran*, 10(1), 22–29.
- Suryaningsih, S., & Nurlita, R. (2021). Pentingnya Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Inovatif dalam Proses Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Pendidikan Indonesia (Japendi)*, 2(7).
- Suryawan, Santyasa, I., & Sudarma, I. (2020). Pengaruh Metode Pembelajaran Discovery-Inquiry Terhadap Reduksi Miskonsepsi dan Prestasi Belajar Fisika. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 10(1), 25–34. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jtpi.v10i1.3395>
- Susanti, A., Yuliantini, N., Dalifa, Lorenza, S., Kurniasari, H., & Darmansyah, A. (2023). Pelatihan Pengembangan LKPD Menggunakan Aplikasi Wizer. Me berbasis Model ASSURE untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Guru Sekolah Dasar. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 3(3), 1152–1165. <https://doi.org/10.33379/icom.v3i3.2991>
- Suwastini, N. M. S., Agung, A. A. G., & Sujana, I. W. (2022). LKPD sebagai Media Pembelajaran Interaktif berbasis Pendekatan Saintifik dalam Muatan IPA Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 6(2), 311–320. <https://doi.org/10.23887/jppp.v6i2.48304>
- Thanheiser, E. (2023). What is the Mathematics in Mathematics Education? *Journal of Mathematical Behavior*, 70. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2023.101033>
- Tompo, B., Ahmad, A., & Muris. (2016). Development of Discovery Inquiry Learning Model to Reduce the Science Misconceptions of Junior High School Students. *International Journal Of Environmental & Science Education*, 11(12), 5676–5686. <http://www.ijese.net/makale/732.html>
- Umaroh, U., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Mengerjakan Soal PISA ditinjau dari Perbedaan Gender. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 05(02). <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr>

- Urfayani, L., Tahir, M., & Rosyidah, A. N. K. (2021). Pengembangan LKS Matematika Kurikulum 2013 Berbasis Discovery Inquiry untuk Siswa Kelas IV SDN 26 Ampenan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Indonesia*, 3(1), 54–60.
- Wahyudi, D. (2021). Keunggulan dan Tantangan Penggunaan LKPD Elektronik di Sekolah Menengah. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Informasi*, 7(2), 99–110.
- Wartono, Hudha, M. N., & Batlolona, J. R. (2018). How are the Physics Critical Thinking Skills of the Students Taught by Using Inquiry-Discovery Through Empirical and Theoretical Overview? *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 691–697. <https://doi.org/10.12973/ejmste/80632>
- Waruwu, M. (2024). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1220–1230. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141>
- Yuliyanti, S., & Muzaki, A. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Matematika berbasis Discovery Inquiry pada Materi Perpangkatan dan Bentuk Akar. *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram*, 9(2). <https://ojs.ikipmataram.ac.id/index.php/jiim>