

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *BAR MODEL* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN
MASALAH MATEMATIS SISWA**

Tesis

Oleh

**DINDA DEWI NURLATIFAH
NPM 2323021008**



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

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *BAR MODEL* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN
MASALAH MATEMATIS SISWA**

Oleh

DINDA DEWI NURLATIFAH

Tesis

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
Magister Pendidikan**

Pada

**Jurusan Pendidikan Matematika
Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



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

ABSTRAK

PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *BAR MODEL* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA

Oleh

Dinda Dewi Nurlatifah

LKPD berbasis *bar model* adalah Lembar Kerja Peserta Didik yang dirancang khusus untuk membantu siswa memecahkan masalah matematika dengan menggunakan model visual berupa batang atau bar sebagai alat bantu berpikir. Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD berbasis *bar model* yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Pengembangan dilakukan dengan menggunakan model ADDIE. Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 2 Merbau Mataram Tahun Ajaran 2024/2025. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *Posttest Only Control Group Design*. Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi angket, dan tes kemampuan pemecahan masalah matematis. Melalui analisis kevalidan, analisis kepraktisan dan analisis keefektifan, diperoleh bahwa LKPD berbasis *bar model* yang telah dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Kata Kunci : LKPD, *Bar Model*, Pemecahan Masalah Matematis, Aritmetika Sosial

ABSTRAK

DEVELOPMENT OF LKPD BASED ON BAR MODEL TO IMPROVE STUDENTS' MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING ABILITY

By

Dinda Dewi Nurlatifah

Bar model-based LKPD are Learner Worksheets specifically designed to help students solve mathematical problems by using visual models in the form of bars as thinking tools. This research and development aims to develop valid, practical and effective bar model-based LKPD to improve students' mathematical problem solving abilities. Development was carried out using the ADDIE model. The subjects in this research were class VII students of SMP Negeri 2 Merbau Mataram for the 2024/2025 academic year, with research samples consisting of two classes, namely the experimental class and the control class. The research design used in testing research products is Posttest Only Control Group Design. Data collection techniques used include questionnaires and mathematical problem solving ability test. Through validity analysis, practicality analysis and effectiveness analysis, it was found that the bar model-based LKPD that had been developed met the criteria of being valid, practical and effective for improving students' mathematical problem solving abilities.

Key Word : LKPD, Bar Model, Mathematical Problem Solving, Social Arithmetic

Judul Tesis : **PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *BAR* MODEL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA**

Nama Mahasiswa : **Dinda Dewi Nurlatifah**

Nomor Pokok Mahasiswa : 2323021008

Program Studi : Magister Pendidikan Matematika

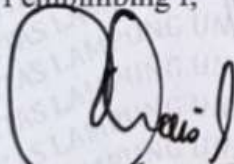
Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

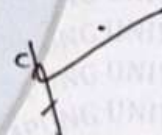
1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I,



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

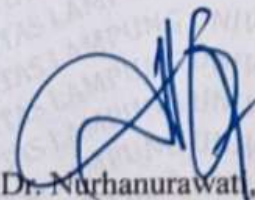
Pembimbing II,



Prof. Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd.
NIP 19690914 199403 1 002

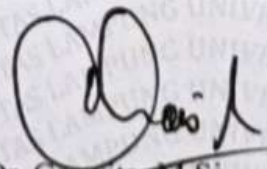
Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



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

Ketua Program Studi Magister
Pendidikan Matematika



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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Caswita, M.Si.

Sekretaris : Prof. Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd.

Penguji
Bukan Pembimbing : 1. Dr. Nurhanurawati, M.Pd.

2. Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd.

2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd.
NIP. 19870504 201404 1 001

Direktur Program Pasca Sarjana

Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.
NIP. 19640326 198902 1 001

4. Tanggal Lulus Ujian Tesis: 15 Juli 2025

PERNYATAAN TESIS MAHASISWA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dinda Dewi Nurlatifah
Nomor Pokok Mahasiswa : 2323021008
Program Studi : Megister Pendidikan Matematika
Jurusan : Pendidikan MIPA
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tesis ini adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai yang berlaku dalam masyarakat atau yang disebut plagiarisme. Hak intelektual atas karya saya diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung. Atas pernyataan ini apabila di kemudian hari adanya ketidakbenaran, saya bertanggung jawab atas akibat dan sanksi yang diberikan oleh saya.

Bandar Lampung, Juli 2025
Yang Menyatakan



Dinda Dewi Nurlatifah
NPM. 2323021008

RIWAYAT HIDUP

Dinda Dewi Nurlatifah lahir pada tanggal 1 Maret 2000 di Kecamatan Kota Gajah, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Penulis merupakan anak kedua dari pasangan Bapak Endro Tawardi dan Ibu Poniye, serta memiliki seorang kakak laki-laki bernama Elvandri Yogi Pratama.

Pendidikan anak usia dini ditempuh penulis di TK Wiratama 45, Kecamatan Merbau Mataram, mulai tahun 2005 dan lulus pada tahun 2006. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan dasar di SD Negeri 1 Merbau Mataram pada tahun 2006 dan menyelesaikannya pada tahun 2012. Pada tahun yang sama, penulis masuk ke SMP Negeri 2 Merbau Mataram dan menamatkan pendidikan menengah pertama pada tahun 2015. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang menengah atas di SMA Negeri 1 Tanjung Bintang dan lulus pada tahun 2018.

Pada tahun 2018, penulis diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung, dan berhasil menyelesaikan studi pada tahun 2022. Kemudian pada tahun 2023, penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang magister di universitas yang sama, yakni Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung.

MOTTO

Melangkah dengan niat yang tulus, meski tak selalu mudah.

Karena aku percaya, usaha yang tulus tak pernah sia-sia.

PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim

Alhamdulillahirobbil'alamin

Segala puji syukur ku ucapkan kepada sang pencipta Allah SWT dan Nabi Besar
Muhammad SAW

Karya sederhana ini kupersembahkan sebagai bentuk cinta, rasa terima kasih, dan
kasih sayangku kepada:

Ayah dan Ibu tercinta, Bapak Endro Tawardi dan Ibu Poniye, yang tak henti
mengalirkan doa, cinta, dukungan, serta semangat dalam setiap langkahku. Terima
kasih atas kesabaran dalam membesarkanku dan ketulusan dalam memberikan
yang terbaik untuk hidupku.

Kakakku, Elvandri Yogi Pratama, serta seluruh keluarga besar dari pihak Ayah
maupun Ibu, atas dukungan dan doa yang senantiasa menyertai.

Para pendidik yang sangat kuhormati, terima kasih atas ilmu dan pengalaman
berharga yang telah memperluas wawasan serta membentuk diriku hingga saat ini.

Sahabat-sahabatku, baik yang kutemui di kampus maupun di luar, terima kasih
telah menerima segala kekuranganku, bersabar dalam memahami diriku, memberi
semangat, dan selalu hadir dalam setiap perjalanan, baik dalam kebahagiaan
maupun kesulitan.

Almamater Universitas Lampung Tercinta

SANWACANA

Puji syukur penulis haturkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas anugerah-Nya, sehingga penyusunan tesis ini dapat diselesaikan. Tesis yang berjudul “Pengembangan LKPD Berbasis *Bar Model* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung.

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

1. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing I sekaligus Ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika, yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan sumbangan pemikiran, kritik, dan saran, serta memberikan perhatian dan motivasi selama penyusunan tesis ini.
2. Prof. Dr. Sugeng Sutiarto, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan sumbangan pemikiran, kritik, dan saran, serta memberikan perhatian dan motivasi selama penyusunan tesis ini.
3. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Dosen Pembahas I sekaligus Ketua Jurusan Guruan MIPA FKIP Universitas Lampung, yang telah memberi masukan dan saran-saran kepada penulis serta telah memberikan kemudahan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
4. Ibu Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd., selaku Dosen Pembahas II yang telah memberi masukan dan saran-saran kepada penulis serta telah memberikan kemudahan

kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini

5. Bapak dan Ibu dosen Magister Pendidikan Matematika di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung, yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
6. Bapak Dr. Joko Sutrisno AB, M.Pd., Bapak Elvandri Yogi Pratama, M.Pd, dan Ibu Arinta Rara Kirana, M.Pd. selaku ahli media dan ahli materi dalam penelitian ini yang telah memberikan saran serta kritik untuk memperbaiki LKPD berbasis *bar model* sehingga menjadi lebih baik.
7. Bapak Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung beserta staff dan jajarannya yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
8. Bapak Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si., selaku Direktur Program Pasca Sarjana Universitas Lampung, beserta staf dan jajarannya yang telah memberikan perhatian dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
9. Teman-temanku Mbak Widi, Mbak Anes, Lily, Kintan, serta rekan-rekan dari Magister Pendidikan Matematika Universitas Lampung angkatan 2023, terimakasih atas dukungannya selama ini.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini.

Semoga dengan kebaikan, bantuan, dan dukungan yang telah diberikan pada penulis mendapat balasan pahala dari Tuhan Yang Maha Esa dan semoga tesis ini bermanfaat.

Bandar Lampung, Juli 2025

Yang Menyatakan

Dinda Dewi Nurlatifah

NPM. 2323021008

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Manfaat Penelitian	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis.....	10
2.2 Lembar Kerja Peserta Didik.....	12
2.3 <i>Bar model</i>	14
2.4 Definisi Operasional.....	21
2.4 Kerangka Berpikir	22
2.5 Hipotesis Penelitian.....	24
III. METODE PENELITIAN	25
3.1 Jenis Penelitian.....	25
3.2 Prosedur Penelitian.....	25
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	30
3.4 Teknik Pengumpulan Data	30
3.5 Instrumen Penelitian.....	32
3.5.1 Instrumen Non Tes	32
3.5.2 Instrumen Tes.....	34
3.6 Teknik Analisis Data	40

3.6.1	Analisis Data Validasi.....	40
3.6.2	Analisis Data Kepraktisan.....	41
3.6.3	Analisis Data Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	42
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1	Hasil Penelitian	45
4.1.1	Tahap <i>Analyze-Evaluate</i>	45
4.1.2	Tahap <i>Design</i> (perencanaan produk) – <i>Evaluate</i>	48
4.1.3	Tahap <i>Develop</i> – <i>Evaluate</i>	49
4.1.4	Tahap <i>Implementation</i> – <i>Evaluation</i>	53
4.2	Pembahasan.....	56
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1	Kesimpulan	61
5.2	Saran.....	62
	DAFTAR PUSTAKA.....	63
	LAMPIRAN	68

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Rancangan Penelitian.....	30
3.2 Kisi – Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi.....	31
3.3 Kisi – Kisi Instrumen Validasi Ahli Media.....	32
3.4 Kisi – Kisi Instrumen Angket Respon Guru.....	32
3.5 Kisi – Kisi Instrumen Angket Respon Siswa.....	34
3.6 Rubrik Penskoran Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis.....	34
3.7 Hasil uji Validitas Instrumen Tes.....	35
3.8 Interpretasi Tingkat Kesukaran.....	36
3.9 Hasil Tingkat Kesukaran Butir Soal.....	38
3.10 Interpretasi Daya Pembeda.....	39
3.11 Hasil Daya Pembeda Butir Soal.....	39
3.12 Interpretasi Indeks Kevalidan LKPD.....	40
3.13 Interpretasi Indeks Kepraktisan LKPD.....	42
3.14 Hasil Uji Normalitas Data N-Gain.....	43
3.15 Hasil Uji Homogenitas.....	44
4.1 Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP).....	47
4.2 Penilaian Validasi Ahli Materi.....	49
4.3 Penilaian Validasi Ahli Media.....	50
4.4 Penilaian Validasi Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah.....	51
4.5 Rekapitulasi Uji Coba Kepraktisan Siswa.....	53
4.6 Hasil <i>Pretest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah.....	55
4.7 Hasil <i>Posttest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah.....	55
4.8 Hasil Uji t Data N-Gain Tes Pemecahan Masalah Matematis.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Jawaban Siswa 1	4
1.2 Jawaban Siswa 2	5
3.1 Model Desain ADDIE	25
4.1 Tampilan Latihan Soal Sebelum dan Sesudah Revisi	54
4.2 Tampilan Bagian Penutup Sebelum dan Sesudah Revisi	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A 1 Modul Ajar	71
B 1 Kisi-Kisi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	80
B 2 Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	81
B 3 Rubrik Penskoran Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	82
C 1 Angket Validasi Ahli Materi.....	85
C 2 Angket Validasi Ahli Media.....	87
C 3 Angket Validasi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah.....	89
C 4 Angket Respon Guru.....	91
C 5 Angket Respon Siswa.....	93
D 1 Hasil Validasi Ahli Materi.....	96
D 2 Hasil Uji Keseragaman Ahli Materi.....	97
D 3 Hasil Validasi Ahli Media.....	99
D 4 Hasil Uji Keseragaman Ahli Media.....	100
D 5 Hasil Validasi Instrumen Tes.....	102
D 6 Hasil Uji Keseragaman Instrumen Tes.....	103
D 7 Hasil Angket Respon Guru.....	105
D 8 Hasil Angket Respon Siswa.....	106
E 1 Hasil Uji Validitas Instrumen Tes.....	108
E 2 Hasil Uji Reliabilitas.....	109
E 3 Hasil Uji Tingkat Kesukaran.....	110
E 4 Hasil Uji Daya Pembeda.....	111
E 5 Nilai Pretest Kelas Eksperimen.....	112
E 6 Nilai Posttest Kelas Eksperimen.....	113
E 7 Indeks Gain Kelas Eksperimen.....	114

E 8	Nilai Pretest Kelas Kontrol.....	115
E 9	Nilai Posttest Kelas Kontrol.....	116
E 10	Indeks Gain Kelas Kontrol.....	117
E 11	Uji Normalitas N-Gain.....	118
E 12	Uji Homogenitas N-Gain.....	119
E 13	Uji Hipotesis.....	120
F 1	Lembar Hasil Validasi Ahli Materi dan Ahli Media.....	122
F 2	Surat Izin Penelitian.....	138
F 3	Surat Balasan Penelitian.....	139
F 4	Dokumentasi.....	140
F 5	LKPD.....	141

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan di era modern menekankan pengembangan kompetensi yang holistik, tidak hanya berfokus pada penguasaan konten pengetahuan, tetapi juga pada keterampilan yang dibutuhkan dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Kemampuan pemecahan masalah menjadi salah satu fokus utama, karena relevan dalam berbagai aspek kehidupan, baik akademis maupun profesional. Oleh karena itu, berbagai inisiatif pembelajaran kini diarahkan untuk mengintegrasikan strategi pemecahan masalah di seluruh spektrum mata pelajaran, dengan tujuan membekali siswa agar mampu berpikir kritis, analitis, dan kreatif dalam menghadapi situasi kompleks (Kemendikbudristek, 2021).

Matematika, sebagai salah satu disiplin ilmu yang fundamental, memiliki peran penting dalam melatih kemampuan pemecahan masalah siswa. Namun, pembelajaran matematika di berbagai negara, termasuk Indonesia, sering kali menghadapi tantangan dalam memastikan siswa dapat memahami dan menerapkan konsep-konsep yang diajarkan, terutama dalam konteks pemecahan masalah yang kompleks (OECD, 2023). Tantangan ini menuntut inovasi dalam metode dan materi pembelajaran, agar lebih relevan dan menarik bagi siswa. Penting untuk mengembangkan pendekatan pembelajaran yang tidak hanya berpusat pada penguasaan rumus dan prosedur, tetapi juga pada pengembangan kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah matematika.

Kemampuan pemecahan masalah matematis menjadi aspek penting yang perlu ditingkatkan dalam pembelajaran matematika di Indonesia. Keterampilan ini tidak sekadar membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak, melainkan juga melatih kemampuan berpikir kritis, logis, dan analitis. Kurikulum Operasional Satuan Pendidikan mengamanatkan pengembangan kemampuan pemecahan masalah matematis sebagai salah satu tujuan utama pembelajaran. Hal ini didasarkan pada pentingnya kemampuan tersebut dalam membantu siswa menghubungkan pengetahuan matematika dengan situasi nyata, serta dalam membekali mereka untuk menghadapi tantangan di masa depan.

Namun, dalam praktiknya, banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami dan menerapkan konsep-konsep matematika dalam konteks pemecahan masalah yang kompleks (OECD, 2023b). Tantangan ini semakin terlihat dalam berbagai asesmen pendidikan, baik di tingkat nasional maupun internasional. Salah satu bukti nyata dari rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di Indonesia adalah hasil Programme for International Student Assessment (PISA) tahun 2022. Skor rata-rata matematika siswa Indonesia hanya mencapai 366, jauh di bawah rata-rata global sebesar 472 (OECD, 2023a). Skor ini menunjukkan bahwa banyak siswa di Indonesia masih kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal yang menuntut pemahaman mendalam, analisis kritis, serta penerapan konsep dalam berbagai situasi nyata.

Rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di Indonesia menjadi isu yang memprihatinkan. Pemecahan masalah matematis adalah kemampuan siswa untuk mencari solusi dari suatu masalah matematika dengan pengetahuan yang telah didapatkan sebelumnya, kemudian menerapkannya ke dalam situasi yang baru untuk mencapai tujuan yang diinginkan (Lestari dkk, 2020). Namun, pada kenyataannya, banyak siswa yang kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah. Mereka cenderung hanya menyukai soal-soal yang mirip dengan contoh yang diberikan oleh guru dan mengabaikan soal-soal yang membutuhkan pemahaman, analisis, dan strategi penyelesaian yang berbeda (Lestari dkk, 2020; La'ia dkk, 2022).

Salah satu faktor penyebab rendahnya kemampuan pemecahan masalah adalah kurangnya pemahaman siswa terhadap materi yang diberikan oleh guru (Lestari dkk, 2020). Siswa kesulitan dalam memahami soal, merumuskan masalah, memilih rumus atau prosedur penyelesaian, dan menerapkan strategi penyelesaian. Selain itu, siswa juga kurang teliti dalam melakukan perhitungan dan tidak terbiasa memeriksa kembali jawaban yang diperoleh (La'ia dkk., 2022).

Rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sangat mengkhawatirkan karena kemampuan ini sangat penting dalam kehidupan sehari-hari (Soniawati, 2022). Siswa yang mampu memecahkan masalah matematika akan lebih siap dalam menghadapi tantangan kehidupan, baik dalam pendidikan maupun di dunia kerja (Mawardi dkk., 2022). Oleh karena itu, perlu adanya upaya untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui berbagai cara, seperti penggunaan metode pembelajaran yang tepat, pemberian soal-soal non-rutin yang menantang, dan pembiasaan siswa untuk berlatih menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah (Suryani dkk., 2020); (Ulya dkk., 2023).

Salah satu sekolah di Lampung Selatan, SMP Negeri 2 Merbau Mataram, juga menghadapi tantangan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti melalui observasi kelas dan wawancara dengan guru matematika menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa masih tergolong rendah. Hal ini diperkuat dengan melihat hasil jawaban siswa terhadap soal kemampuan pemecahan masalah matematis yang diadopsi dari penelitian (Nabilah. S, 2023) pada soal berikut:

"Sebuah taman berbentuk persegi panjang memiliki keliling 86 cm. Lebar taman tersebut 7 cm lebih pendek dari panjangnya. Berapakah panjang dan lebar taman tersebut? "

Diperoleh beberapa jawaban siswa yang menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa masih perlu ditingkatkan, seperti pada jawaban berikut:

Jawab:

diketahui:

keliling = 86cm

lebar = 7 misalkan panjang = b

$86 = 2 \times P + L$

$43 = b + b - 7$

$43 = 2b - 7$

$43 - 7 = 36$

$36 = 2b$

$2 \quad 2$

$b = 18$

jadi panjang dan lebar taman adalah 18 dan 7.

Gambar 1.1 Jawaban Siswa 1

Pada jawaban siswa 1 menunjukkan indikator memahami masalah diberikan dalam soal yang masih kurang. Terdapat kelemahan pada indikator merencanakan penyelesaian yang terlihat dari penulisan rumus keliling persegi panjang yang tidak tepat sebagai $2 \times P + L$. Kesalahan ini menunjukkan bahwa siswa mungkin tidak sepenuhnya memahami bahwa keliling melibatkan penjumlahan panjang semua sisi, yaitu dua kali panjang dan dua kali lebar. Meskipun pada indikator melaksanakan penyelesaian siswa dapat melakukan substitusi dan manipulasi aljabar berdasarkan rumus yang salah tersebut, proses selanjutnya menjadi tidak relevan karena fondasinya keliru. Akibatnya, jawaban akhir yang diperoleh siswa tidak sesuai dengan kondisi soal jika diverifikasi dengan rumus keliling yang benar. Hal ini mengindikasikan kemampuan pemecahan masalah matematis yang rendah pada siswa ini, terutama dalam hal pemahaman konsep dasar dan penerapannya dalam rumus yang sesuai. Siswa tidak melakukan verifikasi jawaban, yang seharusnya membantu mereka menyadari adanya ketidaksesuaian dengan informasi awal soal.

Jawab
 Sebuah Laman memiliki keliling = 86 cm
 Misalkan Panjang a
 $kel. = (2 \times P) + (2 \times L) = 86 \text{ cm}$
 $= (2 \times b) + (2 \times 14) = 86 \text{ cm}$
 $(2 \times a) + 14 = 86 \text{ cm}$
 $(2 \times a) + 14 - 14 = 86 - 14$
 $(2 \times a) = 72 \text{ cm}$
 $2a = 72$
 $\frac{2a}{2} = \frac{72}{2}$
 $a = 36$
 Jadi Panjang dari Laman tersebut adalah 36 cm
 dan lebarnya 14 cm

Gambar 1.2 Jawaban Siswa 2

Pada jawaban siswa 2 menunjukkan indikator memahami masalah diberikan dalam soal yang masih kurang terlihat dari siswa yang belum bisa menyajikan informasi pada soal dengan lengkap. Pada indikator merencanakan penyelesaian menunjukkan pemahaman yang lebih baik terhadap konsep keliling persegi panjang dengan penulisan rumus yang benar. Siswa juga mampu melakukan substitusi variabel dan konstanta dengan tepat serta mengaplikasikan langkah-langkah aljabar dalam menyederhanakan persamaan secara sistematis. Namun, terjadi kesalahan fatal pada tahap akhir perhitungan aritmatika saat mencari nilai variabel panjang (a). Kesalahan dalam melakukan pembagian ($100 \div 4$ yang seharusnya 25 dituliskan menghasilkan nilai yang salah) mengakibatkan nilai panjang yang tidak tepat. Akibatnya, perhitungan lebar dan kesimpulan akhir jawaban juga menjadi salah. Meskipun pemahaman konsep dan sebagian besar langkah aljabar sudah benar, kesalahan aritmatika yang signifikan ini menunjukkan kelemahan dalam ketelitian dan pelaksanaan perhitungan, yang merupakan aspek penting dalam kemampuan pemecahan masalah matematis yaitu pada indikator melaksanakan penyelesaian. Kurangnya verifikasi jawaban dengan informasi awal soal juga menjadi indikasi kemampuan pemecahan masalah matematis yang perlu ditingkatkan.

Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun pembelajaran telah mengikuti kurikulum yang ditetapkan, masih terdapat kendala dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Berdasarkan hasil diskusi

dengan guru matematika di SMP Negeri 2 Merbau Mataram, terdapat beberapa faktor yang berkontribusi terhadap rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa. Salah satunya adalah siswa yang menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit. Siswa lebih suka menghafal langkah-langkah daripada memahami makna di balik proses penyelesaian masalah matematika. Selain itu, meskipun bahan ajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang digunakan di sekolah ini telah menunjukkan upaya untuk mengarah pada pembelajaran yang lebih kontekstual, namun penerapannya di kelas masih belum optimal. LKPD tersebut belum sepenuhnya mendukung pemahaman konsep secara visual dan mendalam, sehingga masih perlu dikembangkan lebih lanjut agar dapat benar-benar memfasilitasi siswa dalam membangun pemahaman konseptual yang kuat.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa LKPD yang digunakan dalam pembelajaran sering kali kurang kontekstual, sehingga menghambat pemahaman siswa terhadap relevansi dan penerapan konsep matematika dalam kehidupan nyata. Padahal, pembelajaran berbasis konteks dapat membantu siswa memahami bahwa matematika tidak hanya sekadar angka dan rumus, tetapi juga memiliki aplikasi luas dalam berbagai bidang, seperti ekonomi, teknologi, dan sains (Aprianika, 2020). Jika siswa tidak melihat hubungan antara matematika dan kehidupan sehari-hari, mereka cenderung menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit dan abstrak, yang semakin menurunkan motivasi mereka dalam belajar. Kurangnya pengembangan bahan ajar yang berorientasi pada penalaran juga menjadi kendala dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Banyak LKPD yang hanya menekankan penyelesaian soal secara mekanis tanpa memberikan ruang bagi siswa untuk mengembangkan pemahaman konseptual dan berpikir logis. Padahal, penalaran matematis merupakan aspek penting dalam pemecahan masalah, di mana siswa perlu menganalisis masalah, menghubungkan konsep, serta menarik kesimpulan berdasarkan pola yang ada (Khadijah dkk., 2020). LKPD yang menarik untuk membantu peserta didik memahami konsep pada masalah yang diberikan (Chintya, 2023). Oleh karena itu, diperlukan LKPD yang dapat mendorong siswa untuk tidak hanya menghafal rumus, tetapi juga memahami bagaimana dan mengapa suatu konsep matematika bekerja.

Untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan LKPD yang belum mampu mendukung proses pembelajaran dengan baik, maka perlu dilakukan pengembangan LKPD yang lebih inovatif. Salah satu metode inovatif yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan ini adalah penggunaan *bar model*. *Bar model* adalah alat bantu visual yang digunakan dalam pembelajaran matematika untuk membantu siswa memahami dan menyelesaikan masalah matematis. *Bar model* mengubah masalah yang abstrak menjadi bentuk gambar yang konkret (Putri dkk, 2020). *Bar model* berfungsi sebagai alat visual yang membantu siswa memecah masalah kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana, sehingga memudahkan mereka memahami hubungan antar angka dan konsep matematika yang terlibat (Mohd Abdul Aziz dkk, 2023)

Penelitian sebelumnya (Osman dkk, 2018; Boca, 2023; Richit & Richit, 2022); Morin dkk, 2017; Widyasari & Rosiyanti, 2018) telah menunjukkan bahwa *bar model* mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Namun, penelitian-penelitian ini kurang menekankan pada desain visual materi *bar model* yang menarik dan integrasi teknologi desain untuk meningkatkan keterlibatan siswa, serta pengembangan bahan ajar yang terstruktur khusus untuk konteks SMP.

Untuk meningkatkan daya tarik visual bahan ajar, penggunaan Canva sebagai alat desain sangat membantu. Canva memungkinkan pembuatan bahan ajar yang menarik tanpa memerlukan keahlian desain khusus, sesuai dengan prinsip pembelajaran yang menyenangkan dalam Kurikulum Merdeka. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan alat desain visual dapat meningkatkan motivasi belajar siswa (Plass dkk, 2014; Putra dkk, 2024). Penelitian yang secara spesifik mengombinasikan *bar model* dan aplikasi desain seperti Canva, dan meneliti hasil dari penggabungan kedua unsur tersebut masih kurang.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut dengan mengembangkan LKPD berbasis *bar model* yang dirancang secara visual menarik menggunakan Canva. LKPD ini diadaptasi dan dikembangkan agar relevan dengan konteks dan kebutuhan siswa SMP Negeri 2 Merbau Mataram. Penelitian ini

diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan LKPD yang inovatif dan efektif, serta mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui kombinasi *bar model* dan desain visual yang menarik dari Canva.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil pengembangan produk berbentuk LKPD berbasis *bar model* yang valid dan praktis?
2. Apakah hasil produk berupa LKPD berbasis *bar model* yang efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan produk berbentuk LKPD berbasis *bar model* yang valid dan praktis.
2. Menghasilkan produk berupa LKPD berbasis *bar model* yang efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi sekaligus memberi manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian pengembangan LKPD berbasis *bar model* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi pengembangan bahan pembelajaran dan diharapkan dapat mendorong adanya pengembangan bahan pembelajaran yang lain yang lebih

variatif guna meningkatkan kemampuan matematis siswa terutama dalam memecahkan masalah.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi siswa

- 1) LKPD berbasis *bar model* diharapkan mampu membantu siswa menemukan konsep secara mandiri dalam memahami konsep sehari-hari.
- 2) Penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

b. Bagi guru

- 1) Hasil dari penelitian ini diharapkan bisa menjadi referensi guru dalam mengajar dengan menggunakan LKPD berbasis *bar model*.
- 2) Adanya penelitian ini diharapkan dapat menjadi inspirasi bagi guru untuk mengembangkan bahan pembelajaran sesuai dengan kebutuhan sekolah serta kurikulum yang digunakan.

c. Bagi pembaca

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan pemahaman mengenai pembelajaran matematika serta dapat menjadi suatu kajian yang menarik untuk diteliti lebih lanjut.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Pemecahan masalah matematis merupakan kemampuan esensial yang perlu dikuasai siswa. Menurut National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000), pemecahan masalah matematis dapat didefinisikan sebagai proses kognitif yang kompleks yang melibatkan penerapan pengetahuan, keterampilan, dan strategi untuk menyelesaikan masalah matematika non-rutin. Masalah non-rutin adalah masalah yang menuntut siswa untuk berpikir kreatif dan mengembangkan strategi baru, tidak hanya mengaplikasikan rumus atau prosedur yang telah dihafal. Karakteristik pemecahan masalah matematis antara lain bersifat non-algoritmik, melibatkan penalaran dan kreativitas, berkaitan dengan konteks nyata, dan melibatkan proses metakognitif.

NCTM (2000) menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis mencakup beberapa aspek penting, di antaranya:

- Membangun pengetahuan matematika baru melalui pemecahan masalah.
- Menyelesaikan masalah yang muncul baik dalam matematika maupun dalam konteks kehidupan nyata.
- Menerapkan dan menyesuaikan strategi yang tepat untuk memecahkan masalah.
- Memantau dan merefleksikan proses penyelesaian masalah matematis.

Kemampuan pemecahan masalah matematis tidak hanya menjadi bagian integral dari pembelajaran matematika (NCTM, 2000), tetapi juga menjadi inti dari matematika itu sendiri. Ruseffendi (2006) menyatakan bahwa kemampuan ini

penting, tidak hanya bagi untuk mendalami matematika lebih lanjut, tetapi juga untuk penerapan di bidang lain maupun dalam kehidupan sehari-hari. Lusiana dkk (2022) menambahkan bahwa kemampuan pemecahan masalah memungkinkan siswa untuk menciptakan ide baru dan menggunakan aturan-aturan yang telah dipelajari sebelumnya untuk merumuskan solusi.

George Polya, seorang matematikawan terkemuka, memperkenalkan empat tahapan pemecahan masalah yang menjadi acuan dalam pembelajaran matematika:

1. Memahami Masalah: Tahap ini melibatkan identifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kondisi yang terdapat dalam masalah. Siswa perlu memahami konteks masalah dan merumuskan pertanyaan yang ingin dijawab.
2. Merencanakan Penyelesaian: Tahap ini melibatkan pemilihan strategi atau pendekatan yang tepat untuk memecahkan masalah. Siswa dapat menggunakan berbagai strategi, seperti menggambar diagram, membuat tabel, mencari pola, atau menggunakan rumus.
3. Melaksanakan Rencana: Tahap ini melibatkan penerapan strategi yang telah dipilih untuk menyelesaikan masalah. Siswa melakukan perhitungan, manipulasi simbol, atau langkah-langkah lain yang diperlukan untuk mendapatkan solusi.
4. Memeriksa Kembali: Tahap ini melibatkan evaluasi dan verifikasi solusi yang diperoleh. Siswa perlu memeriksa kembali langkah-langkah yang telah dilakukan, memastikan kebenaran hasil, dan mencari alternatif penyelesaian lain jika memungkinkan.

Berdasarkan tahapan Polya, (Sumarmo, 2014) merinci indikator kemampuan pemecahan masalah matematis sebagai berikut:

1. Memahami Masalah:
2. Merencanakan Penyelesaian:
3. Melaksanakan Penyelesaian:
4. Memeriksa Kembali:

Berbagai faktor, baik internal maupun eksternal, dapat memengaruhi kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika. Faktor internal meliputi kemampuan kognitif, sikap dan motivasi terhadap matematika, serta gaya belajar siswa. Faktor eksternal meliputi lingkungan belajar, kurikulum dan metode pembelajaran, serta dukungan orang tua dan lingkungan sosial. (Anita, 2014) menambahkan bahwa faktor afektif, seperti rasa percaya diri dan kecemasan matematika, juga dapat memengaruhi kemampuan pemecahan masalah siswa. (Schoenfeld, 2016) menekankan pentingnya pengetahuan metakognitif, yaitu kemampuan siswa untuk memantau dan mengatur proses berpikir mereka sendiri selama memecahkan masalah.

Penilaian kemampuan pemecahan masalah matematis perlu dilakukan secara komprehensif, tidak hanya berfokus pada hasil akhir, tetapi juga pada proses berpikir siswa. Metode penilaian yang dapat digunakan antara lain tes tertulis, portofolio, observasi, dan wawancara. Menurut (Kurniawan, 2021), penilaian proses berpikir siswa dapat dilakukan dengan menganalisis langkah-langkah yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah, kesulitan yang dihadapi, dan strategi yang digunakan. (NCTM, 2000) merekomendasikan penggunaan rubrik penilaian yang jelas dan terstruktur untuk mengevaluasi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

2.2 Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar kerja peserta didik (LKPD) merupakan salah satu jenis bahan ajar yang dirancang untuk melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. LKPD biasanya berisi instruksi, informasi, dan aktivitas yang harus dikerjakan oleh siswa. LKPD yang baik harus menarik, sistematis, dan memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri.

Menurut Prastowo (2015), LKPD yang efektif harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

- Memiliki tujuan pembelajaran yang jelas.
- Menyajikan materi secara ringkas dan terstruktur.
- Memberikan instruksi yang jelas dan mudah dipahami.
- Menyediakan aktivitas yang bervariasi dan menarik.
- Memfasilitasi siswa untuk berpikir kritis dan kreatif.
- Memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri dan kolaboratif.

Penggunaan LKPD dalam pembelajaran memiliki beberapa kelebihan, antara lain:

- Meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. LKPD menuntut siswa untuk aktif membaca, mengamati, menganalisis, dan menyelesaikan tugas.
- Mempermudah pemahaman siswa terhadap materi pelajaran. LKPD dapat menyajikan materi secara ringkas, terstruktur, dan dilengkapi dengan contoh-contoh yang relevan.
- Mengembangkan keterampilan proses siswa. LKPD dapat melatih siswa untuk mengamati, mengklasifikasikan, menginterpretasi, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan.
- Memfasilitasi pembelajaran individual dan kelompok. LKPD dapat digunakan baik untuk pembelajaran individual maupun kelompok.
- Meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa. LKPD yang dirancang dengan menarik dapat meningkatkan minat siswa untuk belajar.

Panduan Umum Pengembangan LKPD (Kemdikbud, 2016) menjelaskan langkah-langkah pengembangan LKPD sebagai berikut:

1. Analisis Kurikulum: Menganalisis kurikulum untuk menentukan kompetensi dasar (KD) yang akan dikembangkan dalam LKPD.
2. Menyusun Peta Kebutuhan LKPD: Mengidentifikasi jenis LKPD yang dibutuhkan sesuai dengan KD dan karakteristik siswa.
3. Menentukan Judul LKPD: Memberikan judul yang relevan dengan materi dan menarik bagi siswa.

4. Penulisan LKPD: Menulis LKPD dengan memperhatikan struktur, isi, dan bahasa yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa.
5. Uji Coba dan Revisi: Melakukan uji coba LKPD pada sekelompok siswa dan melakukan revisi berdasarkan hasil uji coba.

2.3 *Bar model*

Bar model, atau model batang, adalah representasi visual yang digunakan dalam pembelajaran matematika untuk memfasilitasi pemahaman konsep dan penyelesaian masalah, khususnya dalam konteks masalah verbal. Model ini menggunakan representasi balok persegi panjang untuk menggambarkan kuantitas dan relasi antar kuantitas dalam suatu masalah. Richit dan Richit (2022) mendefinisikan bar model sebagai strategi representasi visual yang bertujuan untuk menyederhanakan pemahaman hubungan kuantitatif dalam soal matematika. Sejalan dengan ini, (Ramasamy & Puteh, 2019) mengemukakan bahwa bar model berperan dalam mentransformasi konsep matematika yang abstrak menjadi representasi visual yang konkret melalui penggunaan blok-blok persegi panjang.

Bar model sebagian besar didasarkan pada model bagian-keseluruhan dan perbandingan, yang merupakan representasi gambar dari konsep-konsep tersebut (Kho, Yeo, & Fan, 2014). Pendekatan ini membantu siswa memahami hubungan antara bagian-bagian dalam suatu masalah penjumlahan atau pengurangan dengan cara yang lebih intuitif. Selain itu, penelitian Morin dkk (2017) menunjukkan bahwa penggunaan *bar model* tidak hanya meningkatkan ketepatan siswa dalam menangani kuantitas tertentu, tetapi juga membantu mereka membangun dasar konseptual yang kuat untuk menyelesaikan masalah yang lebih kompleks. Secara keseluruhan, *bar model* berperan sebagai alat bantu yang efektif dalam pengajaran matematika, terutama bagi siswa yang mengalami kesulitan belajar, dengan memberikan representasi yang jelas dan terstruktur dari masalah yang dihadapi.

Pendapat senada juga disampaikan oleh Boca (2023), yang menyatakan bahwa *bar model* menggunakan representasi grafis berupa batang untuk menggambarkan hubungan antar angka dan konsep dalam masalah matematika. Dalam pendekatan ini, setiap batang mewakili nilai tertentu, dan panjang batang digunakan untuk menunjukkan perbandingan antara nilai-nilai tersebut. *Bar model* membantu siswa memvisualisasikan masalah dengan lebih jelas, mengorganisasi informasi dalam soal, dan mengembangkan pemahaman yang lebih baik tentang hubungan antar angka. Metode ini terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, khususnya pada tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP).

Beberapa ahli lain juga mengungkapkan manfaat *bar model* dalam pendidikan matematika. (Koleza, 2015) menganggap *bar model* sebagai alat bantu visual yang efektif untuk memahami masalah yang melibatkan variasi dan hubungan komplementer. Kusumaningrum dan Wahyu (2018) menggunakan *bar model* sebagai strategi untuk meningkatkan keterampilan membaca dan pemahaman siswa. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa representasi visual seperti *bar model* dapat membantu siswa mengorganisasi informasi secara lebih sistematis. (Matzin & Mundia, 2020) menyimpulkan bahwa *bar model* mempermudah siswa dalam menyelesaikan masalah matematika melalui representasi visual yang jelas, sehingga konsep-konsep matematika lebih mudah dipahami dan diaplikasikan.

Dari berbagai pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa *bar model* tidak hanya membantu siswa memahami konsep matematika secara visual, tetapi juga meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Sebagai pendidik, saya meyakini bahwa *bar model* sangat relevan diterapkan dalam pembelajaran matematika, terutama pada jenjang SMP. Representasi visual yang jelas memberikan kemudahan bagi siswa untuk menghubungkan informasi dalam soal dengan konsep yang telah dipelajari sebelumnya. Guru perlu memastikan bahwa *bar model* yang digunakan sesuai dengan tingkat pemahaman siswa dan materi yang diajarkan. Penggunaan *bar model* yang tepat dapat menciptakan suasana pembelajaran yang interaktif, meningkatkan motivasi belajar siswa, dan membantu mereka mengatasi kesulitan dalam memahami konsep-konsep

matematika. Dengan demikian, *bar model* menjadi salah satu strategi pembelajaran yang sangat penting untuk meningkatkan kualitas pendidikan matematika.

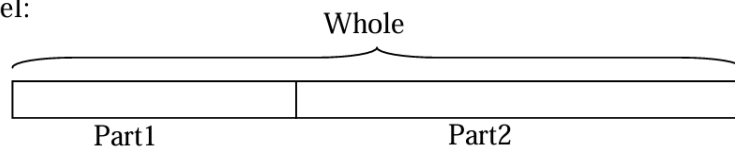
Kho, Yeo, & Fan (2014) menyatakan bahwa penggunaan *bar model* memiliki manfaat, antara lain: (1) membantu siswa dalam memperoleh pengetahuan mengenai konsep matematika, (2) membantu siswa dalam merencanakan tahapan penyelesaian suatu permasalahan, (3) lebih sedikit abstrak bila dibandingkan dengan metode aljabar biasa, dan (4) dapat meningkatkan motivasi siswa dalam menghadapi soal-soal tantangan.

Berbagai variasi dari bar model (Kho, Yeo, & Fan, 2014) diantaranya:

1) Model *part-whole* (bagian-keseluruhan)

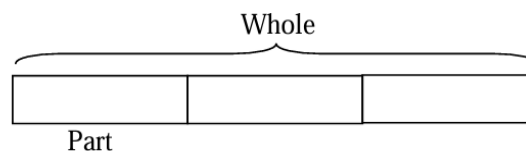
- a) Model *part-whole* (bagian-keseluruhan) untuk penjumlahan dan pengurangan

Part-whole model:



Pada model *part-whole* (bagian-keseluruhan), hubungan yang digambarkan adalah antara satu keseluruhan dengan bagian-bagian penyusunnya. Model ini melibatkan tiga variabel, yaitu *whole* (keseluruhan), *part 1*, dan *part 2*. Jika dua dari tiga variabel tersebut diketahui, maka variabel ketiga dapat ditemukan menggunakan operasi penjumlahan atau pengurangan. Model *part-whole* juga dapat digunakan untuk lebih dari dua bagian.

- b) Model *part-whole* (bagian-keseluruhan) untuk perkalian dan pembagian



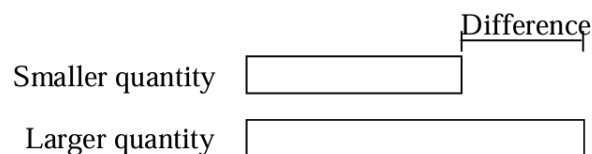
The model illustrates the concept of multiplication as:

$$\boxed{\text{One part}} \times \boxed{\text{Number of parts}} = \boxed{\text{Whole}}$$

Dalam beberapa situasi, keseluruhan merupakan hasil kali dari satu bagian dan jumlah bagian. Jika diketahui dua faktor, yaitu satu bagian dan jumlah bagiannya, maka keseluruhan dapat ditemukan melalui operasi perkalian. Sebaliknya, jika diketahui keseluruhan dan salah satu faktornya, maka faktor lainnya dapat ditemukan dengan menggunakan operasi pembagian. Hubungan ini umum digunakan dalam konteks permasalahan yang melibatkan pengelompokan atau pengulangan jumlah yang sama, seperti pada konsep perkalian dasar dan pembagian.

2) Model *comparison* (perbandingan) untuk penjumlahan dan pengurangan

Comparison model:



Pada model *comparison* (perbandingan) menggambarkan perbedaan antara dua atau lebih kuantitas. Variabel yang digunakan dalam model ini adalah *larger quantity* (jumlah yang lebih besar), *smaller quantity* (jumlah yang lebih kecil), dan *difference* (selisih). Seperti pada model part-whole, jika dua variabel diketahui, maka variabel ketiga dapat ditemukan dengan operasi hitung sederhana. Model comparison juga dapat mencakup tiga atau lebih kuantitas, dan dalam beberapa kasus, jumlah dari beberapa kuantitas dapat diberikan secara eksplisit dalam model

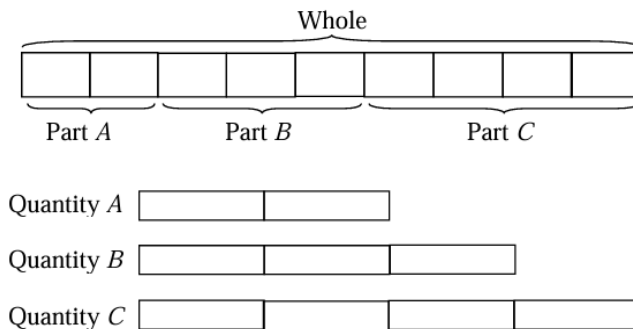
3) Model *multiplicative comparison models* (perbandingan multiplikatif)



Model perbandingan (*comparison model*) digunakan untuk merepresentasikan dua kuantitas di mana salah satu kuantitas merupakan kelipatan dari kuantitas lainnya. Misalnya, dalam sebuah model, kuantitas yang lebih besar adalah tiga kali lebih banyak dari kuantitas yang lebih kecil. Jika kuantitas kecil dianggap sebagai 1 unit, maka kuantitas besar adalah 3 unit. Dalam hal ini, jumlah keduanya adalah 4 unit, sedangkan selisih antara keduanya adalah 2 unit.

Model perbandingan seperti ini membantu siswa memahami hubungan antara dua kuantitas dalam bentuk visual dan proporsional.

4) Model Rasio



Model bagian-keseluruhan (*part-whole model*) dan model perbandingan (*comparison model*) untuk mengilustrasikan konsep rasio. Sebagai contoh, model bagian-keseluruhan berikut menunjukkan sebuah keseluruhan yang dibagi menjadi tiga bagian, yaitu A, B, dan C, dengan perbandingan 2:3:4. Dalam model ini, rasio 2:3:4 berarti “2 unit banding 3 unit banding 4 unit”, sehingga bagian A terdiri atas 2 unit, B sebanyak 3 unit, dan C sebanyak 4 unit. Bahasa rasio ini secara eksplisit menggambarkan hubungan proporsional antara A, B, dan C, sehingga siswa dapat memahami bagaimana bagian-bagian tersebut saling berkaitan dalam suatu keseluruhan.

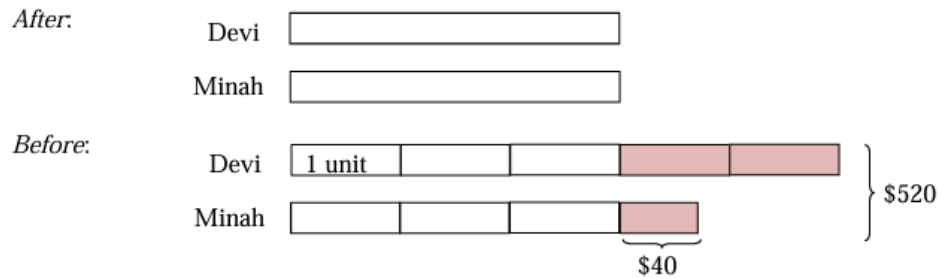
5) Metode model dan soal-soal dengan struktur yang kompleks

Untuk masalah yang lebih kompleks secara struktural, gambar model batang dapat melibatkan beberapa variasi dari model bagian-keseluruhan dan model perbandingan, atau gabungan keduanya. Ketika siswa memecahkan soal cerita menggunakan metode model, mereka dengan sengaja menandai “1 unit” pada model dan menyelesaikan masalah dengan menemukan nilai dari 1 unit terlebih dahulu, seperti yang ditunjukkan dalam contoh berikut.

Devi dan Minah memiliki total \$520. Jika Devi menghabiskan $\frac{2}{5}$ dari uangnya dan Minah menghabiskan \$40, maka mereka akan memiliki jumlah uang yang sama yang tersisa. Berapa uang yang dimiliki Devi?

Proses penyelesaian dapat bervariasi. Model berikut menggambarkan situasi setelah dan sebelum masalah tersebut. Pada situasi setelah, kedua jumlah uang tersebut sama. Jumlah uang tersebut masing-masing adalah sebanding dengan uang Devi dan \$40 lebih sedikit dari uang Minah pada situasi sebelumnya.

Variasi 1



Variasi 2



6) Metode Model Dan Metode Aljabar

Di Singapura, siswa diperkenalkan dengan persamaan linear satu variabel pada kelas Sekolah Menengah Pertama (kelas 7), dan persamaan linear simultan pada kelas Sekolah Menengah Kedua. Namun, banyak siswa yang kesulitan dalam merumuskan persamaan aljabar dan lebih sering menggunakan metode model (yang sebenarnya adalah *bar model*) daripada beralih ke metode aljabar. Perbedaan utama antara kedua metode ini terletak pada cara merumuskan persamaan.

- Dalam metode aritmatika, siswa melakukan operasi aritmatika (penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian) untuk menemukan jumlah yang tidak diketahui langsung dari jumlah yang diketahui. Mereka biasanya tidak merumuskan persamaan aljabar.
- Dalam metode aljabar, siswa mengubah masalah menjadi persamaan aljabar. Ini membutuhkan pemahaman yang lebih mendalam tentang hubungan antar kuantitas dan bagaimana mewakili hubungan tersebut menggunakan variabel dan persamaan.

Banyak siswa di Singapura yang sudah terbiasa dengan metode model atau *bar model* yang digunakan di sekolah dasar. *Bar model* adalah representasi visual yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antara kuantitas dalam soal cerita. Metode ini sangat membantu dalam memvisualisasikan perbandingan, rasio, atau hubungan matematis lainnya, sehingga siswa dapat lebih mudah memahami dan memecahkan masalah. Ketika mereka masuk ke sekolah menengah, mereka sering merasa kesulitan untuk beralih dari metode model ke metode aljabar karena pendekatannya menjadi lebih abstrak. Tantangannya adalah siswa cenderung lebih memilih metode model karena lebih intuitif dan visual, sementara metode aljabar mengharuskan mereka untuk berpikir secara simbolik dan menyelesaikan persamaan. Kesenjangan antara kedua metode ini adalah salah satu alasan mengapa siswa kesulitan melakukan transisi.

Untuk mengatasi tantangan ini, sangat penting untuk mengintegrasikan metode model (*bar model*) dengan metode aljabar. Dengan menggunakan metode model sebagai langkah awal, siswa bisa lebih mudah memahami dan merumuskan persamaan aljabar. Pendekatan ini membantu menjembatani kesenjangan kognitif antara aritmatika dan aljabar. Metode model dapat memberikan pemahaman visual tentang masalah, sementara metode aljabar merumuskan pemahaman tersebut menjadi persamaan, sehingga memudahkan siswa untuk menyelesaikan masalah secara simbolik.

Untuk masalah yang lebih kompleks, seperti yang telah dibahas sebelumnya, masalah tersebut dapat diselesaikan dengan metode aljabar. Dalam metode aljabar, siswa akan menggunakan persamaan untuk menyelesaikan masalah secara langsung, tanpa memerlukan representasi visual seperti dalam metode model.

Variasi 1

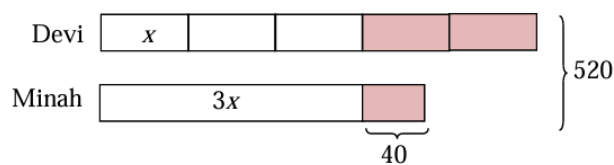
Devi	x	}	520
Minah	$520 - x$		

Dari model yang diberikan, kita memperoleh persamaan $520 - x - 40 = \frac{3}{5}x$.

Setelah menyelesaikan persamaan tersebut untuk x , kita mendapatkan $x = 300$. Dengan demikian, jumlah uang yang dimiliki Devi adalah \$300.

Variasi 1 menunjukkan bagaimana metode model (*bar model*) dapat diintegrasikan dengan metode aljabar untuk membantu siswa merumuskan persamaan linear satu variabel.

Variasi 2



Dari model yang diberikan, kita memperoleh persamaan $8x + 40 = 520$.

Setelah menyelesaikan persamaan tersebut untuk x , kita mendapatkan $x = 60$.

Dengan demikian, jumlah uang yang dimiliki Devi = $\$x = \300 .

Variasi 2 memberikan persamaan aljabar yang menunjukkan bagaimana model visual dapat diterjemahkan menjadi persamaan aljabar.

Integrasi ini bertujuan untuk membuat transisi lebih mudah bagi siswa dan membantu mereka memahami konsep dasar aljabar sambil tetap menggunakan pengetahuan mereka yang sebelumnya tentang metode model (*bar model*).

2.4 Definisi Operasional

Definisi operasional pada penelitian ini yaitu:

1. Kemampuan pemecahan masalah matematis adalah kemampuan siswa untuk memahami, merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi penyelesaian masalah matematika, baik dalam konteks matematika maupun kehidupan nyata, yang diukur menggunakan indikator. Indikator ini meliputi pemahaman masalah, perencanaan strategi, pelaksanaan rencana, serta evaluasi hasil penyelesaian.

2. LKPD merupakan salah satu jenis bahan ajar yang dirancang untuk melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. Dalam penelitian ini, LKPD yang dikembangkan menggunakan *bar model* dan didesain menggunakan aplikasi Canva untuk meningkatkan minat dan pemahaman siswa.
3. *Bar model* adalah representasi visual berbentuk batang yang digunakan untuk membantu siswa memahami dan menyelesaikan masalah matematika dengan memvisualisasikan hubungan antar elemen dalam soal. Efektivitas *bar model* diukur melalui peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan indikator yang telah ditentukan.

2.4 Kerangka Berpikir

Pendidikan memiliki peran penting dalam membentuk individu yang mampu berpikir kritis, kreatif, dan solutif dalam menghadapi berbagai tantangan. Dalam pembelajaran matematika, kemampuan pemecahan masalah matematis menjadi salah satu kemampuan utama yang harus dikuasai siswa. Kurikulum Merdeka, yang menjadi pedoman pendidikan saat ini, menempatkan kemampuan tersebut sebagai bagian dari profil Pelajar Pancasila yang mencakup kompetensi berpikir kritis dan pemecahan masalah. Kemampuan ini bukan hanya untuk menyelesaikan soal-soal matematika, tetapi juga membantu siswa menghadapi persoalan dalam kehidupan sehari-hari yang membutuhkan analisis, penalaran, dan solusi yang logis.

Namun, realita menunjukkan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam mengembangkan kemampuan ini. Berdasarkan observasi awal di SMP Negeri 2 Merbau Mataram, ditemukan bahwa siswa sering menghadapi tantangan dalam memahami konsep-konsep matematika yang abstrak. Kesulitan tersebut menghambat mereka dalam menganalisis dan menyelesaikan masalah matematika secara sistematis. Beberapa faktor penyebabnya meliputi penggunaan bahan ajar yang kurang variatif, metode pembelajaran yang kurang menarik, serta minimnya pendekatan kontekstual yang relevan dengan pengalaman siswa. Kondisi ini memunculkan kebutuhan mendesak untuk mengembangkan bahan ajar yang inovatif dan mendukung kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Solusi yang dapat diusulkan adalah pengembangan bahan ajar berbasis *bar model*. *Bar model* merupakan pendekatan visual yang digunakan untuk memetakan hubungan antar elemen dalam suatu masalah. Melalui pendekatan ini, siswa dapat lebih mudah memahami hubungan konsep yang abstrak menjadi lebih konkret dan terstruktur. Selain itu, *bar model* juga memberikan peluang bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis dan sistematis dalam menyelesaikan masalah. Pendekatan visual ini sangat relevan untuk siswa tingkat SMP, yang umumnya masih berada dalam tahap perkembangan berpikir konkret menuju abstrak.

Di sisi lain, perkembangan teknologi memberikan peluang besar untuk menciptakan bahan ajar yang lebih menarik dan interaktif. Canva, sebagai platform desain grafis yang mudah digunakan, memungkinkan guru untuk mendesain bahan ajar dengan tampilan yang menarik, profesional, dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Melalui Canva, bahan ajar berbasis *bar model* dapat dikembangkan secara kreatif dengan menambahkan elemen visual seperti ilustrasi, warna, dan diagram yang mempermudah pemahaman siswa.

Kerangka berpikir penelitian ini berpijak pada asumsi bahwa penggunaan *bar model* dalam bahan ajar yang dirancang menggunakan Canva akan memberikan manfaat yang signifikan. Pertama, *bar model* membantu siswa memvisualisasikan masalah matematika dengan lebih jelas, sehingga mereka dapat memahami struktur masalah dan merancang solusi yang tepat. Kedua, desain bahan ajar yang menarik melalui Canva meningkatkan motivasi belajar siswa, karena tampilan visual yang menarik cenderung lebih diminati. Ketiga, bahan ajar berbasis *bar model* dapat diterapkan dalam berbagai konteks pembelajaran, baik secara mandiri maupun kolaboratif, sehingga mendukung pembelajaran aktif yang berpusat pada siswa.

Adanya pengembangan LKPD berbasis *bar model* menggunakan Canva, diharapkan siswa tidak hanya mampu memahami konsep matematika secara lebih mendalam, tetapi juga mampu menerapkan kemampuan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, LKPD ini diharapkan dapat menjadi salah satu

inovasi yang berkontribusi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di SMP Negeri 2 Merbau Mataram, sekaligus menjawab tantangan pembelajaran di era digital yang menuntut integrasi teknologi dalam proses pendidikan.

2.5 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah pengembangan LKPD berbasis *bar model* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif.

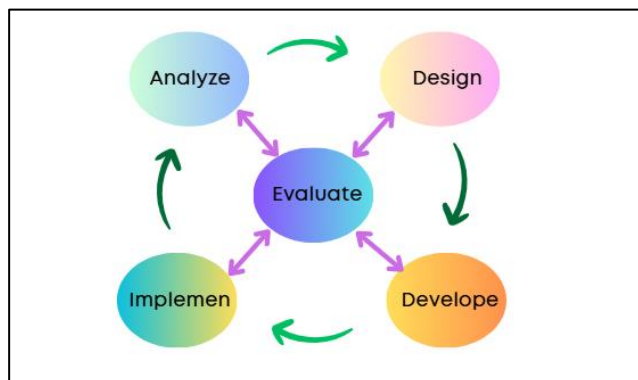
III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Borg & Gall (1983) berpendapat bahwa R & D adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Produk yang dikembangkan pada penelitian ini adalah LKPD berbasis *bar model* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Model pengembangan yang ditentukan penelitian pengembangan ini adalah model pengembangan ADDIE.

3.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dan pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE, yaitu *Analyze*, *Design*, *Develop*, *Implement*, dan *Evaluate*. Konsep ADDIE menurut (Branch, 2010) dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.1 Desain ADDIE

1. Tahap *Analyze* (analisis) – Evaluasi

Tahap analisis merupakan tahap dimana peneliti menganalisis kebutuhan LKPD yang dikembangkan. Tahap analisis dilakukan bertujuan untuk menganalisis kebutuhan serta karakteristik siswa sebagai subjek uji coba dengan melibatkan penilaian terhadap LKPD yang sesuai dengan capaian pembelajaran pada kurikulum merdeka. Langkah analisis melibatkan serangkaian kegiatan yaitu:.

- **Analisis Kebutuhan**

Analisis kebutuhan bertujuan untuk memperoleh informasi kendala-kendala di lapangan sehingga pengembangan LKPD berbasis *bar model* dapat menyesuaikan kebutuhan siswa. Kegiatan yang dilakukan adalah dengan melakukan wawancara terhadap guru matematika yang mengungkapkan bahwa LKPD sebelumnya masih kurang memberikan kesempatan eksplorasi serta visualisasi yang masih kurang maka LKPD baru harus dirancang dengan menggunakan visualisasi berupa *bar model* yang lebih fleksibel. Selanjutnya, dilakukan observasi di kelas untuk melihat bagaimana proses pembelajaran yang diberikan oleh guru. Setelah itu, ditemukan solusi dengan memperbaiki atau mengembangkan LKPD yang digunakan dalam proses pembelajaran. Tahapan ini menentukan pengembangan LKPD yang digunakan berdasarkan kebutuhan siswa untuk meningkatkan keefektifan pembelajaran. Analisis kebutuhan dari rancangan peneliti untuk mengembangkan LKPD diajukan kepada guru matematika SMP Negeri 2 Merbau Mataram dan guru menyetujui usulan dari peneliti. Sebelum dilanjutkan ke tahap desain, dilakukan evaluasi dari tahap analisis untuk melanjutkan ke tahap desain

- **Analisis Kurikulum**

Analisis ini dimulai dari mencari informasi penggunaan kurikulum di sekolah, dengan tujuan untuk memperoleh informasi terkait capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai melalui pengembangan LKPD berbasis *bar model*. Kurikulum yang digunakan di SMP Negeri 2 Merbau Mataram

adalah kurikulum Merdeka. Materi yang dipilih adalah materi aritmatika sosial kelas VII.

- **Analisis Karakteristik Siswa**

Analisis karakteristik siswa bertujuan untuk menentukan kemampuan atau kompetensi yang perlu dipelajari oleh siswa untuk meningkatkan hasil belajar. Setiap siswa memiliki karakteristik yang berbeda. Pemberian soal tes peneliti lakukan untuk mendapatkan karakteristik kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa tergolong rendah. Guru matematika disekolah tersebut mengatakan bahwa siswa belum mandiri untuk berlatih soal mandiri. Untuk mengatasi hambatan tersebut, penggunaan LKPD menjadi solusi yang tepat. LKPD memberikan kemudahan bagi siswa untuk berlatih soal secara mandiri

Setelah dilakukan analisis kebutuhan, kurikulum, dan karakteristik siswa, diperoleh Gambaran menyeluruh mengenai kondisi pembelajaran matematika di SMP Negeri 2 Merbau Mataram. Dari analisis kebutuhan ditemukan bahwa guru masih menggunakan LKPD kurang memberikan kesempatan eksplorasi serta visualisasi berupa *bar model*. Analisis kurikulum mengungkap bahwa materi aritmatika sosial pada kurikulum Merdeka sangat relevan untuk dikembangkan menggunakan visualisasi berupa *bar model*. Sementara itu, analisis karakteristik siswa menunjukkan bahwa mayoritas siswa kesulitan untuk menyelesaikan soal-soal.

Evaluasi dari ketiga analisis tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan dan kondisi yang terjadi di lapangan. Hal ini memperkuat pentingnya pengembangan LKPD berbasis *bar model* yang mampu menjembatani kebutuhan kurikulum dengan karakteristik siswa. Dengan demikian, desain LKPD yang dirancang didasarkan pada hasil evaluasi ini agar benar-benar sesuai dengan konteks dan kebutuhan siswa.

2. Tahap *Design* (perencanaan produk) – Evaluasi

Tahap selanjutnya adalah tahap desain, pada tahap ini mulai dilakukan perancangan produk yang akan dikembangkan sesuai dengan hasil analisis yang dilakukan sebelumnya. LKPD yang dikembangkan memuat visualisasi berupa *bar model*. Kegiatan yang dilakukan peneliti pada tahap ini meliputi : 1) mengumpulkan atau menyiapkan sumber belajar yang berkaitan dengan konten yang ingin dituangkan pada LKPD; 2) menyusun kebutuhan komponen dan struktur pengorganisasian materi; 3) penyusunan pengintegrasian *bar model* dalam LKPD.

Pengembangan LKPD ini dirancang berisi petunjuk belajar, materi ajar, dan latihan soal dengan menggunakan *bar model*. Setelah pembuatan desain, dilakukan tahap evaluasi untuk mengetahui kesesuaian desain dengan hasil analisis dan kesesuaian dengan materi ajar.

3. Tahap *Develop* (pengembangan produk) – Evaluasi

Pada tahap ini, dilakukan penyusunan LKPD berdasarkan pada tahapan sebelumnya. Penyusunan yang dilakukan meliputi seluruh bahan seperti materi ajar, gambar, contoh soal, dan instrument evaluasi. Rancangan LKPD yang masih konsep tual dinyatakan menjadi produk yang siap diimplementasikan. Pada tanggal 28 April 2025 dilakukan validasi ahli materi dan ahli media agar LKPD berbasis *bar model* yang telah dikembangkan ini memenuhi kriteria valid dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Proses validasi dilakukan oleh 3 orang validator yaitu Bapak Dr. Joko Sutrisno AB, M.Pd., Bapak Elvandri Yogi Pratama, M.Pd., dan Ibu Arinta Rara Kirana, M.Pd. ketiga dosen tersebut menjadi validator ahli materi sekaligus ahli media. Kritik dan saran dari validator menjadi evaluasi sehingga LKPD berbasis *bar model* valid untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

4. Tahap *Implement* (implementasi) – Evaluasi

Pada tahap ini, LKPD yang telah dikembangkan dan dinyatakan valid diuji coba dalam dua tahap: uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar. Proses implementasi dilakukan dengan membagikan angket untuk mengukur serta mengetahui pendapat atau tanggapan siswa terhadap penggunaan LKPD. Uji coba kelompok kecil dilaksanakan sebanyak 4 pertemuan dengan menguji cobakan LKPD berbasis *bar model* kepada responden yaitu satu guru matematika serta delapan siswa yang dipilih berdasarkan tingkat kemampuan matematis siswa yang terdiri dari siswa dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan hasil belajar pada semester ganjil, Pemilihan 8 siswa pada uji coba dilakukan karena pembelajaran diterapkan dalam bentuk kelompok. Siswa dibagi menjadi 2 kelompok, pada setiap kelompok terdiri dari 4 orang. Uji coba kelompok kecil ini dilakukan untuk mendapatkan data mengenai kepraktisan LKPD berbasis *bar model* melalui pengisian angket yang diberikan kepada responden setelah mengoperasikan produk tersebut. Setelah dilakukan uji coba kelompok kecil dengan diperoleh hasil sangat praktis. Selanjutnya pada tanggal 10 – 21 Mei 2025 dilakukan uji coba kelompok besar sebanyak 4 pertemuan dengan melibatkan dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan LKPD berbasis *bar model* dan kelas kontrol yang tidak menggunakan LKPD tersebut. Subjek uji coba kelompok besar adalah siswa kelas VII yang terdiri dari dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, yaitu kelas VII A dan VII G yang dipilih dengan teknik *Cluster Random Sampling*. Kelas VII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VII G sebagai kelas kontrol yang terdiri dari 32 siswa pada tiap kelas. Di kedua kelas dilakukan pembelajaran serta dua kali pertemuan untuk *pretest* dan *posttest*. Efektivitas LKPD diukur melalui perbandingan hasil *pretest* dan *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Desain penelitian yang digunakan adalah *Pretest-Posttest Control Group Design*. di mana kedua kelompok diberi *pretest* sebelum pembelajaran dan *posttest* setelah pembelajaran. Rancangan penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	Y	O ₂

Keterangan:

X = Menggunakan LKPD berbasis *bar model*

Y = Tanpa menggunakan LKPD berbasis *bar model*

O₁ = Sebelum pembelajaran

O₂ = Setelah pembelajaran

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 2 Merbau Mataram, Kabupaten Lampung Selatan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025 pada tanggal 5-21 Mei 2025. Adapun alasan dipilih lokasi penelitian disini karena memiliki kondisi yang sesuai untuk dilakukan penelitian, dan berdasarkan penelitian pendahuluan yang memerlukan sebuah perlakuan untuk mengatasi permasalahan yang ditemukan.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang diperlukan pada penelitian ini antara lain:

1. Angket

Angket digunakan untuk mengukur persepsi siswa dan guru terhadap kepraktisan serta efektivitas LKPD berbasis *bar model*. Angket ini terdiri dari pertanyaan tertutup dan terbuka yang disusun berdasarkan indikator yang telah ditetapkan. Angket untuk siswa diberikan guna menilai keterbacaan dan kejelasan bahan ajar, kemudahan dalam memahami konsep matematika menggunakan Bar Model, keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, serta pendapat siswa mengenai daya tarik bahan ajar. Sedangkan angket untuk guru bertujuan untuk mendapatkan penilaian terhadap kesesuaian LKPD dengan kurikulum, kepraktisan LKPD dalam pembelajaran di kelas, kemampuan LKPD dalam meningkatkan pemecahan masalah siswa, serta saran untuk penyempurnaan bahan ajar.

Dalam rangka memastikan validitas dan kelayakan LKPD yang dikembangkan, lembar validasi berupa angket tertutup diberikan kepada dosen validator yang ahli dalam bidang materi matematika dan desain pembelajaran. Lembar validasi ini bertujuan untuk mengukur tingkat validitas isi, konstruk, bahasa, desain, dan aspek pedagogis LKPD secara objektif. Dosen validator memberikan penilaian menggunakan skala Likert terhadap berbagai aspek penting, seperti kesesuaian materi dengan kurikulum, ketepatan konsep, kejelasan bahasa, efektivitas desain visual, dan potensi LKPD dalam meningkatkan motivasi siswa. Selain itu, kolom saran dan masukan disediakan untuk memungkinkan dosen validator memberikan kritik konstruktif dan rekomendasi perbaikan. Hasil penilaian yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif, yang kemudian digunakan sebagai dasar untuk merevisi dan menyempurnakan LKPD sehingga memenuhi standar kualitas yang tinggi dan layak digunakan dalam pembelajaran.

2. Tes

Tes digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sebelum dan setelah menggunakan LKPD berbasis Bar Model. Tes ini terdiri dari pretest dan posttest. Pretest diberikan sebelum pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *bar model* untuk mengetahui pemahaman awal siswa terhadap konsep yang diajarkan. Sementara itu, posttest diberikan setelah pembelajaran selesai untuk mengetahui sejauh mana peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa setelah menggunakan bahan ajar. Hasil dari pretest dan posttest dianalisis untuk melihat perbedaan kemampuan siswa sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar, sehingga dapat diketahui efektivitas LKPD berbasis *bar model* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian pengembangan LKPD berbasis *bar model* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di SMP Negeri 2 Merbau Mataram terdapat dua jenis, yaitu instrumen non tes dan tes.

3.5.1 Instrumen Non Tes

Instrumen nontes dalam penelitian adalah angket. Angket digunakan untuk mengumpulkan data kuantitatif terkait persepsi siswa, guru, dan validator terhadap LKPD yang dikembangkan. Angket digunakan dalam berbagai fase penelitian. Angket ini menggunakan skala Likert dengan empat pilihan jawaban yang disesuaikan dengan tujuan penelitian. Angket ini digunakan untuk mengumpulkan data dari validator ahli, guru matematika, dan siswa dalam uji coba lapangan awal terhadap LKPD berbasis *bar model*. Hasil dari instrumen nontes ini digunakan sebagai dasar untuk merevisi dan menyempurnakan LKPD guna meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Berikut beberapa angket dan fungsinya:

1. Angket Validasi Ahli Materi

Angket ini digunakan untuk menilai isi LKPD yang dibuat. Alat ini menilai kesesuaian dari tujuan pembelajaran, meliputi kelayakan isi/materi, kelayakan penyajian, dan evaluasi pembelajaran. Tabel 3.2 menunjukkan kisi-kisi instrumen yang digunakan untuk LKPD validasi instrumen.

Tabel 3.2 Kisi – Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

Kriteria	Indikator	No
Kelayakan Isi	Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran (IKTP)	1
	Materi sesuai dengan kurikulum yang berlaku	2
	Kualitas materi jelas dan mudah dipahami oleh siswa SMP	3
	Teknik penyajian materi mudah dipahami siswa	4

Kriteria	Indikator	No
Kelayakan Penyajian	Materi disajikan dengan contoh yang relevan dan jelas	5
	Penyajian materi terstruktur dengan alur yang koheren	6
	Materi dilengkapi dengan ilustrasi atau gambar yang mendukung	7
	Keefektifan <i>bar model</i> untuk memvisualisasikan masalah	8
Penggunaan Bar Model	Bar model membantu siswa memahami konsep matematika	9
	Bar model diterapkan sesuai dengan topik yang diajarkan	10

2. Angket Validasi Ahli Media

Angket ini digunakan untuk mengevaluasi desain LKPD yang dibuat. Hasil validasi dari pengembangan media digunakan untuk membuat bahan ajar. Tabel 3.3 menunjukkan kisi-kisi instrumen validasi ahli media.

Tabel 3.3 Kisi – Kisi Instrumen Validasi Ahli Media

Kriteria	Indikator
Tata Letak dan Format	Tata letak dalam LKPD rapi dan memudahkan pemahaman
	Ukuran dan jenis font jelas serta mudah dibaca
	Penggunaan warna dalam LKPD sesuai dan tidak mengganggu
	Ilustrasi atau gambar yang digunakan mendukung materi
Keterbacaan dan Kenyamanan Penggunaan	LKPD mudah digunakan dan nyaman untuk dibaca
Instruksi dan Penjelasan Materi	Navigasi antar bagian dalam LKPD mudah dipahami
	Instruksi dalam LKPD disampaikan dengan jelas
Keselarasan Media dengan Tujuan Pembelajaran	Bahasa yang digunakan dalam LKPD sederhana dan mudah dimengerti
	Desain LKPD mendukung tujuan pembelajaran
	Penggunaan Bar Model efektif untuk membantu pemahaman

3. Angket Kepraktisan Bahan Ajar

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui opini guru dan siswa terkait LKPD berbasis *bar model*. Angket yang akan diberikan kepada guru akan diisi oleh guru mata pelajaran matematika pada akhir kegiatan uji coba. Pada angket ini, guru diminta untuk memberikan komentar serta saran terkait LKPD yang dikembangkan oleh peneliti. Adapun kriteria penilaiannya yaitu: penyusunan materi, tampilan dari

bahan ajar, penggunaan kalimat yang sesuai dan mudah dipahami siswa. Angket respon siswa akan diberikan kepada delapan siswa pengguna LKPD pada tahap uji coba. Angket ini bertujuan untuk mengetahui respon dari siswa terkait LKPD yang dikembangkan. Adapun kriteria penilaiannya yaitu: LKPD yang menarik, mudah dibaca dan dipahami.

Tabel 3.4 Kisi – Kisi Instrumen Angket Respon Guru

No.	Kriteria	Indikator	Butir Pertanyaan
1.	Syarat didaktis	Menemukan konsep	14
		Pendekatan pembelajaran	12
		Keluasaan konsep	5,
		Kedalaman materi	2, 3, 4
		Kegiatan siswa	6, 7
2.	Syarat teknis	Penampilan fisik	1, 13
3.	Syarat konstruksi	Kebahasaan	8, 9, 10, 11
4.	Syarat lain	Penilaian	15
Jumlah			15

Tabel 3.5 Kisi – Kisi Instrumen Angket Respon Siswa

No.	Kriteria	Indikator	Butir Pertanyaan
1.	Aspek tampilan	Kemenarikan gambar sampul, warna, dan kejelasan huruf	7
2.	Aspek Penyajian materi	Penyajian materi	1, 3, 6
		Kemudahan memahami materi	2
		Ketepatan sistematika penyajian materi	4
		Kejelasan contoh soal	10
		Kesesuaian ilustrasi dengan materi	5
3.	Aspek Manfaat	Ketertarikan menggunakan LKPD	11
		Peningkatan motivasi belajar	8
		Manfaat LKPD	9
		Jumlah	15

3.5.2 Instrumen Tes

Instrumen tes merupakan himpunan pertanyaan yang harus dijawab, diharuskan ditanggapi atau tugas yang harus dilaksanakan oleh orang yang dites, mengukur sejauh mana seorang siswa telah menguasai pelajaran yang disampaikan terutama aspek pengetahuan dan keterampilan. Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) dalam bentuk soal esai. Tes digunakan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematis

siswa setelah pembelajaran dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tes kemampuan pemecahan masalah mengacu pada indikator kemampuan pemecahan masalah matematis yang sudah dikembangkan menjadi beberapa sub indikator yang dijelaskan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Rubrik Penskoran Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Indikator	Sub Indikator	Skor
Memahami Masalah	Menuliskan dengan benar informasi pada soal, apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal dengan lengkap	4
	Menuliskan dengan benar informasi pada soal, apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal tapi ada 1 poin yang salah	3
	Menuliskan dengan benar informasi pada soal, apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal, tapi ada 2 poin yang salah	2
	Menuliskan informasi pada soal, apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal, tapi salah	1
	Tidak menuliskan informasi yang diperlukan	0
Merencanakan Penyelesaian	Menyusun strategi yang tepat, logis, dan sistematis untuk menyelesaikan masalah, serta menuliskan rumus dengan benar	4
	Menyusun strategi yang tepat, logis, dan sistematis untuk menyelesaikan masalah	3
	Menyusun rencana yang tepat tetapi kurang sistematis	2
	Rencana yang disusun kurang tepat atau tidak logis	1
	Tidak ada rencana atau strategi yang digunakan salah	0
Melaksanakan Penyelesaian	Melakukan perhitungan dengan benar, sistematis, dan tanpa kesalahan	4
	Perhitungan hampir benar, tetapi terdapat beberapa kesalahan kecil	3
	Perhitungan dilakukan, tetapi banyak kesalahan atau langkah yang hilang	2
	Perhitungan tidak jelas atau sangat salah	1
	Tidak melakukan perhitungan atau semuanya salah	0
Memeriksa Kembali	Memeriksa kembali pekerjaanya dengan cermat dan menuliskan kesimpulannya dengan benar	4
	Memeriksa kembali pekerjaanya dengan cermat dan menuliskan kesimpulannya tetapi ada beberapa kesalahan kecil	3
	Memeriksa kembali pekerjaanya dan menuliskan kesimpulannya tetapi banyak kesalahan	2
	Memeriksa kembali pekerjaanya dan menuliskan kesimpulannya tetapi tidak jelas atau sangat salah	1
	Tidak memeriksa kembali dan tidak menuliskan kesimpulan	0

Instrumen tes yang sudah dibuat dianalisis terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis yang nantinya digunakan sebagai dasar analisis jawaban siswa terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Sebelum instrumen tes penelitian digunakan peneliti memberikan instrument ini pada kelompok uji coba kecil untuk mengetahui keefektifan media dan keberhasilan tujuan pembelajaran.

1. Uji Validitas

Validitas mengacu pada sejauh mana suatu instrumen dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Validitas menunjukkan ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam menilai suatu konsep atau variabel yang diteliti. Koefisien validasi butir soal (r_{xy}) dihitung dengan rumus korelasi *Product Moment Pearson* sebagai berikut (Arikunto, 2019).

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

Keterangan:

Y = total skor siswa

X = skor siswa pada suatu butir soal

N = jumlah siswa

Suatu butir soal dinyatakan valid jika nilai r_{xy} setelah dibandingkan dengan $r_{tabel} = r_{(\alpha, n-2)}$. Jika pada tingkat signifikansi 5%, $r_{xy} > r_{tabel}$ maka butir soal tersebut dianggap valid.

Hasil uji validitas instrument tes kemampuan pemecahan masalah dengan menggunakan *Microsoft Excel* diperoleh hasil perhitungan yang disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Hasil uji Validitas Instrumen Tes

Nomor Soal	r_{xy}	r_{tabel}
1	0,869	0,355
2	0,914	0,355

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel di atas, terlihat bahwa pada soal nomer 1, $r_{xy} = 0,869 > 0,355 = r_{tabel}$, dan pada soal nomer 2 $r_{xy} = 0,914 > 0,355 = r_{tabel}$. Maka soal nomor 1 dan 2 memenuhi kriteria valid. Hasil perhitungan uji validitas dapat dilihat pada Lampiran E.1 halaman 113.

2. Reliabilitas

Reliabilitas dalam sebuah penelitian merupakan indeks sejauh mana suatu alat pengukur dapat dipercaya ketepatannya dalam menilai apa yang akan dinilai. Menurut Arikunto (2019) untuk menghitung koefisien reliabilitas instrument tes (r_{11}) menggunakan rumus Alpha sebagai berikut.

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

Keterangan:

k = jumlah butir soal
 σ_b^2 = varians skor butir soal
 σ_t^2 = Varians total skor

Instrumen tes dikatakan tingkat reliabilitas yang baik apabila memiliki nilai koefisien reliabilitas lebih dari r_{tabel} ($r_{11} > r_{tabel}$). Sebaliknya, jika nilai koefisien reliabilitas kurang dari r_{tabel} ($r_{11} < r_{tabel}$), maka sebaiknya dilakukan perbaikan atau menghilangkan item soal yang memiliki korelasi rendah.

Berdasarkan hasil uji reliabilitas instrument tes kemampuan pemecahan masalah dengan menggunakan *Microsoft Excel* diperoleh nilai $r_{11} = 0,736$ dengan nilai $r_{tabel} = 0,355$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa $r_{11} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa instrument tes memiliki tingkat reliabilitas yang baik. Hasil perhitungan uji validitas terdapat pada Lampiran E.2 halaman 114.

3. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal adalah seberapa mudah atau sulit suatu soal untuk diselesaikan. Untuk mengukur Tingkat kesukaran soal dilakukan berdasarkan jawaban siswa pada setiap butir soal. Menurut Sudijono (2008) untuk menghitung indeks tingkat kesukaran suatu butir soal (TK) dapat digunakan rumus sebagai berikut.

$$TK = \frac{J_T}{I_T}$$

Keterangan :

J_T = jumlah skor yang diperoleh siswa pada setiap butir soal

I_T = jumlah skor maksimal yang mungkin diperoleh siswa pada setiap butir soal

Hasil perhitungan tingkat kesukaran butir soal diinterpretasikan berdasarkan kriteria indek tingkat kesukaran (TK) yang dijelaskan Sudijono (2008) seperti pada Tabel 3.8 berikut:

Tabel 3.8 Interpretasi Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran	Kriteria
$0,00 \leq TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Mudah

Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan *Microsoft Excel* didapatkan tingkat kesukaran soal disajikan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Hasil Tingkat Kesukaran Butir Soal

Nomer Soal	Tingkat Kesukaran
1	0,595
2	0,655

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel di atas, maka dapat disimpulkan bahwa soal 1 dan 2 memiliki Tingkat kesukaran sedang. Hasil perhitungan tingkat kesukaran selengkapnya terdapat pada Lampiran E.3 halaman 115.

4. Daya pembeda

Uji daya beda (DP) suatu instrumen bertujuan untuk meneliti tingkat daya beda (DP) soal guna membandingkan peserta didik yang berkatagori bagus dan rendah prestasinya. Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang mampu menguasai materi yang dinyatakan dan peserta didik yang tidak mampu menguasai materi yang dinyatakan (Rosidin, 2017 : 208).

Sebelum menghitung daya pembeda soal, langkah pertama yang perlu dilakukan adalah mengurutkan skor peserta tes dari yang tertinggi hingga terendah. Setelah itu, peserta dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok atas dan kelompok bawah. Tiap kelompok terdiri dari 27% peserta dengan skor tertinggi untuk kelompok atas dan 27% peserta dengan skor terendah untuk kelompok bawah. Langkah berikutnya adalah menghitung jumlah peserta dalam masing-masing kelompok yang menjawab benar untuk butir soal yang diuji. Menurut Lestari & Yudhanegara (2017), untuk menghitung indeks daya pembeda (DP) digunakan rumus sebagai berikut.

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan:

$\bar{X}_A$ = rata-rata skor kelompok atas

$\bar{X}_B$ = rata-rata skor kelompok bawah

SMI = skor maksimum ideal

Untuk menginterpretasikan indeks daya pembeda suatu butir soal digunakan kriteria interpretasi daya pembeda sebagai berikut.

Tabel 3.10 Interpretasi Daya Pembeda

Daya Pembeda (DP)	Kriteria
$D \leq 0,00$	Sangat Buruk
$0,01 \leq D \leq 0,20$	Buruk
$0,21 \leq D \leq 0,30$	Cukup
$0,31 \leq D \leq 0,70$	Baik
$0,71 \leq D \leq 1,00$	Sangat Baik

Setelah dilakukan perhitungan didapatkan daya pembeda disajikan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Hasil Daya Pembeda Butir Soal

Nomer Soal	Daya Pembeda
1	0,228
2	0,317

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 3.11, maka dapat disimpulkan bahwa soal nomor 1 memiliki daya pembeda yang cukup dan soal nomor 2 memiliki daya pembeda yang baik. Hasil perhitungan daya pembeda selengkapnya terdapat pada Lampiran E.4 halaman 116.

3.6 Teknik Analisis Data

Data yang di peroleh dari penelitian dianalisis kemudian digunakan untuk melihat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan LKPD yang dikembangkan, sehingga diperoleh LKPD yang sesuai dengan kriteria valid dan praktis.

3.6.1 Analisis Data Validasi

Data dikumpulkan melalui lembar uji validitas berupa angket yang diberikan kepada validator. Indeks kevalidan (P) dihitung menggunakan rumus (Widoyoko, 2017) berikut.

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

Keterangan:

X = jumlah skor penilaian
M = maksimum jumlah skor
N = minimum jumlah skor

Kriteria validasi hasil analisis menggunakan Interpretasi Widoyoko (2017), seperti Tabel 3.12 berikut.

Tabel 3. 12 Interpretasi Indeks Kevalidan LKPD

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

Selanjutnya, jika hasil dari penilaian ketiga validator cenderung mendekati kriteria valid, peneliti kemudian melakukan uji keseragaman penilaian untuk memastikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara 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*

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

3.6.2 Analisis Data Kepraktisan

Setelah didapatkan LKPD yang valid, langkah selanjutnya dilakukan uji kepraktisan produk. Indeks kepraktisan (P) dihitung menggunakan rumus (Widoyoko, 2017) berikut:

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

Keterangan:

X = jumlah skor penilaian

M = maksimum jumlah skor

N = minimum jumlah skor

Setelah didapatkan nilai kepraktisan, maka dicari nilai rata-rata kepraktisan dari seluruh subjek penelitian. Data hasil uji kepraktisan selanjutnya diklasifikasikan berdasarkan Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Interpretasi Indeks Kepraktisan LKPD

Rentang Skor	Interpretasi
$0,81 \leq P \leq 1,00$	Sangat praktis
$0,61 \leq P \leq 0,80$	Praktis
$0,41 \leq P \leq 0,60$	Cukup praktis
$0,21 \leq P \leq 0,40$	Kurang praktis
$0,01 \leq P \leq 0,20$	Tidak Praktis

Sumber : (Novitasari & Puspitawati, 2022)

3.6.3 Analisis Data Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas hasil pengembangan LKPD berbasis *bar model* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Hasi tes kemampuan berpikir kreatif digunakan untuk mengetahui efektivitas dari LKPD berbasis *bar model* yang telah dikembangkan dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. besarnya peningkatan dapat dihitung dengan rumus N-Gain (g) yaitu:

$$N - Gain(g) = \frac{s\ post - s\ pre}{s\ maks - s\ pre}$$

Keterangan:

s post = skor *post test*

s pre = skor *pret test*

s maks = skor maksimal

Sebelum melakukan analisis uji statistik perlu uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan homogenitas.

1. Uji Normalitas N-Gain

Uji Normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah sebaran data N-Gain responden berdistribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini, uji normalitas yang digunakan adalah uji *Shapiro Wilk*. Hipotesis uji adalah: Rumusan Hipotesis untuk uji normalitas adalah:

H_0 = Data gain berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 = Data gain berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Analisis uji normalitas menggunakan *software* SPSS dengan kriteria jika nilai sig lebih dari 0,05 maka H_0 diterima, sehingga data berdistribusi normal. Jika sig kurang dari 0,05 maka H_0 ditolak, sehingga data tidak berdistribusi normal.

Analisis uji normalitas dilakukan kepada data N-Gain kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Hasil Uji Normalitas Data N-Gain

Kelompok Kelas	Statistik	Sig.
Eksperimen	0,962	0,317
Kontrol	0,975	0,640

Berdasarkan data pada tabel, diketahui bahwa nilai signifikansi yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih dari 0,05 sehingga H_0 diterima, maka dapat disimpulkan bahwa data gain berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hasil perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran E.11 halaman 123.

2. Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah kedua populasi data memiliki variansi yang sama atau tidak sama.

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua data gain memiliki varians yang sama)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua data gain memiliki varians yang tidak sama)

Analisis uji homogenitas menggunakan *software* SPSS dengan kriteria jika nilai probabilitas (sig) lebih dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ maka H_0 diterima, dan adalah jika nilai probabilitas (sig) kurang dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak.

Analisis uji homogenitas dilakukan kepada data skor N-Gain kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji homogenitas disajikan pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Hasil Uji Homogenitas

Kelompok Kelas	Statistik Levene	Sig.
Eksperimen	2,739	0,103
Kontrol		

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa nilai signifikansi yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih dari 0,05 sehingga H_0 diterima, maka dapat disimpulkan bahwa kedua data gain memiliki varians yang sama. Hasil perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran E.12 halaman 124.

3. Uji hipotesis

Berdasarkan uji prasyarat yang telah dilakukan, diperoleh bahwa data gain populasi berdistribusi normal, maka uji hipotesis yang digunakan adalah uji kesamaan dua rata-rata. Adapun penjabaran dari hipotesis uji kesamaan dua rata-rata dan kriteria pengujian dijelaskan berikut.

Hipotesis Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis populasi yang menggunakan LKPD berbasis *bar model* sama dengan rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis populasi yang tidak menggunakan LKPD berbasis *bar model*)

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis populasi yang menggunakan LKPD berbasis *bar model* lebih dari rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis populasi yang tidak menggunakan LKPD berbasis *bar model*)

Karena uji prasyarat menunjukkan bahwa data kemampuan pemecahan masalah matematis siswa memiliki varians yang sama, maka pengujian hipotesis menggunakan uji-t dengan bantuan aplikasi SPSS dengan kriteria uji: terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, dengan $t_{tabel} = (n_1 + n_2 - 2)$ dan tolak H_0 jika t mempunyai harga-harga lain.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan menggunakan model ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate), maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil produk berupa LKPD berbasis *bar model* dinyatakan valid dan praktis. Kevalidan LKPD diperoleh melalui hasil validasi dari ahli materi dan ahli media, yang menunjukkan bahwa LKPD berbasis *bar model* memenuhi kriteria isi, bahasa, penyajian, dan kegrafikan. Kepraktisan LKPD ditunjukkan dari tanggapan guru dan siswa dalam uji coba kelompok kecil, yang menyatakan bahwa LKPD berbasis *bar model* mudah digunakan, menarik, serta dapat membantu proses pembelajaran. Penyusunan LKPD berbasis *bar model* juga sesuai dengan kurikulum dan kebutuhan siswa dalam memahami materi Aritmetika Sosial.
2. LKPD berbasis *bar model* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Hasil efektivitas diperoleh melalui pelaksanaan uji coba lapangan pada dua kelas (eksperimen dan kontrol). Berdasarkan hasil pretest dan posttest serta analisis uji-t, terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelas tersebut. Peningkatan skor menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis *bar model* membantu siswa dalam memahami konteks soal, menyusun strategi pemecahan masalah, dan merefleksikan hasil. Dengan demikian, LKPD berbasis *bar model* ini efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, disampaikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi Guru

Disarankan menggunakan LKPD berbasis *bar model* ini sebagai alternatif bahan ajar dalam pembelajaran Aritmetika Sosial. LKPD ini dapat membantu siswa memahami konsep dengan lebih visual dan kontekstual, serta mendorong kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui penggunaan *bar model* sebagai visualisasi. Guru juga dapat menyesuaikan LKPD ini dengan karakteristik siswa di kelas masing-masing.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

- a. Penelitian selanjutnya disarankan untuk dilaksanakan pada waktu yang lebih kondusif, seperti pada awal atau pertengahan semester, guna memberikan keleluasaan dalam proses pengembangan dan uji coba LKPD tanpa terganggu oleh agenda akhir semester, seperti ujian atau kegiatan sekolah lainnya.
- b. Rubrik penskoran kemampuan pemecahan masalah perlu disusun secara lebih operasional dan terperinci agar dapat mengurangi potensi perbedaan penafsiran serta meningkatkan objektivitas dan keandalan dalam proses penilaian.
- c. Disarankan agar penelitian selanjutnya memberikan perhatian lebih terhadap strategi pendampingan siswa dalam menggunakan *bar model* secara mandiri, serta mendorong peningkatan literasi matematis melalui latihan soal cerita yang bertahap dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, L., & Akhyar, M. (2000). Pengembangan Bahan Ajar Digital Sejarah Lokal Berbasis Toponimi di Vorstelanden Surakarta. *Seminar Nasional Sejarah Ke 4 Jurusan Pendidikan Sejarah Universitas Negeri Padang*, 448–458. <https://osf.io/kph9q/download>. Diakses pada 20 Februari 2025.
- Anita, I. W. (2014). Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VII SMP Negeri 1 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 2(2), 123–135. Diakses pada 20 Februari 2025.
- Aprianika, S. (2020). Penerapan Bahan Ajar Matematika Berbasis Rrealistic Mathematics Eeducation (RME) TEerhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. 3(2), 60–63. Diakses pada 25 Februari 2025.
- Arikunto, S. (2019). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Ayabe H, Manalo E and de Vries E (2022) Problem-appropriate diagram instruction for improving mathematical word problem solving. *Front. Psychol.* 13:992625. doi: 10.3389/fpsyg.2022.992625. Diakses pada 17 Juli 2025.
- Barbosa, A.; Vale, I. A Visual Approach for Solving Problems with Fractions. *Educ. Sci.* 2021, 11, 727. <https://doi.org/10.3390/educsci11110727>. Diakses pada 17 Juli 2025.
- Boca, A. B. (2023). Enhancing Math Problem-Solving Skills in Secondary 1 (Grade 7) Students through the Integration of KWDL Technique and BAR Model in Learning Activities. *Recent Educational Research*, 1(2), 148–165. <https://doi.org/10.59762/rer904105361220231220143805>. Diakses pada 20 Februari 2025.
- Branch, R. M. (2010). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer US.
- Daryanto, & Dwicahyono. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar*. Gava Media.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Materi Ajar*.
- Jill Carden & Tony Cline (2015): Problem solving in mathematics: the significance of visualisation and related working memory, *Educational Psychology* in

Practice: theory, research and practice in educational psychology, DOI: 10.1080/02667363.2015.1051660. Diakses pada 17 Juli 2025.

Kemendikbudristek. (2021). *Panduan Pengembangan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila*.

Khadijah, S., Ismail, S., & Resmawan, R. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Penalaran pada Materi Sudut Pusat dan Sudut Keliling Lingkaran. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 8(1), 1–12. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v8i1.838>. Diakses pada 20 Februari 2025.

Kho, T. H., Yeo. S. M., & Fan L. (2014). *Model Method in Singapore Primary Mathematics Textbooks. International Conference on Mathematics Textbook Research and Development. University of Southampton, UK.* https://www.researchgate.net/publication/299448956_Model_Method_in_Singapore_primary_mathematics_textbooks. Diakses pada 25 Februari 2025.

Koleza, E. (2015). The Bar Model as A Visual Aid For Developing Complementary/Variation Problems. *Proceedings of the Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, 1940–1946*. Diakses pada 25 Februari 2025.

Kurniawan, H. (2021). *Penilaian Autentik: Konsep, Strategi, dan Implementasi*. Rajawali Pers.

La'ia, H. T., Sarumaha, A., & Tafonao, A. (2022). Siswa Pada Materi Aritmetika Sosial Kelas VII Smp Negeri 1 Luahagundre Maniamolo Tahun Pembelajaran 2020/2021. *Jurnal Education and Development*, 10(1), 588–595. Diakses pada 23 Februari 2025.

Latif, M. A., Ainy, C., & Hidayatullah, A. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Berbentuk Komik Matematika Berbasis Android Dengan Pendekatan Rme. *JPM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 44. <https://doi.org/10.33474/jpm.v6i1.2969>. Diakses pada 20 Februari 2025.

Lestari, A. D., Hartoyo, A., Program, D. S., Pendidikan, S., Fkip, M., & Pontianak, U. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Statistika Siswa Di Kelas Viii Smp Negeri 6 Pontianak. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 9(9), 1–8. Diakses pada 20 Februari 2025.

Lusiana, Armianti, & Yerizon. (2022). Kemandirian Belajar dan Persepsi Siswa Mengenai Guru Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMK. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 155–166. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i1.695>. Diakses pada 20 Februari 2025.

Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Ayu Amalia, D., & Muhammadiyah Tangerang, U. (2020). Analisis Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu*

- Sosial*, 2(2), 311–326. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>. Diakses pada 13 Februari 2025.
- Matzin, E. S., & Mundia, L. (2020). Efficacy of the Bar Model Method of Teaching Mathematics to Year 7 Students: Case Study of Teachers in Brunei Darussalam. *Journal of Educational Issues*, 6(1), 402. <https://doi.org/10.5296/jei.v6i1.17154>. Diakses pada 13 Februari 2025.
- Mawardi, K., Arjudin, A., Turmuzi, M., & Azmi, S. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Cerita Ditinjau dari Tahapan Polya. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 2(4), 1031–1048. <https://doi.org/10.29303/griya.v2i4.260>. Diakses pada 13 Februari 2025.
- Medina Herrera LM, Juárez Ordóñez S and Ruiz-Loza S (2024) Enhancing mathematical education with spatial visualization tools. *Front. Educ.* 9:1229126. doi: 10.3389/educ.2024.1229126. Diakses pada 23 Februari 2025.
- Mohd Abdul Aziz, A. A., Puteh, M., & Adnan, M. (2023). Development and Validating the Number and Mathematical Operations Problem-Solving Framework in the Form of Higher Order Thinking Skill (HOTS) through Bar Model Strategy - A Fuzzy Delphi Methods. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 11(Special), 1–8. <https://doi.org/10.37134/jsml.vol11.sp.1.2023>. Diakses pada 24 Februari 2025.
- Morin, L. L., Watson, S. M. R., Hester, P., & Raver, S. (2017). The Use of a Bar Model Drawing to Teach Word Problem Solving to Students with Mathematics Difficulties. *Learning Disability Quarterly*, 40(2), 91–104. <https://doi.org/10.1177/0731948717690116>. Diakses pada 17 Februari 2025.
- Muhid, A. (2019). *Analisis Statistik*. Sidoarjo: Zifatama Jawara
- NCTM. (2000). *P rinciples S tandards*. The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Novitasari, F., & Puspitawati, R. P. (2022). Pengembangan E-Lkpd Berbasis Problem Solving Pada Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas Xii Sma. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*, 3(1), 31–42. <https://doi.org/10.26740/jipb.V3n1.P31-42>. Diakses pada 17 Februari 2025.
- Nurhasanah, Handoyo, B., & Yudha Irawan, L. (2022). Pengembangan Bahan Ajar E-Magazine dengan Pendekatan SAVI pada Materi Dinamika Litosfer dan Dampaknya Terhadap Kehidupan. *J-PIPS (Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial)*, 9(1), 15–27. <https://doi.org/10.18860/jpips.v8i2.17146>. Diakses pada 5 Maret 2025.

- OECD, (a). (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. OECD Publishing.
- Oktaviani, W., Gunawan, & Sutrio. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Kontekstual Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, *III*(1), 1–7. Diakses pada 10 Februari 2025.
- Osman, S., Che Yang, C. N. A., Abu, M. S., Ismail, N., Jambari, H., & Kumar, J. A. (2018). Enhancing Students' Mathematical Problem-Solving Skills through Bar Model Visualisation Technique. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, *13*(3), 273–279. <https://doi.org/10.12973/iejme/3919>. Diakses pada 17 Februari 2025.
- Plass, J. L., Heidig, S., Hayward, E. O., Homer, B. D., & Um, E. (2014). Emotional design in multimedia learning: Effects of shape and color on affect and learning. *Learning and Instruction*, *29*, 128–140. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.02.006>. Diakses pada 17 Februari 2025.
- Putra, F. P., Ariana, R. D., Masruhim, M. A., & Najmiah, S. (2024). Penggunaan Media Interaktif Canva dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik di Kelas VII SMP Negeri 4 Samarinda. *Jurnal Inovasi Refleksi Profesi Guru*, *1*(1), 21–27. <https://doi.org/10.30872/jirpg.v1i1.3322>. Diakses pada 10 Februari 2025.
- Putri, A., Sumardani, D., Rahayu, W., Hajizah, M. N., & Rahman, A. (2020). Kemampuan Literasi Matematika Menggunakan Bar Model Pada Materi Aljabar. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *9*(2). <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i2.2744>. Diakses pada 10 Februari 2025.
- Ulya, M. F. N., Sumaji, S., & Rahayu, R. (2023). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp Ditinjau Dari Gaya Kognitif Reflektif Impulsif. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *12*(1), 246. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.5889>. Diakses pada 15 Maret 2025.
- Ramadhani, N. A., Hamzah, R. A., Kabi, M. La, & Matdoan, A. (2024). *Jurnal Ilmiah Insan Mulia Kajian Literatur Pentingnya Pengembangan Bahan Ajar terhadap Pembelajaran Bahasa Indonesia di SD*. *1*(2), 57–62. Diakses pada 15 Maret 2025.
- Ramasamy, R., & Puteh, M. (2019). The Effectiveness of Bar Model to Enhance HOTs in Mathematics for Year 4 Pupils. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, *8*(2), 200–204. <https://doi.org/10.6007/ijarped/v8-i2/5695>. Diakses pada 10 Maret 2025.
- Richit, L. A., & Richit, A. (2022). The Singapore Bar Model for solving arithmetical and algebraic problems. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, *36*(73), 697–727. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v36n73a05>. Diakses pada 15 Maret 2025.

- Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. *Journal of Education*, 196(2), 1–38. Diakses pada 15 Maret 2025.
- Sheskin, D. J. (2003). *Parametric and Nonparametric Statistical Procedures*. A CRC Press Company.
- Soniawati, S. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas VII SMP Negeri 4 Cibinong Materi Bentuk Aljabar Dengan Problem Based Learning. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(5), 1341–1350. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i5.1341-1350> Diakses pada 5 Februari 2025.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif dan RnD*. Alfabeta.
- Sumarmo, U. (2014). Pengembangan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1(1), 1–12. Diakses pada 20 Maret 2025.
- Suryani, M., Jufri, L. H., & Putri, T. A. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Berdasarkan Kemampuan Awal Matematika. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 119–130. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i1.605>. Diakses pada 23 Maret 2025.
- Wardhana, K. E., Syafi, A. M., & Putra, F. P. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Teori Bilangan Berbasis Macromedia Flash Dalam Pembelajaran Matematika. *Pi: Mathematics Education Journal*, 3(2), 40–47. <https://doi.org/10.21067/pmej.v3i2.4828>. Diakses pada 24 Maret 2025.
- Widyasari, N., & Rosiyanti, H. (2018). Developing material for promoting problem-solving ability through bar modeling technique. *Journal of Physics: Conference Series*, 948(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/948/1/012055>. Diakses pada 24 Maret 2025.