

Pengembangan LKPD Berbasis Pemodelan Matematika Materi Aritmatika Sosial Konteks Perubahan Iklim untuk Mendukung Kemampuan Literasi Matematis Siswa SMP

Risa Rahmatia Firsta^{1✉}, Darmawijoyo², Meryansumayeka³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya,
Jalan Raya Palembang - Prabumulih, KM. 32, Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatra Selatan
firstarisa13@gmail.com

Abstract

The persistently low level of mathematical literacy among Indonesian students, largely attributable to the dominance of conventional teaching practices, underscores the urgent need for innovative, contextualized, and meaningful instructional materials. This study seeks to develop student worksheets (LKPD) grounded in mathematical modeling within the topic of Social Arithmetic, framed by the context of climate change, to enhance junior high school students' mathematical literacy. Employing a design research approach of the development studies type, the study adopts the Plomp model, encompassing three stages: *preliminary research*, *prototyping* (including self-evaluation, expert review, one-to-one, small group, and field test), and *assessment*. The participants comprised 40 eighth-grade students from SMP Negeri 3 Palembang. Data were collected through validation sheets, observation protocols, interview guidelines, and test instruments, and analyzed using qualitative descriptive techniques. Findings indicate that the Student Worksheet achieved validity based on expert evaluation of content, language, and visual instructions. The worksheets were also deemed practical during the small group phase, where the scaffolding design effectively supported students in overcoming cognitive barriers while fostering independent learning. Furthermore, the Student Worksheet demonstrated potential effectiveness in promoting mathematical literacy, as evidenced by students' ability to construct algebraic formulas accurately and to make logical decisions regarding extreme weather risks. Consequently, Student Worksheet based on mathematical modeling with a climate change context is considered a viable alternative instructional material for cultivating mathematical literacy while simultaneously instilling environmental awareness among students.

Keywords: Social Arithmetic, Mathematical Literacy, Student Worksheet, Mathematical Modeling, Climate Change

Abstrak

Rendahnya kemampuan literasi matematis siswa Indonesia akibat dominasi pembelajaran konvensional mengindikasikan perlunya inovasi bahan ajar yang lebih kontekstual dan bermakna. Penelitian ini bertujuan mengembangkan LKPD berbasis pemodelan matematika pada materi Aritmatika Sosial dengan konteks perubahan iklim untuk mendukung kemampuan literasi matematis siswa SMP. Penelitian ini merupakan design research tipe development studies menggunakan model Plomp, yang mencakup tiga tahap: *preliminary research*, *prototyping phase* (meliputi *self-evaluation*, *expert review*, *one-to-one*, *small group*, dan *field test*), serta *assessment phase*. Subjek penelitian adalah 40 siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Palembang. Data dikumpulkan melalui lembar validasi, lembar observasi, pedoman wawancara, dan soal tes, kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD dinyatakan valid berdasarkan penilaian ahli pada aspek konten, bahasa, dan instruksi visual. LKPD juga dinyatakan praktis pada tahap *small group*, di mana desain *scaffolding* yang diterapkan mampu membantu siswa mengatasi hambatan kognitif sekaligus mendorong kemandirian belajar. Selain itu, LKPD menunjukkan efek potensial dalam mendukung kemampuan literasi matematis siswa, yang ditandai dengan kemampuan mereka menyusun formula aljabar secara tepat serta memberikan keputusan yang logis terkait risiko cuaca ekstrem. Dengan demikian, LKPD berbasis pemodelan matematika dengan konteks perubahan iklim ini layak digunakan sebagai alternatif bahan ajar untuk melatih literasi matematis sekaligus menanamkan kesadaran lingkungan pada siswa.

Kata kunci: Aritmatika Sosial, Literasi Matematis, LKPD, Pemodelan Matematika, Perubahan Iklim

Copyright (c) 2026 Risa Rahmatia Firsta, Darmawijoyo, Meryansumayeka

✉ Corresponding author: Risa Rahmatia Firsta

Email Address: firstarisa13@gmail.com (Jalan Raya Palembang - Prabumulih, Ogan Ilir, Sumatra Selatan)

Received 07 July 2026, Accepted 29 July 2026, Published 31 July 2026

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v10i2.5326>

PENDAHULUAN

Literasi matematis mengacu pada kemampuan individu dalam menggunakan pengetahuan matematika untuk merumuskan situasi, menerapkan konsep, serta menafsirkan hasil penyelesaian masalah yang muncul dalam berbagai konteks kehidupan (Arifin & Nuh, 2026). Kemampuan ini penting agar siswa mampu menganalisis dan menggunakan informasi matematis secara tepat dalam berbagai situasi (Stacey, 2011). Namun, Data PISA 2022 memperlihatkan bahwa capaian literasi matematis peserta didik Indonesia masih berada di bawah rata-rata internasional sehingga peningkatan kualitas pembelajaran matematika masih menjadi tantangan (OECD, 2023). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran matematika perlu dirancang lebih kontekstual agar mampu mengembangkan kemampuan siswa dalam menghubungkan konsep matematika dengan permasalahan nyata.

Rendahnya literasi matematis juga dipengaruhi oleh praktik pembelajaran yang lebih menitikberatkan pada penyampaian prosedur oleh guru dibandingkan pemberian pengalaman menyelesaikan masalah kontekstual (Rahimah et al., 2024). Akibatnya, siswa mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada permasalahan yang memerlukan penalaran, pemodelan, dan pengambilan keputusan berdasarkan informasi matematika (Muhaimin et al., 2024; Saputri et al., 2021).

Salah satu pendekatan yang dapat mengatasi permasalahan tersebut adalah pemodelan matematika. Dalam pembelajaran berbasis pemodelan matematika, siswa diajak mengubah permasalahan nyata menjadi representasi matematika, menyelesaikannya menggunakan konsep yang sesuai, kemudian menafsirkan kembali hasilnya terhadap konteks awal serta mengevaluasi ketepatan solusi (Blum & Leiß, 2007). Proses ini sejalan dengan kerangka literasi matematis PISA dan terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, penalaran, dan literasi matematis siswa (Nurrosyadah et al., 2025; Sari et al., 2023).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis pemodelan matematika dapat mendukung peningkatan literasi matematis melalui penyajian masalah kontekstual yang dekat dengan kehidupan siswa. Aktivitas pemodelan juga membantu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, penalaran, dan pemecahan masalah (Greefrath, 2020). Selain itu, kompetensi pemodelan matematika berperan penting dalam mendukung literasi matematis karena melibatkan proses memahami situasi nyata, membangun model, menyelesaikan model, menginterpretasikan, dan memvalidasi solusi sesuai konteks permasalahan (Cevikbas et al., 2022). Di sisi lain, Wijaya et al. (2018) menunjukkan bahwa penggunaan tugas berbasis konteks nyata juga memberikan peluang belajar yang lebih baik bagi siswa dalam mengembangkan literasi matematis. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian masih berfokus pada implementasi pembelajaran atau pengembangan bahan ajar dalam konteks umum dan belum mengintegrasikan konteks perubahan iklim lokal dengan scaffolding pada setiap tahapan pemodelan matematika dalam materi Aritmatika Sosial. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan berupa pengembangan LKPD berbasis pemodelan matematika yang mengintegrasikan konteks perubahan iklim lokal dan scaffolding untuk mendukung kemampuan literasi matematis siswa

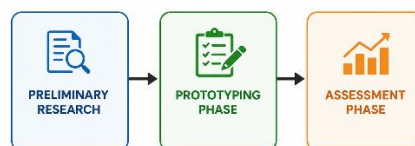
SMP. Konteks perubahan iklim dipilih karena relevan dengan kehidupan siswa dan materi Aritmatika Sosial, seperti keuntungan, kerugian, persentase, dan bunga tunggal, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna sekaligus menumbuhkan kepedulian terhadap lingkungan (Bulut & Ferri, 2025; Steffensen et al., 2021).

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan media pembelajaran yang mampu memandu siswa melalui setiap tahapan pemodelan matematika secara sistematis. LKPD dipilih karena dapat memfasilitasi siswa belajar secara aktif, mandiri, dan terarah melalui dukungan scaffolding yang membantu mengurangi beban kognitif selama proses pemecahan masalah (Ningtyas et al., 2023; Galbraith, 2012). Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan LKPD berbasis pemodelan matematika pada materi Aritmatika Sosial dengan mengintegrasikan konteks perubahan iklim yang memenuhi kriteria valid, praktis, serta memiliki efek potensial dalam mendukung kemampuan literasi matematis siswa SMP.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *design research* dengan tipe *development studies* melalui tahapan pengembangan yang mengacu pada model Plomp. Pemilihan model Plomp didasarkan pada karakteristiknya yang memungkinkan proses penyempurnaan produk dilakukan secara bertahap melalui evaluasi formatif. Penelitian bertujuan mengembangkan LKPD berbasis pemodelan matematika pada materi Aritmatika Sosial dengan konteks perubahan iklim yang valid, praktis, dan memiliki efek potensial terhadap kemampuan literasi matematis siswa. Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 3 Palembang dengan subjek 40 siswa kelas VIII semester genap tahun ajaran 2025/2026.

Prosedur penelitian pada model Plomp yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 1. Model tersebut terdiri atas tiga tahap utama, yaitu *preliminary research*, *prototyping phase*, dan *assessment phase*.



Gambar 1. Prosedur penelitian

Berdasarkan Gambar 3.1, penelitian ini dilaksanakan melalui tiga tahapan utama, yaitu *preliminary research*, *prototyping phase*, dan *assessment phase*. *Preliminary research* difokuskan pada identifikasi kebutuhan pembelajaran, analisis kurikulum, karakteristik peserta didik, serta kajian materi sebagai dasar penyusunan rancangan awal LKPD. *Prototyping phase* meliputi *self-evaluation*, *expert review*, *one-to-one*, *small group*, dan *field test* yang disertai revisi secara bertahap untuk menghasilkan LKPD yang valid dan praktis (Plomp & Nieveen, 2013; Tessmer, 2013). Setelah pelaksanaan *field test*, penelitian dilanjutkan ke *assessment phase* untuk mengevaluasi efek potensial LKPD terhadap

kemampuan literasi matematis siswa.

Sebelum digunakan, seluruh instrumen penelitian divalidasi oleh tiga validator yang terdiri atas ahli materi, ahli bahasa, dan ahli pembelajaran matematika. Hasil validasi menunjukkan bahwa seluruh instrumen dinyatakan valid dan layak digunakan setelah dilakukan revisi sesuai dengan saran validator. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi, lembar observasi, pedoman wawancara semi-terstruktur, dan soal tes. Lembar validasi digunakan untuk menilai kualitas LKPD, lembar observasi untuk mengamati keterlaksanaan pembelajaran, pedoman wawancara untuk memperoleh respons siswa pada tahap one-to-one, small group, dan *field test*, sedangkan soal tes digunakan untuk mengukur efek potensial LKPD terhadap kemampuan literasi matematis siswa berdasarkan indikator *formulate*, *employ*, dan *interpret*. Data penelitian dianalisis menggunakan teknik deskriptif kualitatif untuk mendeskripsikan kevalidan, kepraktisan, dan efek potensial LKPD berdasarkan hasil validasi, observasi, wawancara, dan tes.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil

Penelitian ini dilaksanakan melalui tiga tahapan utama, yaitu *preliminary research*, *prototyping phase*, dan *assessment phase*.

Preliminary Research

Preliminary research diawali dengan kegiatan studi literatur, analisis kebutuhan, analisis karakteristik siswa, dan analisis kurikulum sebagai dasar penyusunan rancangan awal LKPD. Hasil observasi dan wawancara di SMP Negeri 3 Palembang menunjukkan bahwa pembelajaran matematika masih didominasi pendekatan prosedural yang berpusat pada guru. Aktivitas pembelajaran lebih menekankan penyelesaian soal rutin sehingga siswa mengalami kesulitan ketika menghadapi soal kontekstual yang memerlukan penalaran dan pemodelan matematika. Analisis siswa menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki kemampuan berhitung yang cukup baik, tetapi mengalami kesulitan dalam mengubah situasi nyata menjadi model matematika. Berdasarkan hasil analisis tersebut disusun Prototipe I berupa LKPD berbasis pemodelan matematika dengan konteks perubahan iklim.

Prototyping Phase

Self Evaluation

Pada tahap *self-evaluation* ditemukan beberapa kelemahan pada Prototipe I, meliputi ketidakjelasan instruksi, tampilan visual yang terlalu padat, inkonsistensi istilah, penyajian data risiko, dan belum adanya panduan penyusunan model matematika. Berdasarkan temuan tersebut dilakukan revisi sehingga dihasilkan Prototipe II disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Revisi Tahap Self-Evaluation

Aspek Penilaian	Temuan Kerusakan / Kesalahan Dasar (Obvious Errors)	Tindakan Perbaikan
Kejelasan Instruksi	Alur langkah pemodelan matematika dari Langkah 1 hingga 6 belum memiliki batasan pengerjaan yang tegas.	Menambahkan pedoman eksplisit pada petunjuk LKPD agar siswa mengerjakan runtut dan tidak melompat.
Tampilan Visual	Tata letak teks narasi BMKG dan grafik hidroponik terlalu padat.	Mengatur ulang tata letak gambar ilustrasi karakter dan tabel karakteristik tanaman agar lebih proporsional.
Identitas Instrumen	Desain sampul halaman depan terlalu spesifik pada satu nama sekolah.	Mengubah identitas sasaran menjadi lebih umum untuk cakupan tingkat SMP Fase D.
Struktur Data	Penyajian variabel risiko kerusakan/kematian tanaman menggunakan bentuk persentase (10% dan 30%).	Mengonversi persentase risiko menjadi data jumlah fisik ("Tanaman Layu (r): 6 Lubang" dan "18 Lubang").
Formulasi Rumus	Perintah menyusun model matematika keuntungan bersih masih bersifat terbuka sehingga membingungkan siswa.	Menyediakan panduan simbol variabel operasional (n, p, r, H _j , m) sebagai stimulus penyusunan rumus.
Konsistensi Istilah	Terjadi tumpang tindih penggunaan istilah kebahasaan antara kata "risiko mati", "layak jual", dan "tanaman layu".	Menyelaraskan seluruh pilihan kata di setiap langkah soal dengan berpatokan pada istilah utama, yaitu kata "layu".

Expert Review

Prototipe II divalidasi oleh tiga validator yang terdiri atas ahli materi, ahli pembelajaran, dan guru matematika. Hasil validasi menunjukkan bahwa LKPD dinyatakan valid dengan beberapa revisi. Masukan validator meliputi penguatan tahap interpreting dan validating, penyempurnaan redaksi pertanyaan, konsistensi istilah, serta ketelitian penulisan satuan.

One-to-One

Uji one-to-one dilakukan kepada tiga siswa dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Berdasarkan hasil pengamatan selama uji coba, masih ditemukan beberapa siswa yang mengalami kesulitan dalam memodelkan permasalahan kontekstual, khususnya ketika menentukan total modal karena belum memperhitungkan jumlah masa panen. Selain itu, siswa juga memberikan masukan mengenai ukuran huruf dan panjangnya teks pengantar. Berdasarkan hasil tersebut dilakukan revisi terhadap instruksi dan tampilan visual sehingga dihasilkan Prototipe III.

Small Group

Tahap small group melibatkan sembilan siswa dengan kemampuan heterogen. Seluruh aktivitas dalam LKPD dapat diselesaikan sesuai alokasi waktu. Diskusi kelompok berlangsung aktif dan siswa mampu memperbaiki kesalahan perhitungan melalui diskusi. Setelah memperoleh scaffolding dari

LKPD dan anggota kelompok, siswa berhasil menyusun model matematika yang benar. Berdasarkan hasil observasi, LKPD dinyatakan praktis untuk digunakan.

Berdasarkan hasil evaluasi pada setiap tahapan prototyping, dilakukan revisi secara bertahap hingga diperoleh Prototipe IV yang siap diimplementasikan dalam pembelajaran. Perubahan pada setiap prototipe LKPD disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Coba dan Revisi Prototipe

Tahap Evaluasi	Prototipe	Temuan Utama	Revisi yang Dilakukan	Hasil
<i>Self-evaluation</i>	Prototipe I	Instruksi belum jelas, tata letak terlalu padat, istilah belum konsisten, penyajian data risiko dan panduan penyusunan rumus belum optimal.	Memperjelas petunjuk pengerjaan, memperbaiki tata letak, menyeragamkan istilah, mengubah penyajian data risiko, dan menambahkan panduan variabel.	Prototipe II
<i>Expert Review</i>	Prototipe II	Validator menyarankan penguatan tahap <i>interpreting</i> dan <i>validating</i> , penyempurnaan redaksi pertanyaan, serta konsistensi satuan dan istilah.	Merevisi stimulus, memperjelas pertanyaan analisis, menyempurnakan bahasa, dan melengkapi satuan.	Prototipe III
<i>One-to-one</i>	Prototipe II	Siswa kesulitan menghubungkan konteks dengan model matematika serta mengeluhkan ukuran huruf dan panjangnya teks.	Memperjelas instruksi, menyederhanakan alur kegiatan, memperbesar ukuran huruf, dan memperbaiki visualisasi.	
<i>Small Group</i>	Prototipe III	Siswa mampu menggunakan LKPD dengan baik, berdiskusi aktif, dan memperbaiki kesalahan melalui <i>scaffolding</i> .	Penyempurnaan akhir pada stimulus dan petunjuk operasional sebelum implementasi.	Prototipe IV

Berdasarkan hasil evaluasi pada setiap tahap, kualitas LKPD mengalami penyempurnaan secara bertahap. Revisi yang dilakukan tidak hanya memperbaiki tampilan visual, tetapi juga memperjelas aktivitas pemodelan matematika sehingga produk semakin sesuai dengan kebutuhan siswa.

Field Test

Analisis terhadap lembar jawaban siswa menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mampu menyelesaikan setiap tahapan pemodelan matematika yang terdapat dalam LKPD. Siswa dapat mengidentifikasi informasi yang relevan dari permasalahan kontekstual, menentukan variabel yang diperlukan, menyusun model matematika secara tepat, serta melakukan perhitungan keuntungan menggunakan rumus yang sesuai. Selain itu, siswa juga mampu menginterpretasikan hasil perhitungan untuk membandingkan alternatif strategi yang tersedia dan memberikan alasan atas keputusan yang dipilih berdasarkan bukti matematis. Kemampuan tersebut terlihat dari jawaban siswa yang tidak hanya memuat prosedur perhitungan, tetapi juga argumentasi yang mengaitkan hasil perhitungan dengan konteks perubahan iklim yang disajikan dalam LKPD. Secara umum, hasil pekerjaan siswa

menunjukkan bahwa mereka telah mampu melalui semua tahapan dalam proses pemodelan matematika.

Assessment Phase

Pada tahap assessment phase, analisis terhadap hasil tes dan lembar jawaban siswa menunjukkan bahwa LKPD berbasis pemodelan matematika mampu memfasilitasi siswa melalui proses formulate, employ, dan interpret sesuai dengan kerangka literasi matematis PISA (OECD, 2023). Peningkatan kemampuan tersebut terlihat dari cara siswa memahami permasalahan, menyusun model matematika, melakukan perhitungan, serta menafsirkan hasil yang diperoleh berdasarkan konteks perubahan iklim. Formulate

Pada tahap formulate, sebagian besar siswa mampu mengidentifikasi informasi yang relevan dari permasalahan kontekstual serta menentukan variabel yang diperlukan sebelum melakukan perhitungan. Berbeda dengan kondisi awal ketika siswa cenderung langsung menggunakan angka yang tersedia, setelah menggunakan LKPD mereka terlebih dahulu mengidentifikasi modal, harga jual, jumlah tanaman layu, dan biaya operasional sebagai informasi penting dalam penyelesaian masalah.

(2) <u>Sistem A</u> Dik: $M_a = \text{Rp } 240.000,00$ $H_j = \text{Rp } 6.000,00$ $n = 60$ lubang pakcoy $p = 10$ lubang pakcoy yang mati Dit: $U?$	<u>Sistem B</u> Dik: $M_a = \text{Rp } 240.000,00$ $a = \text{Rp } 60.000,00$ $H_j = \text{Rp } 6.000,00$ $n = 60$ lubang pakcoy $p = 2$ lubang pakcoy yang mati Dit: $U?$
---	---

Gambar 1. Jawaban siswa pada tahap formulate

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa siswa mampu mengelompokkan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan sebelum menyusun model matematika. Hal ini menunjukkan bahwa siswa telah mampu memilah informasi yang relevan sebelum melakukan proses matematisasi.

Employ

Setelah berhasil merumuskan masalah, siswa melanjutkan proses employ dengan menyusun model matematika dan melakukan perhitungan sesuai hubungan antarvariabel. Pada tahap ini siswa tidak hanya menggunakan rumus keuntungan secara langsung, tetapi terlebih dahulu menghitung hasil panen yang layak jual setelah memperhitungkan risiko tanaman layu akibat suhu ekstrem.

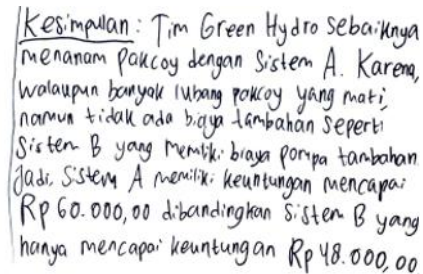
$U = \text{Pendapatan} - \text{Modal}$ $U = ((n-p) \cdot H_j) - (M_a + a)$ $U = ((60-2) \cdot 6.000) - (240.000 + 60.000)$ $U = (58 \cdot 6.000) - 300.000$ $U = 348.000 - 300.000$ $U = \text{Rp } 48.000,00$	$U = \text{Pendapatan} - \text{Modal}$ $U = ((n-p) \cdot H_j) - M_a$ $U = (50 \cdot 6.000) - 240.000$ $U = 300.000 - 240.000$ $U = \text{Rp } 60.000,00$
--	--

Gambar 2. Jawaban siswa pada tahap employ

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa siswa mampu menyusun model matematika yang sesuai dengan situasi yang diberikan. Perhitungan dilakukan secara sistematis mulai dari menentukan jumlah tanaman yang dapat dipanen, menghitung pendapatan, hingga memperoleh keuntungan bersih. Hal ini menunjukkan bahwa siswa telah mampu menggunakan konsep Aritmatika Sosial dalam konteks perubahan iklim secara tepat.

Interpret

Tahap terakhir adalah interpret, yaitu menafsirkan hasil perhitungan dan menggunakannya sebagai dasar dalam mengambil keputusan.



Kesimpulan: Tim Green Hydro sebaiknya menanam pakcoy dengan Sistem A. Karena, walaupun banyak lubang pakcoy yang mati, namun tidak ada biaya tambahan seperti Sistem B yang memiliki biaya pompa tambahan. Jadi, Sistem A memiliki keuntungan mencapai Rp 60.000,00 dibandingkan Sistem B yang hanya mencapai keuntungan Rp 48.000,00

Gambar 3. Jawaban siswa pada tahap interpret

Berdasarkan Gambar 3 terlihat bahwa siswa tidak hanya menuliskan hasil perhitungan keuntungan, tetapi juga memberikan alasan mengapa alternatif tertentu dipilih. Keputusan yang diambil didasarkan pada hasil analisis matematis dengan mempertimbangkan risiko tanaman layu dan keuntungan yang diperoleh. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa siswa telah menggunakan matematika sebagai dasar pengambilan keputusan, bukan sekadar memperoleh hasil numerik.

Diskusi

Penelitian ini berhasil mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis pemodelan matematika dengan konteks perubahan iklim pada materi Aritmatika Sosial. Berdasarkan tahapan pengembangan menggunakan model Plomp, LKPD yang dihasilkan telah memenuhi tiga kriteria kualitas, yaitu valid, praktis, dan memiliki efek potensial dalam mendukung kemampuan literasi matematis siswa SMP. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa pengintegrasian pemodelan matematika, konteks perubahan iklim, dan scaffolding dapat menghasilkan bahan ajar yang tidak hanya layak digunakan, tetapi juga mampu memfasilitasi proses literasi matematis siswa.

Kevalidan LKPD

Hasil validasi mengindikasikan bahwa kualitas LKPD telah memenuhi kriteria kelayakan pada aspek isi, konstruksi, bahasa, dan penyajian. Kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka Fase D serta penyusunan aktivitas berdasarkan tahapan pemodelan matematika membuat LKPD memiliki landasan teoritis dan pedagogis yang kuat. Revisi berdasarkan masukan validator, seperti penyempurnaan redaksi, konsistensi istilah, dan penguatan aktivitas interpreting dan validating, turut meningkatkan kualitas produk. Temuan ini sejalan dengan Plomp dan Nieveen (2013) yang menyatakan bahwa produk pembelajaran dinyatakan valid apabila memiliki dasar teori yang kuat

dan komponen yang tersusun secara konsisten. Selain itu, Geiger et al. (2022) menegaskan pengembangan aktivitas pemodelan matematika memerlukan proses desain, implementasi, evaluasi, dan revisi secara iteratif agar tugas yang dihasilkan mampu memfasilitasi kompetensi pemodelan siswa secara optimal. Proses validasi dan revisi yang dilakukan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa setiap masukan dari validator berkontribusi terhadap penyempurnaan isi, penyajian, dan aktivitas pembelajaran sehingga LKPD yang dikembangkan semakin sesuai dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik siswa SMP.

Kepraktisan LKPD

Kepraktisan LKPD terlihat pada tahap small group, di mana siswa mampu menggunakan LKPD secara mandiri dan mengikuti setiap aktivitas sesuai alur pembelajaran. Petunjuk yang jelas, tahapan kegiatan yang sistematis, serta dukungan scaffolding membantu siswa memahami permasalahan kontekstual tanpa bergantung sepenuhnya pada guru. Temuan tersebut memperkuat hasil penelitian Ningtyas et al. (2023) yang menunjukkan bahwa LKPD berbasis pemodelan matematika mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Hasil ini juga didukung oleh Siller et al. (2023) yang menjelaskan bahwa pemberian scaffolding yang terencana selama pembelajaran pemodelan matematika membantu siswa mengikuti setiap tahapan pemodelan secara sistematis dan meningkatkan kualitas proses belajar. Kondisi tersebut juga terlihat pada penelitian ini, di mana siswa mampu memperbaiki kesalahan melalui diskusi kelompok dan memanfaatkan petunjuk yang tersedia dalam LKPD untuk menyusun model matematika secara mandiri. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, LKPD yang dikembangkan dalam penelitian ini tidak hanya mengintegrasikan aktivitas pemodelan matematika, tetapi juga menggunakan konteks perubahan iklim lokal pada materi Aritmatika Sosial serta menerapkan scaffolding pada setiap tahapan pemodelan. Integrasi tersebut memberikan dukungan belajar yang lebih terstruktur sehingga siswa lebih mudah memahami hubungan antara permasalahan kontekstual dan konsep matematika yang digunakan dalam penyelesaiannya.

LKPD Berbasis Pemodelan Matematika Mendukung Literasi Matematis Siswa

Berdasarkan analisis pada tahap assessment, LKPD yang dikembangkan mampu mendukung siswa menjalankan setiap proses literasi matematis sesuai kerangka PISA (OECD, 2023). Tahapan understanding, structuring, dan mathematising membantu siswa merumuskan model matematika (formulate), sedangkan working mathematically mendukung siswa menerapkan konsep Aritmatika Sosial (employ). Selanjutnya, tahap interpreting dan validating melatih siswa menafsirkan hasil perhitungan serta mengevaluasi solusi sebelum mengambil keputusan (interpret). Dengan demikian, seluruh tahapan pemodelan matematika berkontribusi terhadap pengembangan proses literasi matematis siswa (Cevikbas et al., 2022).

Temuan ini didukung oleh analisis lembar jawaban siswa yang menunjukkan bahwa mereka mampu mengidentifikasi informasi yang relevan, menyusun model matematika sesuai konteks, melakukan perhitungan secara sistematis, serta memberikan alasan yang logis terhadap keputusan yang diambil. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Sari et al. (2023) dan Özer & Güzel (2024) yang

menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis pemodelan matematika dapat meningkatkan literasi matematis melalui penyelesaian masalah kontekstual. Selain itu, penelitian ini berbeda dengan Ningtyas et al. (2023) yang menggunakan konteks perubahan iklim pada materi Menggunakan Data, penelitian ini menerapkan konteks perubahan iklim pada materi Aritmatika Sosial sehingga memperluas penerapan pemodelan matematika pada materi yang berbeda.

Produk yang dikembangkan memiliki beberapa keunggulan dibandingkan penelitian sebelumnya. LKPD dikembangkan dengan mengintegrasikan tahapan pemodelan matematika secara utuh, konteks perubahan iklim yang dekat dengan kehidupan siswa, serta scaffolding yang membantu siswa mengatasi hambatan belajar. Kombinasi ketiga aspek tersebut memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan sistematis sehingga siswa tidak hanya berlatih melakukan perhitungan, tetapi juga belajar merumuskan masalah, menyusun model matematika, dan mengambil keputusan berdasarkan hasil analisis (Ferri, 2018).

Walaupun menunjukkan hasil yang positif, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam interpretasi hasil. Selain itu, penelitian ini hanya mengkaji efek potensial LKPD melalui analisis deskriptif kualitatif tanpa membandingkan hasilnya dengan kelas kontrol. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat menguji efektivitas LKPD melalui desain eksperimen pada jumlah subjek yang lebih luas.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi berupa pengembangan LKPD yang mengintegrasikan konteks perubahan iklim, pemodelan matematika, dan scaffolding dalam materi Aritmatika Sosial. Integrasi tersebut memperkaya alternatif bahan ajar kontekstual bagi guru sekaligus mendukung pengembangan kemampuan literasi matematis siswa sesuai dengan kerangka PISA.

KESIMPULAN

Rangkaian proses pengembangan menghasilkan sebuah LKPD berbasis pemodelan matematika pada materi Aritmatika Sosial yang mengangkat konteks perubahan iklim sebagai sarana pembelajaran literasi matematis. Berdasarkan tahapan pengembangan menggunakan model Plomp, LKPD yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis, dan memiliki efek potensial. Kelayakan produk diperoleh melalui hasil validasi para ahli, sedangkan aspek kepraktisan terlihat dari kemampuan siswa menggunakan LKPD secara mandiri selama pembelajaran berlangsung. Selain itu, hasil assessment menunjukkan bahwa LKPD mampu memfasilitasi siswa melalui proses formulate, employ, dan interpret sesuai kerangka literasi matematis PISA. Produk yang dikembangkan diharapkan dapat memperkaya alternatif bahan ajar kontekstual sekaligus menjadi referensi bagi guru dalam memfasilitasi pengembangan literasi matematis siswa.

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Uji coba LKPD perlu dilakukan pada sekolah dengan karakteristik yang lebih beragam.
2. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan desain eksperimen untuk menguji efektivitas LKPD terhadap kemampuan literasi matematis siswa.

3. LKPD dapat dikembangkan menjadi E-LKPD interaktif agar pembelajaran lebih menarik dan efektif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah berkontribusi memberikan dukungan, arahan, serta bantuan selama proses penelitian ini.

REFERENSI

- Arifin, C. S., & Nuh, M. (2026). Eksplorasi Kemampuan Literasi Matematis Siswa Pada Perbandingan Senilai : Studi Kasus Berbasis PISA. *JIPMat (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(1), 130–143.
- Blum, W., & Leiß, D. (2007). How do students and teachers deal with modelling problems. *Mathematical Modelling (ICTMA 12): Education, Engineering and Economics*, 222–231.
- Bulut, N., & Ferri, R. B. (2025). Bridging Mathematical Modelling and Education for Sustainable Development in Pre-Service Primary Teacher Education. *Education Sciences*, 15(2), 248. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/educsci15020248>
- Cevikbas, M., Kaiser, G., & Schukajlow, S. (2022). A systematic literature review of the current discussion on mathematical modelling competencies: state-of-the-art developments in conceptualizing, measuring, and fostering. In *Educational Studies in Mathematics* (Vol. 109, Issue 2). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10104-6>
- Ferri, R. B. (2018). *Learning how to teach mathematical modeling in school and teacher education*. Springer.
- Geiger, V., Galbraith, P., Niss, M., & Delzoppo, C. (2022). Developing a task design and implementation framework for fostering mathematical modelling competencies. *Educational Studies in Mathematics*, 109(2), 313–336.
- Greefrath, G. (2020). Mathematical modelling competence. Selected current research developments. *Avances de Investigacion En Educacion Matematica*, 17, 38–51. <https://doi.org/10.35763/AIEM.V0I17.303>
- Muhaimin, L. H., Sholikhakh, R. A., Yulianti, S., Ardani, Hendriyanto, A., & Sahara, S. (2024). Unlocking the secrets of students' mathematical literacy to solve mathematical problems: A systematic literature review. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(4). <https://doi.org/10.29333/ejmste/14404>
- Ningtyas, D. P. N., Hartono, Y., & Aisyah, N. (2023). Pengembangan LKPD Pemodelan Matematika Menggunakan Konteks Perubahan Iklim pada Materi Menggunakan Data di Kelas VII Sekolah Menengah Pertama. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 12(4 Nopember), 947–964.
- Nurrosyadah, N., Utami, M. R. P., Darmawijoyo, D., & Hartono, Y. (2025). Students' mathematical modelling ability in solving PISA tasks on uncertainty and data content. *Jurnal Gantang*, 1,

133–144.

- OECD. (2023). *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics and Global Competence*. OECD Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en>
- Özer, Ö., & Güzel, E. B.-. (2024). *The effect of mathematical modeling-based instruction on seventh graders ' mathematical literacy and academic performance*. 6(3).
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2013). Educational Design Research. *Netherlands Institute for Curriculum Development: SLO*, 1–206.
- Rahimah, Akbar, A. F., & Cahyadi, A. (2024). Model Pembelajaran Inovatif Dalam Pai Dan Perbandingan Model Pembelajaran Inovatif Dengan Model Pembelajaran Klasik. *Jurnal Pengembangan Dan Pengembangan Diri*, 4(3), 633–642. <https://doi.org/10.47353/bj.v4i3.353>
- Saputri, N. C., Sari, R. K., & Ayunda, D. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Matematis Siswa dalam Online Learning pada Masa Pandemi Covid-19. *Inomatika*, 4(1), 31–44. <https://doi.org/10.35438/inomatika.v4i1.316>
- Sari, N., Prasetyawati, Y., Sukmaningthias, N., & Simarmata, R. H. (2023). Development of E-Worksheet Based on Realistic Mathematics Education to Support Mathematical Literacy Skills of Junior High School Students. *E3S Web of Conferences*, 400. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340003006>
- Siller, H., Nitzan-Tamar, O., & Kohen, Z. (2023). Scaffolding practices for modelling instruction in STEM - related contexts : insights from expert and novice teachers. *ZDM – Mathematics Education*, 55(7), 1351–1364. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01529-9>
- Stacey, K. (2011). The PISA View of Mathematical Literacy in Indonesia. *IndoMS. J.M.E*, 2(2), 95–126.
- Steffensen, L., Herheim, R., & Rangnes, T. E. (2021). The Mathematical Formatting of How Climate Change Is Perceived. *Applying Critical Mathematics Education*, 185–209. <https://doi.org/10.1163/9789004465800>
- Tessmer, M. (2013). *Planning and conducting formative evaluations*. Routledge.
- Wijaya, A., Heuvel-Panhuizen, M. Van den, Doorman, M., & Veldhuis, M. (2018). *Opportunity-to-Learn to Solve Context-based Mathematics Tasks and Students ' Performance in Solving these Tasks – Lessons from Indonesia*. 14(10).