

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA DI KELAS IX UPTD SMP NEGERI 10 PEMATANGSIANTAR

Nia Damanik¹, Rick Hunter Simanungkalit², Yoel Octobe Purba³

niadamanil8008@gmail.com¹, rick.simanungkalit@uhnnp.ac.id², joe10habol@gmail.com³

Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada materi Perpangkatan sebagai upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas IX di UPTD SMP Negeri 10 Pematangsiantar. Latar belakang penelitian ini didasarkan pada rendahnya hasil PISA 2022 yang menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa Indonesia masih rendah, serta hasil observasi di lapangan yang memperlihatkan kurangnya penggunaan media pembelajaran inovatif yang mampu melatih keterampilan siswa dalam menyelesaikan masalah, misalnya soal-soal yang tercantum dalam LKPD yang dignakan dikelas. Metode penelitian yang digunakan adalah metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 4-D (Define, Design, Develop, dan Disseminate). Subjek penelitian adalah siswa kelas IX-3 UPTD SMP Negeri 10 Pematangsiantar. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, angket respon siswa, dan tes kemampuan pemecahan masalah matematis. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk menilai validitas melalui kevalidan LKPD dan efektivitas LKPD yang dikembangkan ditinjau dari kemampuan guru mengelola pembelajaran, keaktifan siswa, respon siswa dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan memenuhi kriteria valid berdasarkan penilaian para ahli, serta efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Dengan demikian, LKPD pada materi Perpangkatan dapat dijadikan alternatif media pembelajaran untuk mendukung peningkatan kualitas pembelajaran matematika di SMP.

Kata kunci: Pengembangan LKPD, Pemecahan Masalah Matematis, Perpangkatan.

PENDAHULUAN

Matematika adalah ilmu yang berkaitan dengan angka, bentuk, ukuran, dan perhitungan, serta bagaimana kita menggunakannya untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam bidang lain. Matematika berperan untuk membantu individu dalam kehidupan sehari-hari (Nurhaswinda et al., 2025). Pada dunia nyata peserta didik seringkali menemukan berbagai permasalahan kompleks yang tidak jauh dari konsep matematika, tentunya hal ini akan memerlukan kemampuan dalam memecahkan masalah. Oleh karena itu pembelajaran matematika mampu membantu individu memecahkan masalah sehari-hari dengan menguasai berbagai pengetahuan dan keterampilan matematika (Hasyim & Eldiana, 2020). Hal ini menempatkan matematika sebagai disiplin ilmu yang memiliki peran penting, terutama dalam kaitannya dengan salah satu tujuan utama pendidikan matematika, yaitu mengembangkan kemampuan dalam memecahkan masalah matematika, sebagaimana yang dinyatakan oleh Waruwu et al. (2021) kemampuan memecahkan masalah matematis yang berkaitan dengan matematika dan ilmu lain sering ditemui siswa di dunia nyata.

Senada dengan beberapa pendapat di atas menurut Utami dan Effendi (2020) terdapat 5 kemampuan yang dikemukakan NCTM (National Council of Teacher Of Matematics) harus dimiliki siswa dalam pembelajaran matematika, yaitu:

1. Kemampuan Pemecahan Masalah (Problem Solving)
2. Kemampuan Komunikasi (Communication)
3. Kemampuan Koneksi (Connection)
4. Kemampuan Penalaran (Reasoning)
5. Kemampuan Representasi (Representation)

Bersesuaian dengan hal tersebut Menurut Pratidina dan Nindiasari (2023) salah satu kemampuan yang perlu dikuasai siswa adalah kemampuan dalam memecahkan masalah. Sejalan dengan yang diungkapkan oleh Gumilang et al. (2021) bahwa kemampuan pemecahan masalah harus dilatih untuk mengembangkan proses berpikir kritis tingkat lanjut siswa, serta melatih kreativitas siswa untuk memecahkan masalah. Penjelasan ini jelas mendukung pentingnya kemampuan pemecahan masalah dalam matematika.

Jika dilihat dari definisinya, menurut Gulvara et al. (2023) menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan yang dihadapi. Hal senada juga diungkapkan Purba et al. (2021) yang berpendapat bahwa kemampuan pemecahan masalah adalah suatu pemikiran yang terarah secara langsung untuk menemukan solusi atau jalan keluar untuk suatu masalah yang spesifik.

Kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satu cara untuk mengetahuinya yaitu dengan mengidentifikasi indikator-indikator pemecahan masalah. Strategi pemecahan masalah yang cukup populer dan terbukti efektif adalah milik Polya, yang membagi proses tersebut menjadi empat langkah, yaitu: memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan masalah, dan memeriksa kembali (Melinda et al., 2024). Namun jika dilihat dari indikator-indikator tersebut, kenyataannya kemampuan pemecahan masalah siswa di lapangan belum memenuhi harapan karena masih tergolong rendah. Hasil dari studi PISA 2022, kemampuan matematika siswa Indonesia masih menjadi salah satu terendah di dunia. Indonesia hanya memperoleh skor rata-rata 366, dan berada di peringkat 68 dari 81 negara yang ikut serta. Disebutkan pula bahwa siswa Indonesia masih rendah dalam berpikir kritis, masih sulit untuk menafsirkan informasi kuantitatif, dan lemah dalam menyelesaikan masalah matematika yang berkaitan dengan kehidupan nyata. Penyebab rendahnya peringkat siswa Indonesia dalam PISA umumnya disebabkan oleh kurangnya kemampuan dalam menyelesaikan masalah yang bersifat non-rutin atau level tinggi. Hal ini disebabkan oleh kurangnya eksposur siswa terhadap jenis soal non-rutin level tinggi dalam kurikulum yang diterapkan di sekolah. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa Indonesia cenderung rendah berdasarkan hasil PISA (Purba et al., 2024).

Berdasarkan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) dan hasil observasi peneliti UPTD SMP Negeri 10 Pematangsiantar yaitu pada tanggal 21 April 2025 bahwa rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa juga terjadi di sekolah tersebut. Banyak siswa yang belum mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh guru. Kegiatan pembelajaran di sekolah tersebut menggunakan bahan ajar seperti buku paket, dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan lain sebagainya. Namun demikian pengembangan LKPD belum pernah dilakukan. LKPD yang digunakan saat ini tidak memuat petunjuk pengisian, hal ini memungkinkan peserta didik mengerjakan LKPD tidak terstruktur, masih menggunakan tampilan yang sederhana, akibatnya kurang memicu ketertarikan siswa untuk mengasah kemampuan mereka. Saat ini, soal yang disediakan masih fokus pada tipe soal rutin dan belum mengarah secara langsung pada aspek pemecahan masalah. LKPD yang digunakan dapat dilihat pada gambar berikut.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : IX/I
Pokok Bahasan : Bilangan berpangkat

Nama Anggota Kelompok :

Tujuan : Dengan bantuan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), peserta didik dapat membuktikan sifat-sifat sederhana tentang bentuk akar
Prasyarat : 1. Memahami konsep bilangan berpangkat
2. Mengetahui dan memahami sifat-sifat bilangan berpangkat.

a. Sifat Perkalian

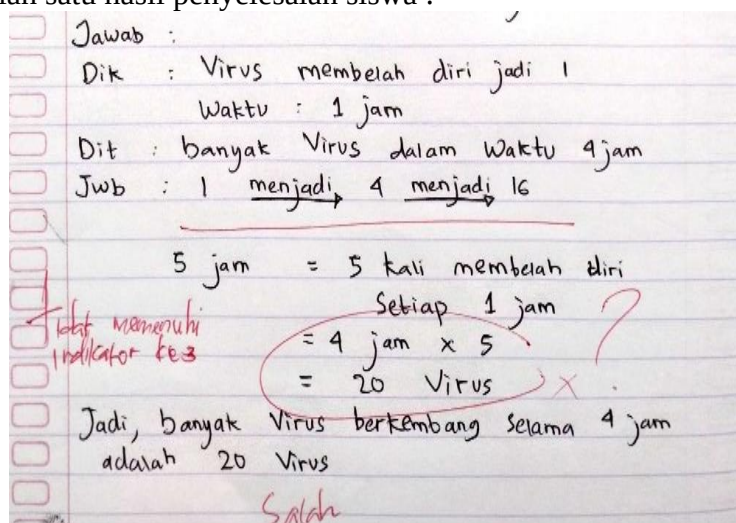
1. Dengan menggunakan konsep bilangan berpangkat, hitunglah $4^5 \times 4^3$!
.....
.....
.....
2. Berapakah hasil dari $4^5 \times 4^3$?
.....
.....
.....
3. Apakah $4^5 \times 4^3 = 4^{5+3}$? Jelaskan.
.....

Gambar 1. LKPD yang digunakan di sekolah

Sehingga sebagian besar siswa masih menunjukkan keterbatasan dalam menyelesaikan permasalahan non rutin yang berkaitan dengan materi yang telah diajarkan. Rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di kelas IX-3 juga dapat dilihat dari daftar nilai siswa mengenai materi Perpangkatan. Sebagian besar siswa masih belum mencapai ketuntasan nilai yang diharapkan dapat dilihat pada lampiran.

Kemudian pada saat observasi peneliti mencoba memberikan sebuah masalah matematika non-rutin mengenai materi perpangkatan kepada siswa kelas IX-3 di UPTD SMP N 10 Pematangsiantar. Peneliti memberikan masalah yaitu “Sekelompok tim medis terpercaya meneliti wabah yang sedang berkembang di Desa Cengkareng. Tim peneliti tersebut menemukan fakta bahwa wabah yang berkembang disebabkan oleh virus yang tengah berkembang di China. Dari hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa virus itu berkembang dengancara membelah diri menjadi 4 virus setiap 1 jam dan menyerang tubuh manusia. Berapakah jumlah semua virus dalam tubuh manusia setelah 4 jam?”. Namun hasilnya dari 29 siswa hanya 2 orang saja yang menyelesaikan permasalahan tersebut dan menjawab benar.

Berikut salah satu hasil penyelesaian siswa :



Gambar 2. Contoh jawaban siswa

Berdasarkan hasil jawaban 29 siswa secara umum dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. Siswa memahami masalah, merencanakan dan memperoleh jawaban tepat dan benar (2 siswa dari 29 siswa atau sebesar 6,89 %)
2. Siswa tidak memahami masalah, yaitu : apa yang ditanyakan dan data apa yang diberikan (19 siswa dari 29 siswa atau sebesar 65,51%)
3. Siswa tidak mengetahui teori yang digunakan dalam menyelesaikan soal tersebut (5 siswa dari 29 siswa atau sebesar 17,24%)
4. Siswa sulit melakukan penyelesaian serta membuktikan bahwa langkah ini yang digunakan telah benar (3 siswa dari 22 siswa atau sebesar 10,34%).

Penyebab rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa adalah kesulitan siswa dalam menemukan penyelesaian masalah matematika karena pada proses pembelajaran siswa tidak berperan aktif dan tidak terbiasa memecahkan masalah non rutin (Esterlina et al., 2022). Dan biasanya yang menjadi kendala siswa yaitu ketika disajikan permasalahan atau soal yang berupa soal cerita, mengajukan pertanyaan, membuat langkah-langkah penyelesaian yang diberikan yang merupakan soal non-rutin. Sejalan dengan pendapat Musa et al. (2022) bahwa kekeliruan siswa muncul karena siswa terbiasa menghafalkan rumus, sehingga pemahaman siswa terhadap konsep tidak berkembang dengan baik dan terjadi kesalahan dalam memecahkan suatu masalah matematis.

Berdasarkan hasil jawaban siswa dikelas IX-3, ketidakmampuan dalam memahami soal menyebabkan siswa kesulitan menyusun rencana penyelesaian secara tepat. Kondisi ini menunjukkan bahwa siswa belum memenuhi indikator-indikator kemampuan pemecahan masalah yang diharapkan. Penyebab kemampuan pemecahan masalah rendah dikelas IX-3 antara lain, kurang terlibat aktif pada pembelajaran materi perpangkatan, penggunaan bahan ajar seperti buku paket, dan LKPD yang digunakan juga belum mengarah ke kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Hal ini menyebabkan siswa merasa kesulitan ketika berusaha menyelesaikan soal yang memuat konsep pemecahan masalah.

Dalam proses pembelajaran terutama pada pemanfaatan bahan ajar, guru berperan penting dalam merancang pembelajaran yang dapat memfasilitasi siswa untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir logis dan keterampilan dalam menyelesaikan masalah serta berfikir kritis dan kreatif (Putri et al., 2024). Oleh sebab itu guru perlu memperhatikan bahan ajar yang hendak digunakan pada saat proses pembelajaran agar bahan ajar yang disediakan memuat aspek-aspek kemampuan yang sesuai dengan kebutuhan belajar siswa. Bahan ajar yang mayoritas digunakan pendidik saat ini adalah bahan ajar berjenis cetak, salah satunya adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

LKPD dapat membantu peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran karena berisikan aktivitas yang melibatkan peserta didik (Muslimah, 2020). Melalui LKPD peserta didik juga dapat dibimbing untuk menemukan kembali suatu konsep. LKPD dapat mempermudah guru dalam melaksanakan proses pembelajaran. Selain itu LKPD juga kaya akan tugas untuk berlatih. Dengan adanya perubahan Kurikulum menuntut guru dapat melaksanakan pembelajaran sesuai kurikulum yang berlaku. Oleh karena itu dibutuhkan adanya perangkat pembelajaran yang aktif mengembangkan peserta didik.

Berdasarkan uraian tersebut Peneliti merasa perlu melakukan penelitian **”Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa di Kelas IX UPTD SMP Negeri 10 Pematangsiantar”**.

METODOLOGI

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (Research & Development). Penelitian pengembangan dilaksanakan untuk menghasilkan suatu produk berupa LKPD yang valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model 4D (Define, Design, Develop, Disseminate). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan bahan ajar berupa LKPD matematika pada materi Perpangkatan di kelas IX yang valid dan efektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan (Research and Development/R&D), yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang bertujuan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di UPTD SMP Negeri 10 Pematangsiantar pada Tahun Ajaran 2025/2026. Model pengembangan yang digunakan mengacu pada 4D yang meliputi empat tahapan utama, yaitu Define, Design, Develop, dan Disseminate. Namun, dalam penelitian ini proses pengembangan hanya dilaksanakan hingga tahap Develop, sedangkan tahap Disseminate tidak dilakukan secara penuh karena keterbatasan waktu serta fokus penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan di UPTD SMP Negeri 10 Pematangsiantar, yang beralamat di Jalan Sisingamangaraja – Komplek Rindam 1/ BB pada materi Perpangkatan di kelas IX-3 yang berjumlah 28 siswa $\pm$ satu bulan pada Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2025/2026.

Data utama penelitian diperoleh dari hasil pretest dan posttest yang diberikan kepada siswa kelas IX-3. Tes yang digunakan dalam penelitian ini telah melalui tahap uji coba sebelumnya, dimana pretest di ujicobakan di kelas VIII-2 SMP N 10 Pematangsiantar dan uji coba posttest di kelas IX-1 SMP N 2 Raya. Di kelas yang digunakan saat penelitian yaitu kelas IX-3 akan diberikan Pretest yang dilakukan sebelum pembelajaran dimulai, lalu siswa diberikan perlakuan dalam proses pembelajaran berupa penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik hasil pengembangan. Kemudian diberikan Posttest setelah perlakuan selesai dilaksanakan. Hasil kedua tes tersebut akan dinalisis untuk mengevaluasi efektivitas LKPD dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi perpangkatan. Adapun instrumen yang digunakan yakni tes uraian berjumlah 4 soal yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya serta angket respon siswa terhadap LKPD yang digunakan mencakup 11 pernyataan.

Deskripsi Hasil Pengembangan

1. Tahap Pendefinisian (Define)

Merupakan tahap awal dalam model pengembangan 4D yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan merumuskan kebutuhan dasar dalam mengembangkan LKPD.

a. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan telaah yang telah dilakukan oleh peneliti di SMP N 10 Pematangsiantar menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematis masih tergolong rendah. Kondisi ini turut berkontribusi pada rendahnya prestasi belajar yang dicapai oleh siswa. Oleh sebab itu, permasalahan ini perlu segera ditangani dengan mencari alternatif solusi yang tepat.

Kurikulum 2013 menuntut agar siswa tidak hanya terampil dalam menyelesaikan soal, tetapi juga mampu membangun pemahaman terhadap konsep, prinsip, maupun prosedur melalui bimbingan guru. Dengan demikian, siswa dituntut untuk aktif dalam proses pembelajaran, karena kegiatan belajar diarahkan agar berpusat pada peserta didik. Selain itu kurikulum 2013 juga menekankan pentingnya pemanfaatan masalah

sebagai titik awal dalam pembelajaran matematika, yang sejalan dengan prinsip-prinsip pembelajaran berbasis masalah.

Dalam pelaksanaan pembelajaran menggunakan materi perpangkatan siswa dihadapkan dengan masalah yang mendorong siswa memberikan penyelesaian berdasarkan pemahaman yang dimiliki siswa sehingga siswa akan memperoleh kesempatan untuk menuangkan isi pikiran dan menemukan sendiri pola penyelesaian dari permasalahan tersebut. Tentunya dalam hal ini siswa akan membutuhkan bahan ajar yang memuat soal-soal latihan yang akan mengasah kemampuan siswa dalam memecahkan masalah.

Dalam penelitian ini peneliti memilih bahan ajar berupa LKPD karena LKPD merupakan instrumen yang langsung berhadapan dengan siswa sehingga siswa boleh melatih dan membangun keterampilan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan secara mandiri. Berhubung LKPD yang digunakan di sekolah masih memuat soal-soal rutin yang sederhana dan belum mengarah kepada aspek pemecahan masalah maka salah satu alternatif yang dibutuhkan adalah mengembangkan LKPD yang dapat memfasilitasi keterlibatan aktif siswa dalam memecahkan masalah.

b. Analisis Siswa

Karakteristik siswa di kelas IX-3 SMP N 10 Pematangsiantar yang ditelaah, sebagian Peserta didik mulai mampu berpikir logis dan sistematis dalam memahami hubungan antar konsep, dan sebagian besar masih lemah dalam memahami konsep yang telah diberikan. Namun meskipun demikian mereka masih membutuhkan contoh konkret yang lebih terkait dengan kehidupan mereka sehari-hari. Oleh sebab itu akan lebih efektif bila pembelajaran matematika diawali dengan permasalahan yang kontekstual dan relevan dengan keseharian peserta didik. Terlihat ketika sedang proses pembelajaran di kelas, tidak sedikit peserta didik yang menunjukkan kelemahannya dalam menyelesaikan soal yang diberikan oleh guru.

c. Analisis Tugas

Berdasarkan hasil analisis terhadap konsep, maka dapat disusun analisis tugas pada topik perpangkatan dengan uraian sebagai berikut:

- 1) Analisis tugas untuk sub topik perpangkatan terdiri dari: menemukan konsep dan pengertian dari Bilangan berpangkat.
- 2) Analisis tugas untuk sub topik sifat-sifat perpangkatan: perkalian bilangan berpangkat dengan basis sama, pembagian bilangan berpangkat dengan basis yang sama.
- 3) Analisis tugas untuk sub topik penerapan perpangkatan dalam kehidupan sehari-hari.

d. Analisis Konsep

Materi pelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi perpangkatan untuk SMP N 10 Pematangsiantar di kelas IX-3.

e. Spesifikasi Indikator Pembelajaran

Spesifikasi tujuan pembelajaran disesuaikan dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang di uraikan sebagai berikut:

- 1) Siswa dapat menuliskan dengan kata-kata sendiri pengertian pangkat, dan konsep bilangan perpangkatan.
- 2) Siswa dapat membuat contoh-contoh bilangan berpangkat
- 3) Siswa dapat menuliskan sifat-sifat perpangkatan (Perkalian bilangan berpangkat dan pembagian bilangan berpangkat)
- 4) Siswa dapat memahami penerapan konsep perpangkatan dalam kehidupan sehari-hari.

2. Tahap Perancangan (Design)

Hasil setiap tahap pada kegiatan ini adalah sebagai berikut:

a. Penyusunan Tes

Tes yang digunakan dalam penelitian ini disusun dengan mengacu pada tujuan pembelajaran serta hasil analisis terhadap karakteristik siswa. Selanjutnya, disusun kisi-kisi untuk soal pemecahan masalah matematis, beserta angket respon siswa. Soal-soal tersebut berbentuk uraian sebanyak empat nomor (1 hingga 4) dan dirancang sesuai dengan jenjang kemampuan berpikir siswa. Waktu yang dialokasikan untuk mengerjakan tes adalah 40 menit. Proses penyusunan mencakup pembuatan kisi-kisi, penyusunan butir soal, dan pembuatan pedoman penskoran, yang semuanya dapat dilihat pada lampiran. Sementara itu, angket respon siswa terdiri atas 11 butir pernyataan, yang tertera pada lampiran.

b. Pemilihan Media

Dalam proses pembelajaran topik perpangkatan di kelas IX-3 SMP beberapa media pembelajaran yang digunakan meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran, Lembar Kerja Peserta Didik, serta Instrumen tes. Selain itu, untuk mendukung kelancaran kegiatan belajar mengajar, digunakan juga alat bantu seperti papan tulis, spidol, penghapus, buku tulis, dan pulpen.

c. Pemilihan Format

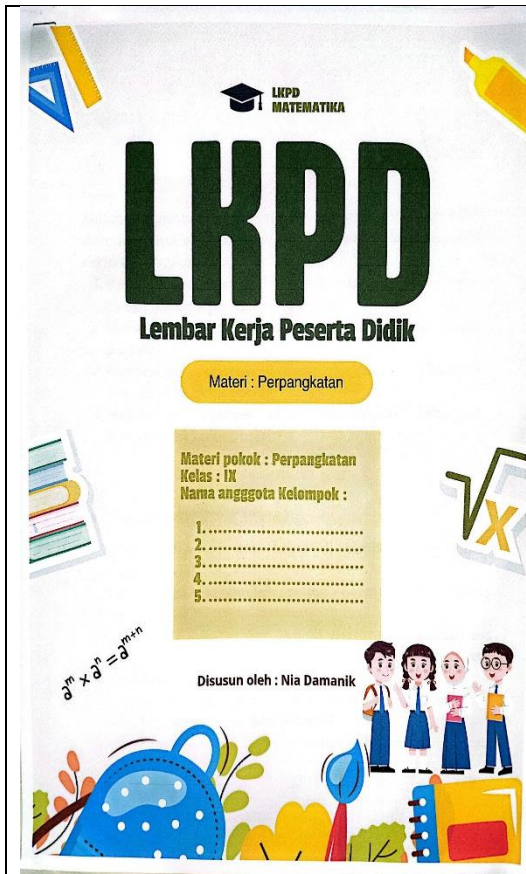
Dalam penyusunannya, format LKPD mengikuti ketentuan Kurikulum 2013 dengan menggunakan Rencana pelaksanaan pembelajaran, sebagai panduan Langkah langkah guru dalam kegiatan belajar mengajar yang disusun dalam skenario pembelajaran dalam tiap pertemuan. LKPD yang disusun memuat komponen-komponen penting seperti tujuan pembelajaran, langkah-langkah kegiatan, materi yang relevan, dan alokasi waktu yang jelas. Selain itu, desain LKPD dibuat semenarik mungkin agar mampu menarik perhatian siswa dan membangkitkan semangat mereka dalam belajar.

d. Rancangan Awal

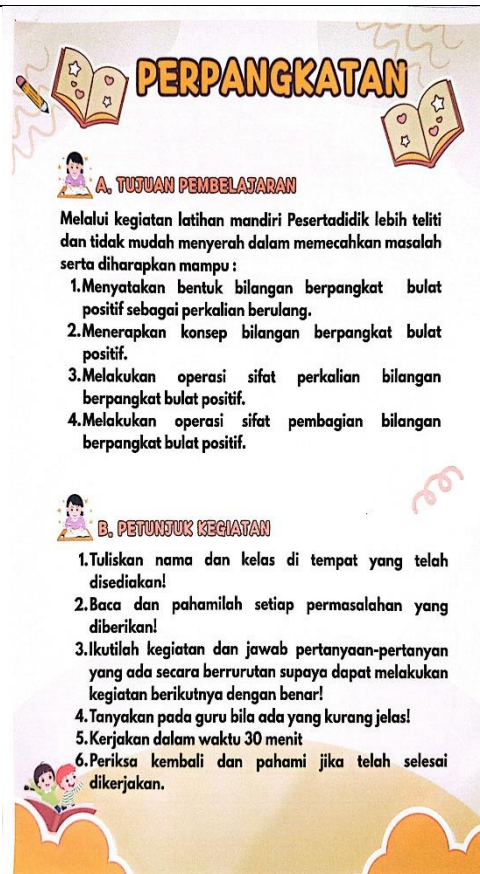
Kegiatan utama dalam tahap akhir kegiatan perancangan adalah perancangan LKPD. Pada tahap ini dihasilkan rancangan awal LKPD dan tes kemampuan pemecahan masalah. Hasil design rancangan awal disebut Draf-I dan ditampilkan sebagai berikut:

1) Design LKPD

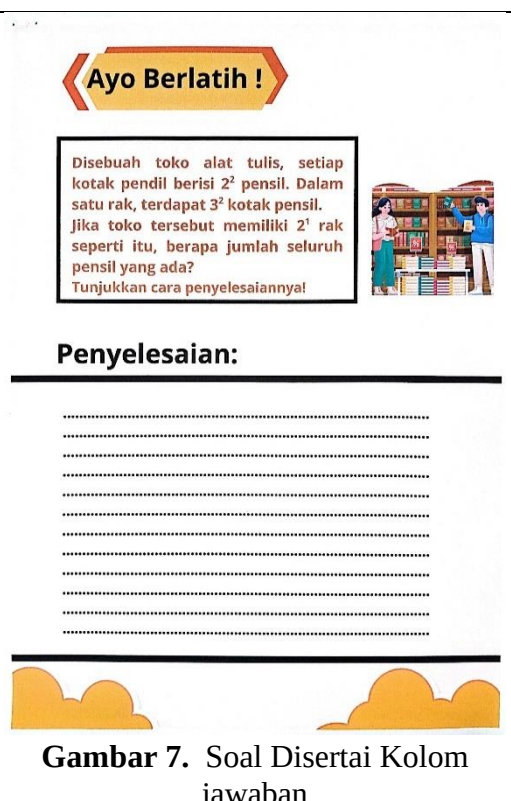
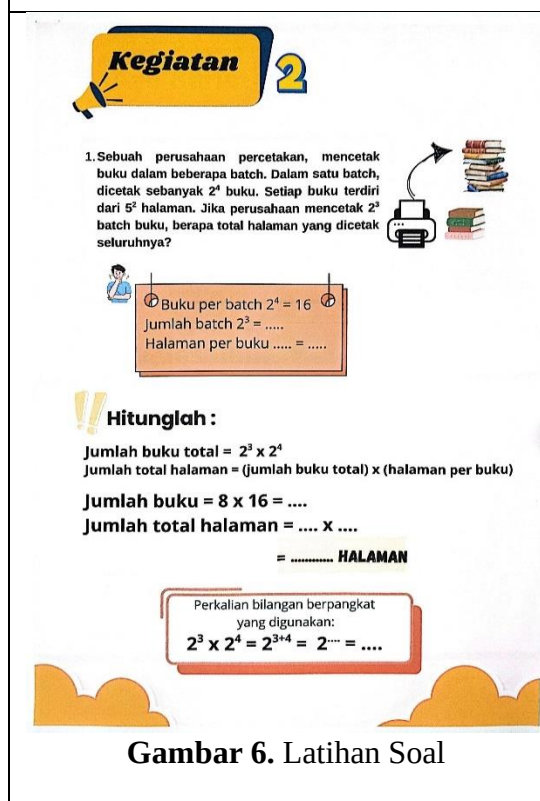
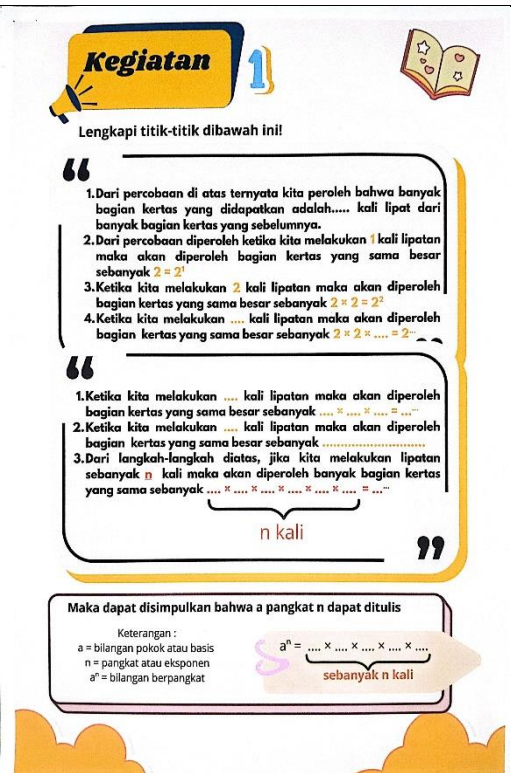
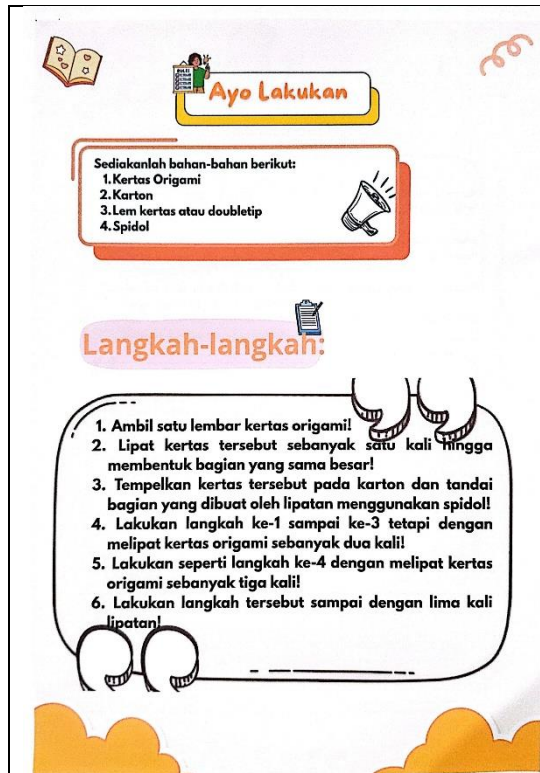
LKPD yang disusun mencakup elemen-elemen seperti cover, data identitas, judul topik, tujuan pembelajaran, prosedur kegiatan, materi, ilustrasi, soal latihan, serta ruang jawaban bagi siswa. Adapun rancangan LKPD ditampilkan sebagai berikut.



Gambar 3. Cover LKPD



Gambar 4. Tujuan pembelajaran dan Langkah-langkah pengerjaan LKPD



2) Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Instrumen tes kemampuan pemecahan masalah dibuat mengacu pada indikator pencapaian yang ditetapkan. Tes ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana siswa

menguasai materi pelajaran sebelum dan setelah proses pembelajaran. Soal disajikan dalam bentuk uraian sebanyak empat butir.

3. Tahap Pengembangan (Development)

Sebelum LKPD dan instrumen penelitian diujicobakan, terlebih dahulu peneliti melibatkan 2 orang ahli sebagai validator untuk melakukan validasi terhadap LKPD dan instrumen penelitian. Validator tersebut adalah seorang dosen Program Studi Pendidikan Matematika Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar dan seorang guru matematika SMP N 10 Pematangsiantar. Adapun nama-nama validator yang terlibat dalam pengembangan LKPD ini dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 1. Nama Validator

No	Nama Validator	Jabatan
1	Drs. Ropinus Sidabutar, M.Pd	Dosen
2	Nike Sondang Damanik, S.Pd	Guru

a. Validasi LKPD oleh Ahli

Proses validasi LKPD ditujukan untuk menghasilkan LKPD yang layak pakai. Berdasarkan evaluasi dari para validator, peneliti melakukan perbaikan terhadap LKPD sesuai dengan saran yang diberikan. Masukan tersebut dijadikan dasar dalam penyempurnaan produk. Rangkuman validasi yang dilakukan oleh validator (pada lampiran) dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut ini:

Tabel 2. Rangkuman Validasi LKPD Oleh Ahli

Objek yang dinilai	Validator 1	Validator 2	Kesimpulan
LKPD	R	R	Layak digunakan dengan sedikit revisi

Keterangan:

L : Layak digunakan

R : Layak digunakan dengan sedikit revisi

TL : Tidak layak

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa LKPD yang dikembangkan layak digunakan dengan sedikit revisi. Adapun kritik dan saran dari validator disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3. Kritik dan Saran Oleh Validator

Validator	Sebelum Revisi	Setelah Direvisi
Drs. Ropinus Sidabutar, M.Pd	Tambahkan satu soal latihan untuk dikerjakan oleh siswa.	Sudah direvisi sesuai dengan saran
Nike Sondang Damanik, S.Pd	Terdapat beberapa kesalahan penulisan pada soal.	Sudah direvisi sesuai dengan saran

b. Validasi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah oleh Ahli

Untuk menghasilkan instrumen penelitian yang layak pakai, dilakukan proses validasi terhadap tes kemampuan pemecahan masalah matematis. Instrumen yang divalidasi berupa tes kemampuan pemecahan masalah matematis. Ringkasan hasil validasi oleh validator (pada lampiran) dapat dilihat dalam Tabel 4.4 berikut:

Tabel 4. Rangkuman Hasil Validasi Tes oleh Ahli

Objek yang dinilai	Butir Soal	Validator 1	Validator 2
Tes Kemampuan pemecahan masalah	1	L	L
	2	L	L
	3	L	L
	4	L	L

Keterangan:

L : Layak digunakan

R : Layak digunakan dengan sedikit revisi

TL : Tidak layak

Dapat disimpulkan dari tabel di atas bahwa instrument tes telah memenuhi kriteria layak dan dapat digunakan langsung oleh peneliti tanpa adanya revisi.

Hasil Uji Coba Instrumen

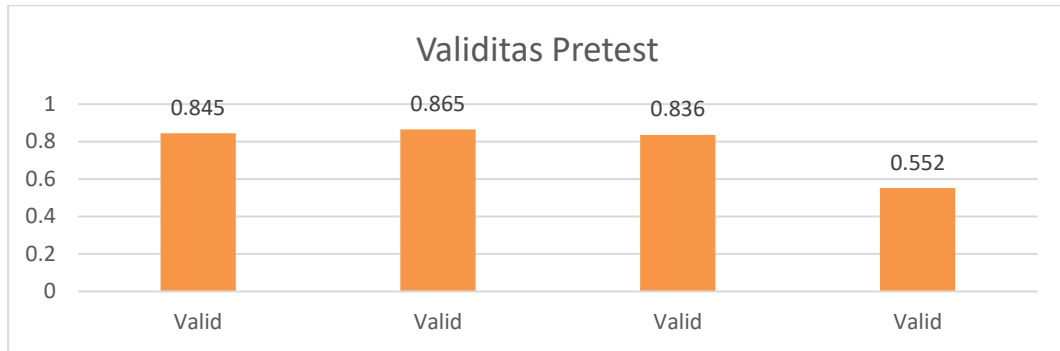
Untuk memastikan bahwa instrumen yang digunakan memiliki kualitas yang layak, dilakukan uji instrumen. Instrumen tersebut berupa 4 soal uraian yang mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, dan dianalisis menggunakan uji validitas serta reliabilitas.

1. Uji Validitas

Penelitian ini menggunakan uji validitas untuk memastikan bahwa setiap butir soal tes memiliki tingkat kevalidan yang sesuai. Berdasarkan uji coba dengan 28 siswa ($N = 28$) dan taraf signifikansi 5%, diketahui bahwa nilai r_{tabel} adalah 0,374. Oleh karena itu, butir soal dikategorikan valid jika nilai r_{hitung} melebihi nilai r_{tabel} . Analisis validitas dilakukan dengan bantuan Microsof Excel dan program SPSS versi 26, dan hasilnya disajikan sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Uji Validitas Tes Kemampuan Pemecahan Masalah (Pretest)

Micro sof Excel	r-hitung		0,845	0,865	0,836	0,552	
	r-tabel		0,374	0,374	0,374	0,374	
	Kesimpulan		Valid	Valid	Valid	Valid	
SPSS 26	Correlations						
			Soal01	Soal02	Soal03	Soal04	Total
	Soal01	Pearson Correlation	1	.782**	.532**	.259	.845**
		Sig. (2-tailed)		.000	.004	.184	.000
		N	28	28	28	28	28
	Soal02	Pearson Correlation	.782**	1	.604**	.212	.865**
		Sig. (2-tailed)	.000		.001	.279	.000
		N	28	28	28	28	28
	Soal03	Pearson Correlation	.532**	.604**	1	.436*	.836**
		Sig. (2-tailed)	.004	.001		.020	.000
		N	28	28	28	28	28
	Soal04	Pearson Correlation	.259	.212	.436*	1	.552**
		Sig. (2-tailed)	.184	.279	.020		.002
		N	28	28	28	28	28
	Total	Pearson Correlation	.845**	.865**	.836**	.552**	1
		Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.002	
		N	28	28	28	28	28
	**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).						
	*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).						



Gambar 8. Grafik Batang Validitas Pretest

Berdasarkan tabel 5. dan gambar 8. diperoleh bahwa 4 butir soal tersebut dinyatakan valid.

Tabel 6. Hasil Uji Validitas Tes Kemampuan Pemecahan Masalah (Posttest)

Micro sof Eval

r-hitung		0,434	0,528	0,852	0,933
r-tabel		0,374	0,374	0,374	0,374
Kesimpulan		Valid	Valid	Valid	Valid

SPSS 26

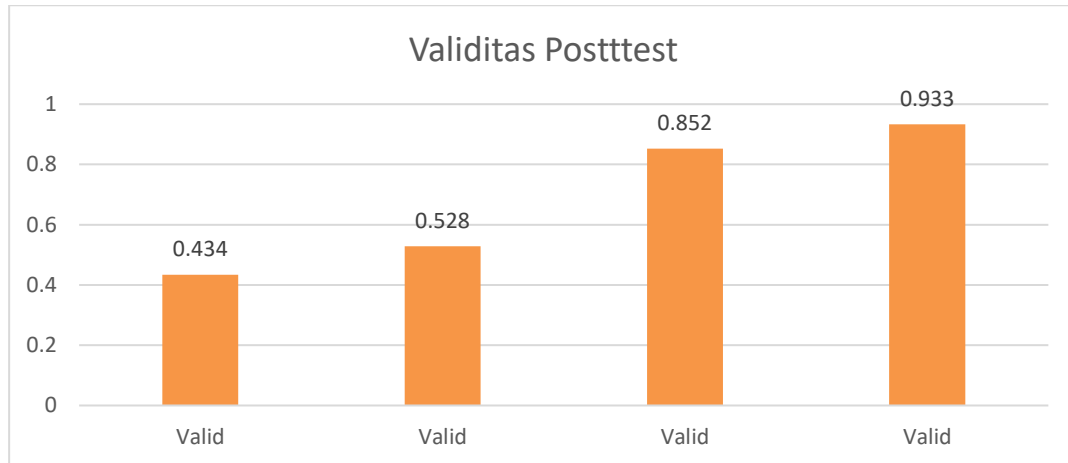
Correlations						
		Soal01	Soal02	Soal03	Soal04	Total
Soal01	Pearson Correlation	1	.499**	.113	.251	.434*
	Sig. (2-tailed)		.007	.566	.198	.021
	N	28	28	28	28	28
Soal02	Pearson Correlation	.499**	1	.360	.282	.528**
	Sig. (2-tailed)	.007		.060	.146	.004
	N	28	28	28	28	28
Soal03	Pearson Correlation	.113	.360	1	.736**	.852**
	Sig. (2-tailed)	.566	.060		.000	.000
	N	28	28	28	28	28
Soal04	Pearson Correlation	.251	.282	.736**	1	.933**
	Sig. (2-tailed)	.198	.146	.000		.000
	N	28	28	28	28	28
Total	Pearson Correlation	.434*	.528**	.852**	.933**	1
	Sig. (2-tailed)	.021	.004	.000	.000	
	N	28	28	28	28	28

**.

Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*.

Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).



Gambar 9. Grafik batang Validitas Posttest

Dapat dilihat pada tabel 4.6 dan gambar 4.8 dinyatakan bahwa 4 butir soal tersebut adalah valid.

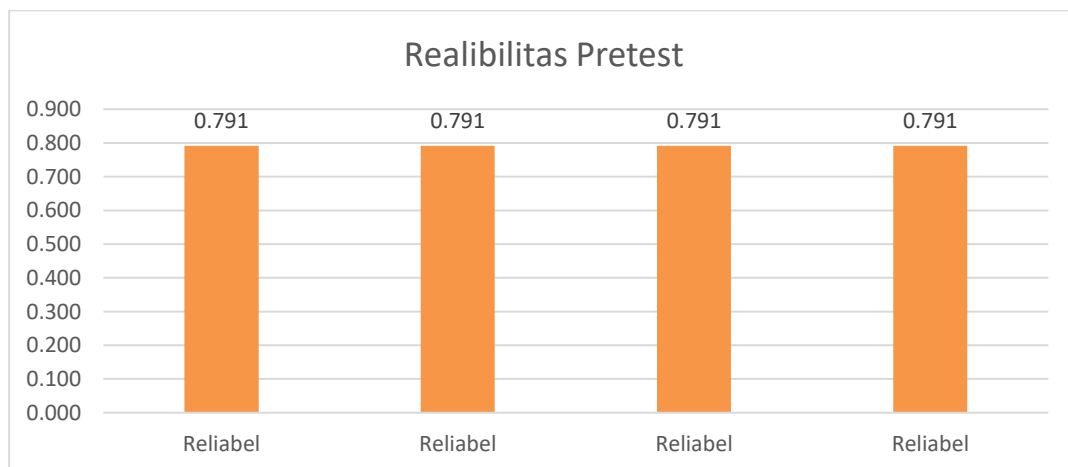
Secara keseluruhan berdasarkan hasil perhitungan validitas butir soal pada pretest dan posttest diatas jika dirujuk pada interpretasi yang telah ditetapkan pada Bab III, maka dapat disimpulkan bahwa tes pemecahan masalah yang disusun memiliki validitas yang tinggi. Artinya 4 butir soal diatas telah dinyatakan valid dan dapat digunakan pada saat penelitian.

Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk menunjukkan konsistensi jawaban instrument. Kriteria pengambilan keputusan dalam uji reliabilitas apabila nilai Cronbach Alpha $> 0,60$ maka alat ukur yang digunakan reliabel.

Tabel 7. Hasil Uji Reliabilitas Tes Kemampuan Pemecahan Masalah (Pretest)

Microsoft Excel	Varian	0,851	0,999	0,963	0,480	8,099
	Jumlah Varian	3,292				
	Varian Total	8,099				
	Reliabilitas	0,791				
	Kesimpulan	Reliabel				
SPSS 26	Reliability Statistics					
	Cronbach's Alpha	N of Items				
	.791	4				

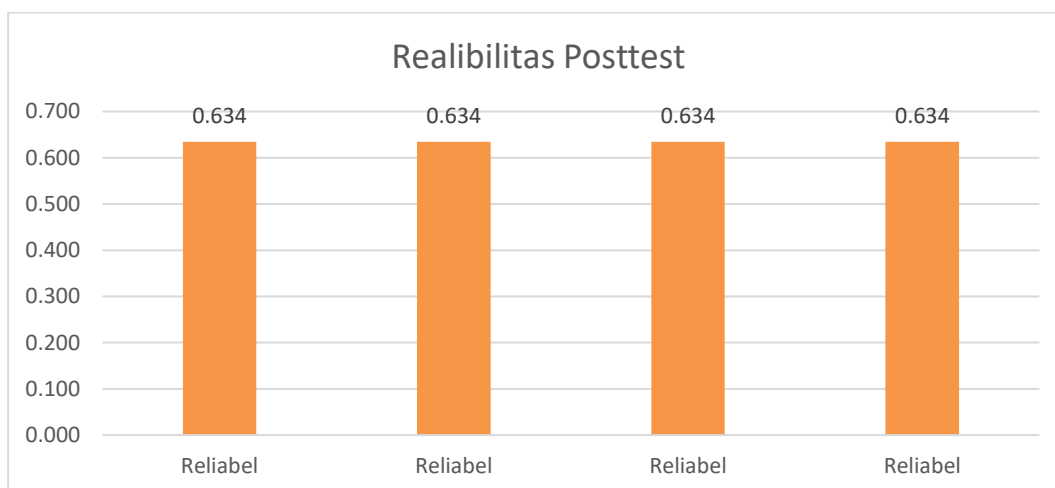


Gambar 10. Grafik Batang Reliabilitas Pretest

Dapat dilihat pada tabel 7. dan gambar 10, diperoleh bahwa Cronbach Alpha 4 butir soal tersebut $> 0,60$ sehingga dinyatakan reliabel.

Tabel 8 Hasil Uji Reliabilitas Tes Kemampuan Pemecahan Masalah (Posttest)

Microsoft Excel	Varian	0,328	0,269	1,306	4,106	11,460
	Jumlah Varian	6,008				
	Varian Total	11,460				
	Reliabilitas	0,634				
	Kesimpulan	Reliabel				
SPSS 26	Reliability Statistics					
	Cronbach's Alpha	N of Items				
	.634	4				



Gambar 11. Grafik Batang Reliabilitas Posttest

Dapat dilihat pada tabel 4.8 dan gambar 4.10 diperoleh bahwa Cronbach Alpha pada 4 butir soal tersebut $> 0,60$ maka dinyatakan reliabel.

Pada tabel dan grafik tersebut diperoleh nilai Cronbach Alpha telah melebihi 0,60 baik pada pretest dan maupun posttest. Pada pretest sebesar 0,634 dan 0,791 pada posttest. Dengan demikian 4 butir soal pada pretest dan posttest dapat dinyatakan reliabel sehingga dapat digunakan pada saat penelitian.

Hasil Analisis Data Pengukuran Kualitas LKPD

Kualitas LKPD diukur berdasarkan dua aspek yaitu validitas LKPD dan keefektivan melalui kadar aktivitas siswa, kemampuan guru mengelola pembelajaran, ketuntasan belajar siswa, respon siswa, dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Pembahasan

Penelitian ini tergolong dalam jenis penelitian pengembangan (Research and Development/R&D), yaitu suatu metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Model pengembangan yang digunakan merujuk pada tahapan 4D, yaitu Define, Design, Develop, dan Disseminate. Namun, dalam pelaksanaannya, penelitian ini hanya sampai pada tahap Develop.

Tahap Define (pendefinisian), pada tahap ini peneliti melakukan berbagai kegiatan berupa analisis kebutuhan, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan spesifikasi indicator pembelajaran untuk menggali informasi secara menyeluruh terkait karakteristik peserta didik, kebutuhan dalam pembelajaran, serta hambatan yang muncul dalam pelaksanaan pembelajaran matematika, khususnya pada materi perpangkatan.

Tahap Design (perancangan), rancangan awal LKPD disusun berdasarkan hasil analisis pada tahap pendefinisian. Dalam tahap ini, peneliti mulai merancang struktur LKPD, dan menyusun instrumen tes. Produk dari tahap ini berupa draf awal LKPD yang siap untuk divalidasi oleh ahli sebelum masuk tahap pengembangan.

Tahap Develop (pengembangan) lalu pada tahap ini draf awal (LKPD) yang sudah dirancang akan di validasi oleh 2 validator yang kemudian akan memberikan kritik dan saran yang akan menjadi acuan bagi peneliti untuk melakukan revisi. Hasil validasi oleh validator sudah masuk dalam kategori valid dengan rata-rata 0,91 yang terletak pada interval $0,800 < NV \leq 1,00$ atau berada dalam tingkat nilai validasi sangat tinggi.

Keefektivan LKPD dilihat berdasarkan hasil analisis persentase aktivitas siswa dalam proses pembelajaran diperoleh rata-rata 47 yang berada pada interval $42 \leq NV < 50$ (sangat tinggi) artinya aktivitas siswa dalam pembelajaran sangat baik. Selanjutnya LKPD dikatakan efektif dapat dilihat dari tingkat guru mengelola pembelajaran dengan rata-rata 4,66 yang terletak pada interval $4,50 \leq KG < 5,00$ berada dalam kategori sangat efektif. Berikutnya persentase hasil analisis respon siswa secara keseluruhan adalah 94 % dan termasuk dalam kategori sangat positif. Lalu secara keseluruhan dari hasil yang telah diperoleh terdapat 82% yang memperoleh nilai ≥ 75 dan 18% siswa yang mendapatkan nilai < 74 maka dapat disimpulkan bahwa siswa telah tuntas belajar setelah mengikuti tes. Selain itu dari hasil data yang diperoleh, rata-rata N-Gain pada siswa yang telah mengikuti pretest dan posttest sebanyak 28 siswa adalah sebesar 0,8 dan masuk dalam kategori tinggi. Artinya LKPD yang dikembangkan terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

KESIMPULAN

Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk menghasilkan Lembar Kerja Peserta Didik yang valid dan efektif melalui proses pengembangan. Adapun kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Proses pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik dengan menggunakan model pengembangan 4D. Hasil dari validasi LKPD diperoleh: judul, tujuan pembelajaran, petunjuk, ilustrasi, materi, dan latihan soal. Hasil validasi sudah termasuk ke kategori sangat valid dengan rata-rata 0,91 yang terletak pada interval $0,800 < NV \leq 1,00$.
2. Berdasarkan hasil validitas LKPD yang telah valid kemudian di terapkan dalam proses pembelajaran untuk melihat keefektivan LKPD melalui tingkat keaktifan siswa dan ketuntasan belajar siswa dengan menggunakan LKPD. Berdasarkan hasil analisis persentase aktivitas siswa dalam proses pembelajaran diperoleh rata-rata 47 yang berada pada interval $42 \leq NV < 50$ (sangat tinggi) artinya aktivitas siswa dalam pembelajaran sangat baik. Secara keseluruhan dari hasil yang telah diperoleh terdapat 82% yang memperoleh nilai ≥ 75 dan 18% siswa yang mendapatkan nilai < 74 maka dapat disimpulkan bahwa siswa telah tuntas belajar setelah mengikuti tes.
3. Berdasarkan hasil analisis data kemampuan guru mengelola pembelajaran LKPD yang dikembangkan memperoleh nilai dengan rata-rata 4,66 yang terletak pada interval $4,50 \leq KG < 5,00$ dan dinyatakan sangat efektif.
4. Berdasarkan hasil analisis respon siswa terhadap LKPD yang dikembangkan dapat dikatakan efektif dilihat dari persentase respon siswa secara keseluruhan adalah 94 % dan

- termasuk dalam kategpri sangat positif
5. Berdasarkan hasil data yang diperoleh, rata-rata N-Gain skor siswa yang telah mengikuti pretest dan posttest sebanyak 28 siswa adalah 0,8 dan masuk dalam kategori tinggi. Artinya LKPD yang dikembangkan terbukti efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M. A. M. (2022). Pemanfaatan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dalam meningkatkan pemahaman peserta didik pada mata pelajaran Pendidikan Agama Islam. *Islamic Journal: Pendidikan Agama Islam*, 3(2), 94-101. <https://journal.unismuh.ac.id/index.php/ijpai/article/view/16891>
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik* (Ed. revisi 2010). Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Ed. 2). Bumi Aksara
- Aryanto Nur, A. S. A., Dwi Aryanti, D., Meliana Putri, D., Valentina, H., Ardiningtias Putri, N., & Putri, S. (2025). Landasan Standar Akuntansi mengenai Perbandingan Prinsip Kerangka Konseptual Global dan Realitas Indonesia. *PT AN Consulting: Jurnal ANC*, 1(3), 200–215. <https://journal.anc-aryantonurconsulting.com/tp/article/download/59/40>
- Davita, P. W. C., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematika ditinjau dari gender. *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 11(1), 1–10
- Dewi, K., Rismayani, R., & Muslimah, H. (2022). Keefektifan penggunaan LKPD untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 6(2), 115–123. <https://doi.org/10.22437/jtpd.v1i2.22835>
- Dewi, M. P., & Darussyamsu, R. (2024). Meta-analisis validitas dan praktikalitas pengembangan LKPD sebagai media pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2), 17877–17883. <https://doi.org/10.31004/jptam.v8i2.14929>
- Esterlina, E., Dahlan, J. A., & Martadiputra, B. A. P. (2022). Analisis kemampuan pemecahan masalah siswa dalam menyelesaikan masalah non rutin statistika. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif (JPMI)*, 6(4), 25–31. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i4.17808>
- Fitri, M., Zuwirna, Z., Hendri, N., & Amilia, W. (2024). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) interaktif menggunakan aplikasi Liveworksheet pada mata pelajaran IPAS kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2), 35 784–35 788. <https://jptam.org/index.php/jptam>
- Gulvara, M. A., Suryadi, D., & Islamiyah, W. (2023). Learning Obstacle dalam soal pemecahan masalah matematis siswa pada pembelajaran materi bangun ruang sisi datar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 2327–2337. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2605>
- Gumilang, N. S. R., Wahidin, W., & Tsurayya, A. (2021). Pengembangan instrumen kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematika peserta didik kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 9(2), 89–98. <https://doi.org/10.21831/jpms.v9i2.27349>
- Hasyim, M., & Eldiana, N. F. (2020). Eksperimentasi model PBL dan PjBL berbasis Schoology terhadap pemecahan masalah matematika ditinjau dari self-efficacy. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, 6(2), 191–202. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v6i2.1751>
- Hendri, S., & Kenedi, A. K. (2018). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis Discovery Learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VIII SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 2(2), 10–24.
- Husna, N. H., Marzal, J., & Yantoro. (2022). Pengembangan E-LKPD berbasis Problem Based Learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(3). <https://ojs.fkip.umm metro.ac.id/index.php/matematika/article/view/4914>
- Istifadah, Z., Nuryadi, & Saadah, F. N. (2023). Efektivitas penggunaan LKPD berbasis Realistic Mathematics Education untuk meningkatkan kemampuan literasi numerasi siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 113–122. <https://doi.org/10.36709/jpm.v14i2.95>

- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2018). Matematika SMP/MTs kelas IX. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Kurniawati, I., Raharjo, T. J., & Khumaedi. (2020). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah untuk mempersiapkan generasi unggul menghadapi tantangan abad 21. Dalam Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana Universitas Negeri Semarang (Vol. 2, No. 1 [2019]). Universitas Negeri Semarang.
- Kusnaedi, E. (2021). Pengembangan LKPD berbasis pemecahan masalah matematis pada siswa SMP Negeri 1 Metro [Skripsi, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung]. <https://repository.metrouniv.ac.id/id/eprint/6066/>
- Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1987). Problem solving: A handbook for elementary school teachers (2nd ed.). Allyn and Bacon.
- Laia, H. (2019). Hubungan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan kemampuan komunikasi matematis siswa. *Jurnal Aksara*, 5(2), 1–10.
- Lestari, N. P. W., & Muchlis, M. (2021). Validitas E-LKPD berorientasi CTL untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Indonesia (Japendi)*, 2(9), 1631–1642. <https://doi.org/10.23887/jpk.v5i1.30987>
- Magdalena, I., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A. A. (2020). Analisis Pengembangan Bahan Ajar. *Nusantara: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 2(2), 180–187. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara/article/view/805>
- Melinda, M., Widiyono, Y., & Anjarini, T. (2024). Analisis kemampuan pemecahan masalah dalam mengerjakan soal cerita materi pecahan berdasarkan teori Polya pada siswa kelas V SD Negeri Sigenuk, Purworejo. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 10(1), 199–207. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v10i1.2749>
- Musa, R. N., Monoarfa, J. F., & Regar, V. E. (2022). Pemahaman konsep matematis siswa dalam menyelesaikan soal cerita materi barisan dan deret kelas X. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 303–316. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3031>
- Muslimah, M. (2020). Pentingnya LKPD pada pendekatan scientific pembelajaran matematika. *SHES: Journal of Science, Health, Education, and Social Studies*, 3(3), 273–278. <https://doi.org/10.20961/shes.v3i3.56958>
- Nieveen, N. (1999). Prototyping to reach product quality. In J. van den Akker, R. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen, & T. Plomp (Eds.), *Design approaches and tools in education and training* (pp. 125–135). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. https://doi.org/10.1007/978-94-011-4255-7_10
- Nieveen, N. 2007. An Introduction To education Design Research. www.slo.nl/organisatie/international/publications.
- Nuridin, H. S., & Adrianoni. (2016). Kurikulum dan pembelajaran. Rajawali Persada.
- Nurhaswinda, N., Rahman, A., Mahdi, M., Zahara, J., & Isamadola, I. (2025). Peran logika matematika dalam pemecahan masalah sehari-hari. *Cahaya Pelita: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 5(1), 33–41. <https://doi.org/10.31227/cahayapelita.v5i1.356>
- Oktavia, L. S., & Rakimahwati. (2023). Validitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis PBL untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas II di sekolah dasar. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 12(1), 1–12. <https://e-journal.unipma.ac.id/index.php/jipm/article/view/15449/0>
- Pawestri, E., & Maria, H. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk mengakomodasi keberagaman siswa pada pembelajaran tematik kelas II di SD Muhammadiyah Danunegaran [Skripsi, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa]. <https://core.ac.uk/download/pdf/328101650.pdf>
- Polya, G. (1973). How to solve it: A new aspect of mathematical method (2nd ed.). Princeton University Press. <https://archive.org/details/polya-how-to-solve-it>
- Pratidina, D. A., & Nindiasari, H. (2023). Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dengan kerangka kerja TPAC: kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMA. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif (JPMI)*, 6(5), 1–12. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i5.15834>

- Purba, D., Nasution, Z., & Lubis, R. (2021). Pemikiran George Polya tentang pemecahan masalah. *MathEdu: Mathematic Education Journal*, 4(1), 25–31. <https://doi.org/10.37081/mathedu.v4i1.2204>
- Purba, N. P., Rajagukguk, W., & Medan, K. (2024). Pengembangan LKPD berbasis RME untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VIII SMP pada materi lingkaran. *SAKOLA: Journal of Sains Cooperative Learning and Law*, 1(2), 483–496. <https://doi.org/10.57235/sakola.v1i2.3356>
- Purba, Y. O., Fadhilaturrahmi, F., Purba, J. T., & Siahaan, K. W. A. (2021). Teknik uji instrumen penelitian pendidikan. *CV Widina Media Utama*. <https://repository.penerbitwidina.com/media/publications/349518-teknik-uji-instrumen-penelitian-pendidik-e2084327.pdf>
- Putri, A. S., Yumni, A., & Safran, S. (2024). Pengembangan bahan ajar berbasis pemecahan masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada mata pelajaran PPKn kelas IV. *Jurnal Arjuna: Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa dan Matematika*, 2(6), 28–44. <https://doi.org/10.61132/arjuna.v2i6.1262>
- Rahmi, D., & Sari, M. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Berkualitas untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 9(2), 115–123.
- Rambe, A. H., & Siagian, P. (2023). Pengembangan LKPD Berbasis Problem Solving untuk Meningkatkan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA Kelas X. *Universitas Negeri Medan*. <https://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/58515>
- Ritonga, A. P., Andini, N. P., & Ikhlamah, L. (2022). Pengembangan bahan ajaran media. *Jurnal Multidisiplin Dehasen*, 1(3), 343–348.
- Ruseffendi, E. T. (1991). *Dasar-dasar penelitian pendidikan*. Tarsito.
- Safitri, E. N., Kartinah, & Nursyahidah, F. (2023). Analisis penggunaan LKPD dengan model PBL terhadap pemecahan masalah matematika kelas 1 SDN Plamongansari 02. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2), 20434–20441. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/15629>
- Salim, R. (2015). *Cara Menghitung Aktivitas Siswa dalam PTK*. Riduan Salim.
- Samosir, K., & Simatupang, N. (2022). Analisis validitas dan praktikalitas LKPD berbasis masalah pada materi statistika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1). <https://doi.org/10.24114/jfi.v3i1.35078>
- Sayyida, N., Rohadi, M., Ahmad, A., Fadhillah, A., Febrianti, M., & Rahmadhar, Y. (2025). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) IPA berbasis model Problem Based Learning (PBL) di kelas. *Jurnal Padamu Negeri (JPN)*, 2(1), 19–25. <https://doi.org/10.69714/vrrpc385>
- Simanungkalit, R. H. (2016). Pengembangan perangkat pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP Negeri 12 Pematangsiantar. *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 1(1), 39–56. <https://doi.org/10.30651/MUST.V1I1.96>
- Stewart, J., & Stewart, G. (2010). Correcting the normalized gain for guessing. *Montana State University (laporan teknis)*
- Sugiyono. (2013). *METODE PENELITIAN KUANTITATIF KUALITATIF DAN R&D*.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Center for Innovation in Teaching the Handicapped (C.I.T.H.), Indiana University. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED090725.pdf>
- Unaenah, E., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Handayani, S. S., Putri, A. A., Suherdi, D. A., & Faziah, S. N. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Bangun Ruang Kelas VI SD. *PENSA: Jurnal Pendidik dan Sains*, 2(1), 99–116.
- Utami, D. N., & Effendi, H. (2020). Paradigma pembelajaran matematika berbasis NCTM. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 137–146. <https://doi.org/10.22342/jpm.14.2.7513.137-146>
- Wahyono, P. T. (2021). Pengembangan alat bantu latihan smash bola voli. [Skripsi, STKIP PGRI Pacitan].

Waruwu, H., & Fauzi, K. M. A. (2021). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berbasis pendekatan metakognitif dengan strategi konflik kognitif di SMA Katolik Kabanjahe. *Jurnal Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 1–12. <https://doi.org/10.24114/jfi.v1i1.19151>