

Urgensi Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar Dalam Mendukung Implementasi Kurikulum Merdeka: Sebuah Tinjauan Literatur

The Urgency of Developing Mathematics Learning Materials in Elementary Schools to Support the Implementation of the Merdeka Curriculum: A Literature Review

Najwa Utami Humaira¹, Shyaillah Fadillah², Nayla Arifa Rayhan³, Ramadani⁴, Putri Ayu Lestari⁵, Fitriani Meslin Br Ginting⁶, Elvi Mailani⁷, Maya Alemina Ketaren⁸

¹⁻⁸Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Medan

Email: najwautamihumaira999@gmail.com¹, shyaillahfadillah04@gmail.com², naylarayhan25@gmail.com³, ramadani9114@gmail.com⁴, putriayulestari438@gmail.com⁵, fitrianiiginting99@gmail.com⁶, elvimailani@unimed.ac.id⁷, mayaketaren16@gmail.com⁸

Abstrak

Pembelajaran matematika di sekolah dasar (SD) memegang peran krusial dalam membentuk fondasi berpikir logis siswa. Namun, guru menghadapi kendala dalam menyusun perangkat pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka, yang menekankan fleksibilitas, kontekstualisasi, dan diferensiasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji urgensi dan arah pengembangan perangkat pembelajaran matematika di SD guna mendukung implementasi Kurikulum Merdeka. Metode yang digunakan adalah studi literatur (literature review), dengan menganalisis secara deskriptif-analitis berbagai artikel penelitian nasional dan internasional terbitan 2021-2024. Hasil analisis menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran, seperti modul ajar dan LKPD, memiliki fungsi strategis sebagai panduan guru dan mendukung pembelajaran berdiferensiasi. Meskipun guru masih menghadapi tantangan kompetensi dan keterbatasan sumber, pengembangan perangkat yang inovatif terbukti mendesak. Studi literatur mengidentifikasi bahwa model pengembangan seperti ADDIE dan 4-D dominan digunakan dan efektif dalam menghasilkan perangkat yang valid, praktis, serta terbukti dapat meningkatkan motivasi, partisipasi, dan hasil belajar siswa. Simpulannya, pengembangan perangkat pembelajaran matematika SD sangat urgen. Keberhasilan implementasinya tidak hanya bergantung pada penggunaan model pengembangan yang sistematis, tetapi juga sangat ditentukan oleh kompetensi guru dan dukungan institusional sekolah melalui pelatihan serta pendampingan berkelanjutan.

Kata Kunci: Perangkat Pembelajaran, Matematika SD, Kurikulum Merdeka, Pengembangan Model ADDIE, Pengembangan Model 4-D.

Abstract

Mathematics education in elementary school (SD) plays a crucial role in forming the foundation of students' logical thinking. However, teachers face obstacles in developing learning materials that align with the demands of the Kurikulum Merdeka (Merdeka Curriculum), which emphasizes flexibility, contextualization, and differentiation. This research aims to examine the urgency and direction of developing mathematics learning materials for elementary schools to support the implementation of the Kurikulum Merdeka. The method used is a literature review, employing descriptive-analytical analysis of various national and international research articles published between 2021 and 2024. The analysis shows that learning materials, such as teaching modules (modul ajar) and student worksheets (LKPD), serve a strategic function as teacher guides and support differentiated learning. Although teachers still face challenges in competence and resource limitations, the development of innovative materials is urgently needed. The literature review identifies that development models like ADDIE and 4-D are predominantly used and are effective in producing materials that are valid, practical, and proven to enhance student motivation, participation, and learning outcomes. In conclusion, the development of mathematics learning materials for elementary schools is highly urgent. Its successful implementation depends not only on systematic development models but is also greatly determined by teacher competence and institutional support from schools through continuous training and mentoring.

Keywords: Learning Materials, Elementary Mathematics, Merdeka Curriculum, ADDIE Model Development, 4-D Model Development

Article Info

Received date: 12 November 2025

Revised date: 15 November 2025

Accepted date: 25 November 2025

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika pada tingkat sekolah dasar memegang peranan penting dalam membentuk fondasi kemampuan berpikir logis, kritis, dan sistematis yang sangat diperlukan oleh siswa untuk memahami konsep-konsep matematika lebih lanjut. Saat ini, guru di sekolah dasar menghadapi berbagai kendala dalam menyusun perangkat pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran siswa, terutama karena karakteristik siswa yang masih memerlukan pendekatan konkret dan pengalaman langsung dalam belajar. Kurikulum Merdeka mengarahkan pembelajaran agar bersifat lebih fleksibel dan kontekstual, menuntut perangkat pembelajaran yang mampu memberikan diferensiasi agar siswa dengan berbagai tingkat kemampuan dapat belajar secara optimal. Oleh karena itu, pengembangan perangkat pembelajaran yang inovatif dan mudah diterapkan menjadi strategi yang penting untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika dan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran (Hirzi & Abdullah, 2025; SC dkk., 2020).

Berbagai studi mengungkapkan bahwa permasalahan utama dalam pembelajaran matematika SD masih terkait penggunaan perangkat pembelajaran yang kurang relevan dengan kurikulum terbaru, serta keterbatasan inovasi dalam penyusunan perangkat tersebut. Kondisi ini menyebabkan rendahnya kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan pemecahan masalah pada pembelajaran matematika (Ichiana, 2025). Selain itu, keberhasilan pembelajaran juga terbatas oleh kemampuan guru dalam merancang dan memanfaatkan perangkat pembelajaran yang inovatif, sehingga hal ini juga menjadi kendala yang signifikan dalam terciptanya suasana belajar yang menarik dan efektif untuk siswa (Muhammad dkk., 2025). Kondisi ini memperlihatkan adanya ketidaksesuaian antara teori dan praktik pembelajaran yang ada di lapangan, dengan begitu perlunya pengembangan perangkat yang tidak hanya berbasis teori, tetapi juga disesuaikan dengan kebutuhan nyata siswa dan konteks lingkungan pembelajaran.

Dalam konteks Kurikulum Merdeka, urgensi pengembangan perangkat pembelajaran semakin meningkat karena kurikulum ini menekankan aspek fleksibilitas, kontekstualisasi, serta profil pelajar Pancasila sebagai sasaran output pendidikan (Hirzi & Abdullah, 2025). Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan pendekatan inovatif seperti Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis konteks, media interaktif, dan modul digital terbukti dapat meningkatkan motivasi serta hasil belajar matematika siswa secara signifikan (Ichiana, 2025; Mauliana dkk., 2025). Dengan begitu, perangkat tersebut tidak hanya berfungsi sebagai panduan bagi guru dalam merancang pembelajaran yang beragam dan menarik, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang relevan dengan kehidupan keseharian siswa.

Model pengembangan perangkat pembelajaran yang sering dijadikan acuan adalah model ADDIE dan 4-D karena menyediakan tahapan yang sistematis dan terstruktur, meliputi tahap analisis kebutuhan, desain perangkat pembelajaran, pengembangan bahan, implementasi di kelas, serta evaluasi dan revisi perangkat. Pendekatan ini memudahkan perancang perangkat dalam menghasilkan produk yang valid, praktis, dan efektif untuk digunakan pada pembelajaran matematika di tingkat SD. Dengan mengikuti langkah-langkah tersebut, perangkat pembelajaran dapat disesuaikan dengan karakteristik siswa, kurikulum terbaru, dan kebutuhan guru dalam mengelola pembelajaran agar lebih variatif dan kontekstual (SC dkk., 2020).

Selain itu, keberhasilan perangkat pembelajaran sangat bergantung pada kompetensi guru sebagai pengguna utama perangkat tersebut. Guru perlu dibekali dengan pelatihan dan dukungan sumber daya agar mampu merancang, mengadaptasi, dan mengoperasikan perangkat dengan baik dalam proses pembelajaran kelas. Keterampilan guru yang meningkat akan berdampak pada peningkatan motivasi belajar siswa dan pemahaman konsep matematika secara lebih mendalam. Lebih lanjut, dukungan dari sekolah dalam bentuk pelatihan berkelanjutan, pemenuhan sarana-prasarana, dan penguatan manajemen menjadi faktor kunci agar pengembangan perangkat pembelajaran dapat diimplementasikan secara optimal dan berkelanjutan (Hirzi & Abdullah, 2025; Muhammad et al., 2025).

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka (*literature review*) yang berfokus pada penelusuran serta analisis berbagai hasil penelitian mengenai pengembangan perangkat pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar. Pemilihan metode ini didasarkan pada kemampuannya untuk menghadirkan pemahaman menyeluruh terkait teori, bukti empiris, serta tren pengembangan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka. Melalui *literature review*, peneliti dapat mengolah beragam sumber secara sistematis sehingga diperoleh gambaran yang utuh tentang isu yang dikaji (Snyder, 2019).

Proses pengumpulan referensi dilakukan dengan mencari artikel nasional maupun internasional terbitan tahun 2021–2024 melalui Google Scholar, Sinta, Garuda, dan DOAJ. Sumber yang dipilih harus memenuhi beberapa kriteria, yaitu: (1) membahas pembelajaran matematika pada jenjang sekolah dasar; (2) mengulas pengembangan perangkat seperti RPP, LKPD, modul ajar, atau media pembelajaran; dan (3) memiliki relevansi dengan Kurikulum 2013 atau Kurikulum Merdeka. Penelitian yang memuat pengembangan perangkat matematika yang telah terbukti valid dan efektif juga dijadikan rujukan, misalnya perangkat pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa sekolah dasar (Syafitri dkk., 2024).

Literatur yang diperoleh kemudian diolah menggunakan teknik analisis deskriptif-analitis melalui langkah membaca, mengelompokkan, serta membandingkan isi penelitian berdasarkan fokus temuan, model pengembangan perangkat, dan keterkaitannya dengan kebutuhan pembelajaran matematika. Analisis ini bertujuan mengidentifikasi pola persamaan maupun perbedaan temuan penelitian, seperti kajian yang menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran matematika realistik memiliki validitas tinggi dan mampu meningkatkan pemahaman konsep dasar siswa (Batlyarku, 2022). Temuan lain yang turut dipertimbangkan adalah perangkat pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang dinilai sangat valid (Nurbaiti & Rezeki, 2021).

Selain itu, kajian terkait pengembangan perangkat berbasis digital dan pembelajaran daring juga ditelaah karena relevan dengan kebutuhan pembelajaran masa kini. Sejumlah penelitian menemukan bahwa perangkat matematika realistik untuk pembelajaran online mampu meningkatkan keterlibatan siswa (Rahman dkk., 2024). Literatur internasional terbaru pun menunjukkan bahwa perangkat matematika berbasis model inovatif dapat menghasilkan perangkat yang valid, praktis, dan efektif untuk digunakan di sekolah dasar (Yerizon dkk., 2024). Melalui rangkaian analisis tersebut, penelitian ini menyusun sintesis literatur yang komprehensif mengenai urgensi serta arah pengembangan perangkat pembelajaran matematika di sekolah dasar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengertian dan Fungsi Perangkat Pembelajaran Matematika

Perangkat pembelajaran matematika merupakan kumpulan dokumen serta sumber belajar yang dirancang secara sistematis untuk mendukung proses pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal. Dalam konteks Kurikulum Merdeka, istilah modul ajar digunakan sebagai bentuk penyederhanaan perangkat pembelajaran. Modul ajar terdiri atas beberapa komponen penting seperti identitas modul, kompetensi awal, tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran (pematik, kegiatan inti, serta pengayaan atau remedial), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), panduan guru, instrumen asesmen, serta referensi sumber belajar. Semua komponen tersebut saling berkaitan dan berfungsi sebagai panduan utuh bagi guru dalam merancang alur pembelajaran yang logis, terstruktur, serta mudah diterapkan di kelas (Taufik dkk., 2024).

Selain berfungsi sebagai panduan, setiap elemen dalam modul ajar memiliki peran operasional yang penting. Panduan guru, misalnya, memberikan langkah-langkah praktis pelaksanaan kegiatan belajar, sementara LKPD berperan mengarahkan aktivitas peserta didik agar lebih aktif dan mandiri. Asesmen digunakan untuk mengukur ketercapaian kompetensi dan memberikan umpan balik terhadap

proses pembelajaran. Karena itu, modul ajar bukan hanya sekadar dokumen administratif, melainkan alat kerja dinamis yang dapat disesuaikan dengan kondisi kelas, karakteristik peserta didik, serta kebutuhan lokal. Desainnya yang fleksibel juga memungkinkan guru menyesuaikan tingkat kesulitan, pemilihan media, maupun bentuk asesmen sesuai situasi pembelajaran (Nengsih dkk., 2024).

Secara umum, perangkat pembelajaran berfungsi untuk memperjelas arah pembelajaran, meningkatkan partisipasi siswa, serta menjamin pelaksanaan penilaian yang valid dan berkesinambungan. Perangkat yang tersusun dengan baik tidak hanya membantu guru dalam perencanaan, tetapi juga berpengaruh terhadap efektivitas proses belajar. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan modul dan LKPD yang teruji valid dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan hasil belajar secara signifikan. Dengan demikian, perangkat yang baik merupakan fondasi penting dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran (Rachmi dkk., 2024).

Selain itu, perangkat pembelajaran juga mendukung pelaksanaan pembelajaran berdiferensiasi, yang menjadi ciri khas Kurikulum Merdeka. Guru dapat menyediakan kegiatan pengayaan maupun remedial sesuai capaian belajar siswa, serta menyesuaikan indikator keberhasilan dengan kemampuan individu. Desain modul yang bersifat modular memudahkan guru untuk mengintegrasikan berbagai sumber belajar, baik digital maupun konvensional, sesuai dengan kondisi dan fasilitas yang tersedia di sekolah (Taufik dkk., 2024).

Tantangan Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar

Dari sisi kognitif, peserta didik sekolah dasar masih berada pada tahap berpikir konkret, sehingga mereka membutuhkan pengalaman belajar yang melibatkan kegiatan nyata, penggunaan benda konkret, serta representasi visual agar konsep matematika dapat dipahami dengan lebih mudah. Oleh karena itu, perangkat pembelajaran matematika harus berfokus pada aktivitas yang bersifat kontekstual dan eksploratif. Pembelajaran yang mengaitkan konsep dengan situasi kehidupan sehari-hari terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta pemahaman siswa terhadap konsep abstrak (Nareswari dkk., 2021).

Dengan demikian, modul ajar dan LKPD sebaiknya berisi panduan eksplisit mengenai penggunaan media konkret, gambar, atau aplikasi seperti GeoGebra untuk membantu representasi visual konsep. Skenario pembelajaran yang mendorong siswa melakukan percobaan sederhana juga penting untuk menghindari kecenderungan belajar yang bersifat mekanistik tanpa pemahaman konseptual.

Di sisi lain, guru masih menghadapi sejumlah kendala yang cukup signifikan, di antaranya keterbatasan waktu pembelajaran, kurangnya ketersediaan sumber belajar berkualitas, serta rendahnya kemampuan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran inovatif dan kontekstual. Perubahan paradigma dari RPP konvensional ke modul ajar Kurikulum Merdeka menuntut guru untuk beradaptasi dengan sistem baru yang menekankan diferensiasi dan asesmen autentik. Banyak guru belum memperoleh pelatihan yang memadai untuk menyesuaikan diri dengan tuntutan tersebut, sehingga muncul kesenjangan antara kebijakan dan praktik di lapangan (Bella dkk., 2025).

Selain keterbatasan kompetensi guru, faktor eksternal seperti kurangnya sarana prasarana digital, lemahnya dukungan manajemen sekolah, serta terbatasnya waktu kolaborasi antarguru turut memengaruhi keberhasilan penerapan perangkat pembelajaran. Upaya peningkatan profesionalisme guru melalui pelatihan berkelanjutan, pendampingan intensif, dan pembentukan komunitas praktisi pendidikan menjadi hal yang mendesak agar guru dapat menghasilkan perangkat ajar yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21.

Kesenjangan lain juga muncul akibat perbedaan akses digital antarwilayah. Tidak semua sekolah memiliki fasilitas dan jaringan internet yang memadai untuk menunjang pembelajaran berbasis teknologi. Karena itu, pengembangan perangkat digital perlu disertai strategi pembelajaran *hybrid* (*online* dan *offline*) agar semua siswa, termasuk yang berada di daerah dengan keterbatasan akses, tetap dapat memperoleh kesempatan belajar yang setara (M dkk., 2024).

Urgensi Pengembangan Perangkat Pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka

Kurikulum Merdeka menekankan pembelajaran yang fleksibel, kontekstual, dan berorientasi pada penguatan Profil Pelajar Pancasila. Untuk mewujudkan hal tersebut, perangkat pembelajaran harus dirancang secara adaptif dan responsif terhadap keberagaman potensi siswa serta konteks lingkungan belajar. Oleh karena itu, pengembangan modul ajar dan LKPD yang berlandaskan prinsip Kurikulum Merdeka seperti diferensiasi, pembelajaran kontekstual, dan asesmen autentik menjadi kebutuhan mendesak agar capaian pembelajaran dapat diwujudkan secara menyeluruh. Perangkat semacam ini memberikan panduan bagi guru untuk menciptakan proses belajar yang bermakna dan relevan dengan kehidupan nyata siswa (Nengsih dkk., 2024).

Modul ajar yang disusun berdasarkan Kurikulum Merdeka biasanya memuat elemen penting seperti integrasi nilai Profil Pelajar Pancasila, indikator ketuntasan yang fleksibel, kegiatan pengayaan dan remedial, serta ruang refleksi bagi guru dan siswa. Desain tersebut mendukung pelaksanaan pembelajaran berdiferensiasi, sekaligus membantu guru menilai perkembangan karakter serta kemampuan akademik peserta didik secara seimbang.

Berbagai hasil penelitian memperlihatkan bahwa perangkat pembelajaran inovatif misalnya LKPD berbasis kontekstual, modul digital interaktif, dan e-modul yang memanfaatkan aplikasi GeoGebra terbukti dapat meningkatkan motivasi, partisipasi, serta hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika di sekolah dasar. Penelitian-penelitian pengembangan yang dilakukan di berbagai daerah menunjukkan bahwa penggunaan perangkat yang interaktif dan kontekstual mampu memperkuat kemampuan berpikir kritis serta pemahaman konsep matematika secara signifikan (Nareswari dkk., 2021).

Melihat hasil tersebut, pengembangan perangkat pembelajaran yang bersifat terstandar namun fleksibel perlu menjadi prioritas di satuan pendidikan dasar. Guru dapat menggunakan template modul ajar, LKPD kontekstual, serta bank soal asesmen sebagai acuan dasar, kemudian menyesuaikannya dengan karakteristik siswa dan lingkungan sekolah. Selain itu, pelibatan guru dalam proses perancangan perangkat (*teacher designed resources*) dan uji coba lapangan secara berulang akan meningkatkan relevansi serta efektivitas perangkat ajar yang dikembangkan.

Model dan Pendekatan Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika SD

Dalam konteks Kurikulum Merdeka yang menekankan perlunya perangkat ajar yang adaptif, sistematis, dan mudah digunakan oleh guru sekolah dasar, dua model pengembangan yang paling sering diterapkan adalah ADDIE dan 4-D. Model ADDIE memandu pengembang melalui lima tahap berurutan, mulai dari analisis hingga evaluasi, sehingga produk akhir tidak hanya valid secara teoretis tetapi juga efektif diterapkan di kelas. Beberapa peneliti menegaskan pentingnya model ini; salah satunya menyebut bahwa model ADDIE terdiri atas lima langkah: *analysis, design, development, implementation, and evaluation* (Aini dkk., 2025). Sementara itu, model 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel menyoroti kesinambungan antara kebutuhan lapangan dengan proses diseminasi hasil, melalui empat tahap utama yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*) (Zamsiswaya dkk., 2024). Kedua model tersebut selaras dengan pandangan sebelumnya bahwa perangkat ajar matematika di sekolah dasar perlu dirancang berdasarkan kebutuhan nyata di kelas, berorientasi pada manfaat langsung bagi siswa, serta mudah diimplementasikan oleh guru.

Penerapan model ADDIE dalam berbagai penelitian terbaru di Indonesia menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan tidak hanya valid dan praktis, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap motivasi, partisipasi, serta hasil belajar siswa. Pada tingkat sekolah dasar, misalnya, pengembangan komik matematika kelas V berbasis ADDIE menghasilkan produk yang teruji validitas dan kepraktisannya untuk materi pecahan; peneliti menyebut bahwa penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mengacu pada model pengembangan ADDIE, dengan bukti kepraktisan melalui pengukuran validitas media dan penerapannya di kelas (Rijal, 2021). Dalam penelitian lain,

pengembangan LKPD berbasis POE untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis juga menunjukkan hasil yang valid, praktis, dan efektif, dengan penegasan bahwa penelitian pengembangan menggunakan model ADDIE (T dkk., 2022). Selain itu, pengembangan media atau permainan berhitung berbasis ADDIE menyimpulkan bahwa media tersebut digunakan untuk meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi matematika, yang menunjukkan kontribusi nyata terhadap motivasi serta pemahaman konsep dasar pada jenjang sekolah dasar (Fauzan dkk., 2022).

Sementara itu, pendekatan 4-D banyak diterapkan dalam pengembangan LKPD dan modul ajar yang berfokus pada aspek kevalidan, kepraktisan, serta efektivitas saat diuji di lapangan. Sebuah penelitian pengembangan LKPD berbasis RME untuk siswa kelas II SD secara jelas menyatakan bahwa pengembangan dilakukan menggunakan model 4-D (Define, Design, Develop, and Disseminate), dengan penerapan lembar validasi, uji kepraktisan, serta tes hasil belajar. Melalui prosedur tersebut, keterkaitan antara rancangan perangkat dan peningkatan pemahaman konsep dapat dibuktikan secara empiris (Chandra & Hidayati, 2023). Dalam penelitian lain, pengembangan buku ajar logika berhitung untuk siswa sekolah dasar juga menerapkan keempat tahap model 4-D secara menyeluruh dan menilai kelayakan produk melalui analisis pola berpikir siswa sebuah indikator penting dalam mengukur pemahaman konsep pada jenjang awal pendidikan dasar (Wijayanti, 2019). Secara lebih luas, kajian mengenai tren publikasi penggunaan model 4-D dalam bidang pendidikan menegaskan relevansinya dalam mengembangkan kemampuan komunikasi efektif, berpikir kreatif, dan disposisi matematis, yang ketiganya berkaitan erat dengan motivasi serta kepercayaan diri numerasi siswa sekolah dasar (Alghiffari dkk., 2024).

Keterkaitan antara model-model pengembangan tersebut dan capaian belajar juga terlihat dari berbagai produk tematik yang menekankan peningkatan pemahaman konsep. Penelitian mengenai pengembangan LKPD berbasis GeoGebra yang berfokus pada pemahaman konsep menunjukkan bahwa lembar kerja tersebut dapat digunakan di kelas untuk meningkatkan pemahaman matematika siswa. Dalam konteks sekolah dasar, temuan ini bersifat operasional karena LKPD membantu siswa melakukan aktivitas konkret dan visual yang sesuai dengan tahap perkembangan berpikir mereka (Novitasari dkk., 2021). Selain itu, pada pengembangan bahan ajar dan LKPD berbasis RME di SD, literatur menegaskan bahwa perangkat kontekstual memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bernalar sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep, yang sekaligus menerjemahkan prinsip model 4-D dan ADDIE ke dalam pengalaman belajar yang bermakna (Naseha dkk., 2021). Pada jenjang awal, penelitian dengan pendekatan 4-D untuk pengembangan pemahaman konsep perkalian menyimpulkan bahwa perangkat tersebut dapat digunakan untuk membantu guru dan siswa, mencerminkan kepraktisan bagi pengajaran di kelas serta kontribusinya terhadap kesiapan konseptual siswa (Silvia dkk., 2023).

Dari berbagai hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan tahapan secara disiplin dalam model ADDIE maupun 4D mampu menghasilkan perangkat pembelajaran yang valid, yakni tepat isi dan selaras dengan kurikulum, serta praktis karena mudah digunakan oleh guru sekolah dasar. Ketika diuji, perangkat tersebut juga terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar, motivasi, dan pemahaman konsep siswa. Semakin konsisten pengembang melaksanakan setiap tahap mulai dari analisis, perancangan, pengembangan, implementasi atau diseminasi, hingga evaluasi dan revisi, semakin besar peluang perangkat tersebut untuk memperkuat capaian kognitif dan afektif siswa sekolah dasar dalam pembelajaran matematika. Hal ini sejalan dengan urgensi pengembangan perangkat yang telah dibahas pada bagian sebelumnya dalam naskah ini.

Implikasi Pengembangan Perangkat bagi Guru dan Siswa

Dengan memperhatikan bahwa model ADDIE dan 4D telah terbukti mampu menghasilkan perangkat ajar yang valid, praktis, dan efektif, maka penting untuk meninjau implikasi praktisnya bagi guru, siswa, dan lembaga pendidikan. Bagi guru sekolah dasar, pengembangan perangkat pembelajaran tidak cukup dilakukan dengan menyalin template yang sudah ada, tetapi memerlukan kompetensi

profesional dalam merancang perangkat yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan situasi kelas. Sejalan dengan pernyataan bahwa salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh guru matematika adalah kemampuan dalam menyiapkan bahan ajar, membuat alat pembelajaran, serta merancang strategi pembelajaran dalam pelajaran matematika (Siregar, 2013). Dapat disimpulkan bahwa guru tidak seharusnya hanya bergantung pada buku panduan. Mereka perlu memiliki keterampilan untuk mengadaptasi dan mengembangkan perangkat ajar agar menjadi sarana pembelajaran yang bermakna dan kontekstual bagi siswa sekolah dasar sesuai dengan tahap berpikir konkret mereka.

Selain itu, ketika perangkat pembelajaran dirancang secara inovatif seperti melalui penggunaan media interaktif, teknologi digital, atau modul yang disesuaikan dengan profil siswa, tingkat keterlibatan siswa serta hasil belajar cenderung meningkat secara signifikan. Sebuah penelitian berjudul *Inovasi Media Pembelajaran* menjelaskan bahwa siswa yang belajar dengan menggunakan teknologi interaktif menjadi lebih termotivasi, lebih mudah memahami materi, dan lebih terbuka terhadap konsep-konsep baru (Hizri & Ibrahim, 2025). Temuan ini menegaskan bahwa perangkat pembelajaran yang baik tidak cukup hanya valid secara teoretis, tetapi juga harus mampu mendorong partisipasi aktif siswa, karena seperti telah dibahas sebelumnya, pemahaman konsep, motivasi, dan hasil belajar merupakan indikator utama keberhasilan pembelajaran.

Selain itu, sekolah sebagai lembaga pendidikan memiliki peran penting dalam memberikan dukungan sistematis agar guru dapat mengembangkan dan menerapkan perangkat pembelajaran secara optimal. Tanpa adanya pelatihan, kolaborasi pengembangan, serta penyediaan fasilitas yang memadai, kompetensi guru berisiko stagnan dan potensi penerapan perangkat inovatif tidak akan maksimal. Dalam analisis mengenai kompetensi guru dalam penyusunan perangkat pembelajaran untuk Kurikulum Merdeka disebutkan bahwa fungsi penelitian ini adalah agar guru dapat meningkatkan kemampuannya serta mampu menyusun perangkat pembelajaran untuk Kurikulum Merdeka di tingkat sekolah dasar dengan baik (Romadhon & Irfan, 2025). Hal tersebut menegaskan perlunya langkah yang terencana dan berkelanjutan dari pihak sekolah maupun pemerintah daerah untuk memastikan guru memiliki wadah pengembangan profesional yang memadai.

Dengan demikian, terdapat tiga implikasi utama yang saling berkaitan. Pertama, guru perlu meningkatkan kompetensi dalam merancang perangkat pembelajaran melalui pelatihan, kerja sama, dan refleksi berkelanjutan. Kedua, penerapan perangkat yang inovatif memiliki potensi nyata untuk meningkatkan keterlibatan serta hasil belajar siswa, sehingga perancangannya perlu difokuskan pada tujuan tersebut. Ketiga, sekolah memerlukan dukungan institusional yang berkesinambungan dalam bentuk pelatihan, penyediaan sumber daya, dan evaluasi terhadap penerapan perangkat pembelajaran. Apabila ketiga aspek ini terpenuhi, maka pengembangan perangkat pembelajaran matematika di sekolah dasar melalui model ADDIE maupun 4D tidak hanya berhenti pada tahap perancangan, tetapi juga memberikan dampak nyata terhadap peningkatan kualitas pembelajaran, sejalan dengan tujuan peningkatan hasil belajar dan pemahaman konsep matematika yang telah dijelaskan sebelumnya.

SIMPULAN

Pengembangan perangkat pembelajaran matematika di sekolah dasar memiliki urgensi yang tinggi dalam mendukung implementasi Kurikulum Merdeka yang menekankan fleksibilitas, diferensiasi, dan pembelajaran kontekstual. Perangkat pembelajaran seperti modul ajar dan LKPD tidak hanya berfungsi sebagai panduan mengajar, tetapi juga menjadi sarana untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, logis, dan kreatif siswa sesuai dengan tahap perkembangan kognitif mereka. Model pengembangan seperti ADDIE dan 4-D terbukti efektif dalam menghasilkan perangkat yang valid, praktis, dan efektif, karena keduanya menyediakan tahapan sistematis dari analisis kebutuhan hingga evaluasi. Penggunaan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan pendekatan tersebut mampu meningkatkan motivasi, partisipasi, serta hasil belajar siswa. Selain itu, keberhasilan implementasi perangkat pembelajaran sangat bergantung pada kompetensi guru dan dukungan institusi

sekolah. Guru perlu mendapatkan pelatihan dan pendampingan berkelanjutan agar mampu merancang serta menyesuaikan perangkat sesuai karakteristik siswa dan konteks pembelajaran. Dukungan sekolah berupa sarana prasarana, kolaborasi profesional, serta evaluasi berkelanjutan juga menjadi faktor penting agar perangkat yang dikembangkan dapat diterapkan secara optimal.

REFERENSI

- Aini, N., Syahrial, & Wulandari, B. A. (2025). Pengembangan LKPD Berbasis Discovery Learning Pelajaran IPAS Kelas IV Di Sekolah Dasar. *Jurnal Publikasi Pendidikan*, 15(1), 272–282. <http://ojs.unm.ac.id/index.php/>
- Alghiffari, E. K., Alam, R., Siswanto, D. H., & Dahlan, U. A. (2024). Tren Publikasi Terkait Model Pengembangan 4D pada Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Transformatif*, 03(05), 1–10. <https://doi.org/10.9000/jpt.v3i5.2021>
- Batlyarku, Y. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Realistik Pada Konsep Pecahan di Kelas III SD Yuliana. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* <https://jurnal.unibrah.ac.id/index.php/JIWP>, 8(1), 1–7. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6358219>
- Bella, A. S., Norhafizah, Nurhaliza, S., Maisarah, S., & Pratiwi, D. A. (2025). Tantangan Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Implementasi Kurikulum Merdeka Di Sdn Kuin Utara 1 Tantangan Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Implementasi Kurikulum Merdeka Di Sdn Kuin Utara 1. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(02), 212–227.
- Chandra, A., & Hidayati, A. (2023). Pengembangan LKPD Berbasis Pendekatan Realistic Mathematics Education. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(2), 280–292. <https://doi.org/10.25273/jipm.v11i2.14336>
- Fauzan, A., Purnamasari, A. I., Ajiz, A., Kaslani, K., & Tohidi, E. (2022). Media Pembelajaran Berhitung Berbasis Game Dengan Methode Addie Untuk Meningkatkan Prestasi. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 3(4), 351–357. <https://doi.org/10.47065/josh.v3i4.1436>
- Hirzi, R. H., & Abdullah. (2025). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Open Ended Untuk Meningkatkan Kreatifitas Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika. *Jurnal DIDIKA: Wahana Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11(1), 97–105. <https://doi.org/10.29408/didika.v11i1.30239>
- Hizri, N., & Ibrahim, M. M. (2025). Inovasi Media Pembelajaran dalam Pendidikan Modern. *Proceeding International Seminar on Islamic Studies Vol.*, 6(1), 2591–2597. https://www.researchgate.net/publication/375554671_Media_Pembelajaran_Inovasi_dan_Dampaknya_dalam_Pendidikan_Modern#:~:text=Inovasi-inovasi%20di%20era%20digital%20terutama%20berbasis%20teknologi%20dapat,praktis%20serta%20penerapan%20pengetahuan%20dalam%20situasi%20kehidupan
- Ichiana, N. N. (2025). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Realistik Pada Materi Ajar Perbandingan. *Al-Irsyad Journal of Mathematics Education*, 4(1), 34–44. <https://doi.org/10.58917/ijme.v4i1.151>
- M, N., Syahrial, & Mailani, E. (2024). Perspektif Calon Guru Mengenai Tantangan Pembelajaran Matematika Di Era Digital. *Jurnal Guru Kita*, 8(2), 237–245. <https://doi.org/https://doi.org/10.24114/jgk.v8i2.56722>
- Mauliana, D., Adrias, A., & Suciana, F. (2025). Peran Media Pembelajaran dalam Mata Pelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Bilangan : Jurnal Ilmiah Matematika, Kebumihan dan Angkasa*, 3(2), 94–102. <https://doi.org/10.62383/bilangan.v3i2.469>
- Muhammad, M., Aimar, F. B., & Rosmiati, M. (2025). Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Matematika Berbasis Android untuk Siswa Sekolah Dasar. *Numerical: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 9(1), 62–75. <https://doi.org/10.25217/numerical.v9i1.5880>
- Nareswari, N. L. P. S. R., Suarjana, I. M., & Sumantri, M. (2021). Belajar Matematika dengan LKPD Berbasis Kontekstual. *Mimbar Ilmu*, 26(2), 204–213. <https://doi.org/10.23887/mi.v26i2.35691>
- Naseha, S. D., Karjiyati, V., & Agusdianita, N. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik

- Berbasis Realistic Mathematics Education Untuk Membangun Pemahaman Konsep Matematika. *Juridikdas Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, 4(2), 264–275.
- Nengsih, D., Febrina Winda, Maifalinda, Junaidi, Darmansyah, & Demina. (2024). Pengembangan Modul Ajar Kurikulum Merdeka (Dona Nengsih; Winda Febrina; Maifalinda; Junaidi). *Jurnal Manajemen Pendidikan dan Pelatihan*, 6(1), 150–158. <https://ejournal.kompetif.com/index.php/diklatreview/article/view/1738>
- Novitasari, D., MS, A. T., Hamdani, D., Junaidi, & Arifin, S. (2021). Pengembangan LKPD Berbasis Geogebra Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika. *Jurnal Edukasi dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 7(1), 1–16. <https://journal.uniku.ac.id/index.php/JESMath/article/view/3916>
- Nurbaiti, & Rezeki, S. (2021). Development Of Mathematics Learning Devices With Problem Based Learning (Pbl) Models On Materials For Constructing Flat Side Space. *Mathematics Research and Education Journal*, 5(2), 21–27. <https://doi.org/10.33578/prinsip.v4i2.116>
- Rachmi, C. N., Suhartati, S., & Hidayat, M. (2024). Validitas Modul Ajar dan LKPD Berbasis Pembelajaran Matematika Realistik dengan Konteks Islami pada Materi Statistika. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 7(3), 221. <https://doi.org/10.24014/juring.v7i3.25626>
- Rahman, M., Saragih, S., & Murni, A. (2024). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Daring Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 13(1), 281. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8161>
- Rijal, A. (2021). Pengembangan Komik Sebagai Media Pembelajaran Matematika Untuk Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Caruban: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan Dasar*, 4(2), 79–90. <https://doi.org/10.33603/caruban.v4i2.5322>
- Romadhon, K., & Irfan. (2025). Analisis Kompetensi Guru terhadap Penyusunan Perangkat Pembelajaran pada Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar Teacher Competency Analysis of Preparing Learning Tools for the Independent Curriculum in Elementary Schools. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 15(2), 111–123.
- SC, P., Maimunah, M., & Hutapea, N. M. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Memfasilitasi Pemahaman Matematis Peserta Didik. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 800–812. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.286>
- Silvia, A. L., Mufliva, R., Nurjannah, A., & Cahyaningsih, A. T. (2023). Meningkatkan Pemahaman Konsep Perkalian Matematika Pada Siswa Kelas III Sekolah Dasar Dengan Menggunakan LKPD Berbantuan Media Kantong Perkalian Matematika. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 7(1), 167–186.
- Siregar, Y. (2013). Kompetensi Guru Dalam Bidang Strategi Perencanaan Dan Pembelajaran Matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 3(1), 39–48.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Syafitri, R., Muksar, M., & Sudirman. (2024). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematik Untuk Meningkatkan Numerasi Peserta Didik. *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*, 11(4), 2100–2115. <https://doi.org/https://doi.org/10.47668/edusaintek.v11i4.1429>
- T, N., Kaharuddin, K., & Khaeruddin, K. (2022). Pengembangan Lkpd Berbasis Predict-Observe-Explain (Poe) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 18(3), 350–361. <https://doi.org/10.35580/jspf.v18i3.33775>
- Taufik, M., In, A., & Susanti, R. D. (2024). Optimalisasi implemmentasi kurikulum Merdeka dengan penyusunan modul ajar matematika. *Jurnal SOLMA*, 13(2), 898–906.

<https://journal.uhamka.ac.id/index.php/solma>

- Wijayanti, L. (2019). Penerapan Desain 4d Pada Pengembangan Buku Ajar Logika Berhitung Melalui Analisis Berpikir Siswa Sd. *JURNAL PENA KARAKTER :Jurnal Pendidikan Anak dan Karakter*, 02(01), 25–34.
- Yerizon, Sukestiyarn, Arnellis, & Suherman. (2024). Development of Mathematics Learning Tools Based on the M-Apos Approach To Improve the Reasoning Ability of Class Vii Students. *Revista de Gestao Social e Ambiental*, 18(6), 1–29. <https://doi.org/10.24857/RGSA.V18N6-029>
- Zamsiswaya, Sawaluddin, & Sihombing, B. (2024). Model Pengembangan 4D dalam Pembelajaran Pendidikan Islam. *Journal of Islamic Education El Madani*, 4(1), 11–19.