

Analisis kebutuhan dan kajian literatur untuk merumuskan karakteristik konseptual media pembelajaran matematika berbasis Tri-nga di sekolah dasar

Dina Fitriani¹, Elyas Djufri², Akbar Al Masjid³

^{1,2,3}Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Jl. Batikan, UH-III Jl. Tuntungan No.1043, Tahunan, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding author: deena.feethreanie.21@gmail.com

Article Info

Received: 17 July 2026

Revised: 21 July 2026

Accepted: 23 July 2026

Keyword:

Conceptual understanding;
literature review;
Mathematics learning media; Needs analysis;
Tri-Nga.

Abstract: *The development of mathematics learning media in elementary schools has primarily focused on product innovation, while needs analysis and literature review as the conceptual foundation for media development have received limited attention. Consequently, many learning media have not fully addressed teachers' needs, students' characteristics, learning theories, and the requirements of the Merdeka Curriculum. This study aimed to formulate the conceptual characteristics of Tri-Nga-based mathematics learning media through needs analysis and literature review as part of the Analysis phase of a Research and Development (R&D) study employing the ADDIE model. A qualitative approach was employed. Data were obtained through needs analysis, document analysis, and literature review, and were analyzed using thematic analysis, content analysis, and integrative synthesis. The needs analysis revealed that multiplication instruction remained predominantly teacher-centered, learning media were limited, and students experienced difficulties in developing a meaningful understanding of multiplication concepts. By integrating these findings with the literature review, the study formulated eight conceptual characteristics of Tri-Nga-based mathematics learning media: promoting conceptual understanding, adopting student-centered learning, integrating the Tri-Nga philosophy, incorporating game-based activities, connecting concrete, visual, and symbolic representations, encouraging collaborative learning, providing immediate feedback, and aligning with the Mathematics Learning Outcomes for Phase B of the Merdeka Curriculum. This study contributes a set of conceptual characteristics that integrates empirical needs, cognitive development theories, Ki Hadjar Dewantara's educational philosophy, and the Merdeka Curriculum as a reference for developing Tri-Nga-based mathematics learning media across various mathematics topics in elementary schools.*

Info Artikel

Diterima: 17 July 2026

Direvisi: 21 July 2026

Disetujui: 23 July 2026

Kata Kunci:

Analisis kebutuhan;
Kajian literatur; Media pembelajaran matematika; Tri-Nga; Pemahaman konsep.

Abstrak: Pengembangan media pembelajaran matematika di sekolah dasar umumnya berfokus pada inovasi produk, sedangkan analisis kebutuhan dan kajian literatur sebagai dasar konseptual pengembangan media masih jarang dilaporkan. Akibatnya, media yang dikembangkan belum sepenuhnya selaras dengan kebutuhan guru, karakteristik siswa, teori belajar, dan tuntutan Kurikulum Merdeka. Penelitian ini bertujuan merumuskan karakteristik konseptual media pembelajaran matematika berbasis Tri-Nga melalui analisis kebutuhan dan kajian literatur sebagai bagian dari tahap Analisis pada penelitian dan pengembangan (Research and Development) menggunakan model ADDIE. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif. Data diperoleh melalui analisis kebutuhan, studi dokumen, dan kajian literatur, kemudian dianalisis secara tematik, dianalisis isinya, dan diintegrasikan melalui proses sintesis. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa pembelajaran konsep perkalian masih didominasi pendekatan yang berpusat pada guru, penggunaan media pembelajaran masih terbatas, dan siswa mengalami kesulitan memahami konsep perkalian secara bermakna. Sintesis temuan lapangan dan kajian literatur menghasilkan delapan karakteristik konseptual media pembelajaran berbasis Tri-Nga, yaitu berorientasi pada pemahaman konsep, berpusat pada siswa, mengintegrasikan filosofi Tri-Nga, menggunakan aktivitas bermain,

menghubungkan representasi konkret–visual–simbolik, mendorong pembelajaran kolaboratif, menyediakan umpan balik langsung, dan selaras dengan Capaian Pembelajaran Matematika Fase B Kurikulum Merdeka. Penelitian ini memberikan kontribusi berupa seperangkat karakteristik konseptual yang mengintegrasikan kebutuhan empiris, teori perkembangan kognitif, filosofi pendidikan Ki Hadjar Dewantara, dan tuntutan Kurikulum Merdeka sebagai acuan dalam pengembangan media pembelajaran matematika berbasis Tri-Nga pada berbagai materi di sekolah dasar.

How to cite: Fitriani, D., Djufri, E., & Al Masjid, A. (2026). Analisis kebutuhan dan kajian literatur untuk merumuskan karakteristik konseptual media pembelajaran matematika berbasis Tri-nga di sekolah dasar. *Indonesian Journal of Learning and Educational Studies*, 4(1), 112-127. <https://doi.org/10.62385/ijles.v4i1.292>.

Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran esensial yang berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis, dan kreatif sebagai bekal siswa dalam menghadapi berbagai permasalahan kehidupan. Dalam implementasi Kurikulum Merdeka, pembelajaran matematika tidak lagi berorientasi pada penguasaan prosedur perhitungan semata, tetapi diarahkan untuk membangun pemahaman konsep yang memungkinkan siswa menghubungkan berbagai ide matematika, menjelaskan alasan di balik suatu prosedur, serta menerapkan konsep dalam berbagai konteks kehidupan. Oleh karena itu, pembelajaran matematika di sekolah dasar perlu memberikan pengalaman belajar yang bermakna melalui aktivitas eksplorasi, penggunaan berbagai representasi, serta keterlibatan aktif siswa dalam membangun pengetahuannya sendiri (Mayer et al., 2020; Nesbitt et al., 2023).

Salah satu kompetensi fundamental yang harus dikuasai siswa pada Fase B adalah pemahaman konsep perkalian. Penguasaan konsep ini menjadi landasan bagi pembelajaran materi matematika pada jenjang berikutnya, seperti pembagian, pecahan, pengukuran, dan penyelesaian masalah matematika yang lebih kompleks. Kurikulum Merdeka menekankan bahwa siswa perlu memahami perkalian sebagai penjumlahan berulang melalui penggunaan benda konkret, gambar, dan simbol matematika sebelum menguasai prosedur perhitungan secara formal. Dengan demikian, keberhasilan pembelajaran perkalian tidak hanya ditunjukkan oleh kemampuan menghafal fakta perkalian, tetapi juga oleh kemampuan siswa menjelaskan makna operasi perkalian, menghubungkan berbagai representasi matematika, serta menerapkan konsep tersebut dalam penyelesaian masalah kontekstual (Castro-Alonso et al., 2021; Fyfield et al., 2022; Kulimbang et al., 2025).

Meskipun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa pemahaman konsep perkalian masih menjadi salah satu permasalahan utama dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar. Siswa cenderung menghafal hasil perkalian tanpa memahami hubungan antarkonsep yang mendasarinya sehingga mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada representasi visual, penjumlahan berulang, susunan kelompok, maupun penyelesaian masalah kontekstual. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran yang berorientasi pada prosedur belum sepenuhnya mampu membantu siswa membangun pemahaman konseptual secara bermakna. Pembelajaran yang didominasi latihan rutin juga berpotensi menimbulkan miskonsepsi karena siswa tidak memperoleh kesempatan untuk mengonstruksi konsep melalui pengalaman belajar yang konkret dan eksploratif (Asberger et al., 2021; Mayer et al., 2020; Nesbitt et al., 2023).

Permasalahan tersebut juga ditemukan pada tahap analisis kebutuhan yang dilakukan dalam penelitian ini. Hasil wawancara terhadap sebelas guru kelas III sekolah dasar di beberapa kapanewon di Kabupaten Sleman menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan memahami makna perkalian sebagai penjumlahan berulang, membedakan banyak kelompok dengan banyak anggota setiap kelompok, serta menghubungkan representasi konkret dengan simbol matematika. Guru juga mengungkapkan bahwa siswa lebih sering menghafal hasil perkalian daripada memahami konsep yang mendasarinya sehingga mengalami kesulitan ketika menghadapi soal yang berbeda dengan contoh yang diberikan guru.

Hasil observasi pembelajaran di SD Negeri Ngringin semakin memperkuat temuan tersebut. Proses pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah dan latihan soal, sedangkan penggunaan media pembelajaran yang mampu memfasilitasi aktivitas eksploratif siswa masih sangat terbatas. Akibatnya, siswa memiliki kesempatan yang relatif sedikit untuk membangun pemahaman konsep melalui pengalaman belajar yang bermakna. Kondisi tersebut tercermin dari hasil asesmen awal yang menunjukkan bahwa 64% siswa memperoleh nilai di bawah Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) pada materi pemahaman konsep perkalian. Selain itu, ditemukan berbagai bentuk miskonsepsi, seperti ketidakmampuan membedakan banyak kelompok dengan banyak anggota kelompok, kesalahan dalam merepresentasikan penjumlahan berulang, serta kecenderungan menggunakan prosedur perhitungan secara mekanistik tanpa memahami makna matematisnya. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran perkalian yang berlangsung belum sepenuhnya mendukung terbentuknya pemahaman konsep sebagaimana diharapkan dalam Kurikulum Merdeka.

Hasil analisis kebutuhan tersebut menunjukkan bahwa rendahnya pemahaman konsep perkalian tidak hanya dipengaruhi oleh karakteristik siswa, tetapi juga berkaitan dengan media pembelajaran yang digunakan guru. Berdasarkan hasil wawancara, media yang tersedia selama ini lebih banyak berfungsi sebagai alat bantu penyampaian materi daripada sebagai sarana yang memfasilitasi siswa membangun pengetahuan melalui eksplorasi, interaksi, dan refleksi. Padahal, berbagai penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dirancang sesuai dengan karakteristik perkembangan siswa mampu meningkatkan motivasi belajar, keterlibatan aktif, interaksi antarsiswa, serta pemahaman konsep matematika secara lebih efektif dibandingkan pembelajaran yang hanya mengandalkan penjelasan verbal (Akhidah et al., 2023; Anafiah et al., 2022; Chusna et al., 2024; Nurhasanah et al., 2022).

Perkembangan penelitian dalam lima tahun terakhir menunjukkan bahwa inovasi media pembelajaran matematika di sekolah dasar semakin diarahkan pada pengembangan pengalaman belajar yang aktif, interaktif, dan berpusat pada siswa. Berbagai media manipulatif, permainan edukatif (*game-based learning*), maupun media digital telah dikembangkan untuk membantu siswa memahami konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak melalui pengalaman belajar yang lebih konkret. Hasil sintesis berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran tidak hanya meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran, tetapi juga memperkuat pemahaman konsep, kemampuan komunikasi matematis, dan kemampuan memecahkan masalah. Dengan demikian, media pembelajaran tidak lagi dipandang sekadar sebagai alat bantu visual, tetapi sebagai bagian integral dari proses konstruksi pengetahuan siswa (Akhidah et al., 2023; Chusna et al., 2024; Mayer et al., 2020; Nesbitt et al., 2023; Nurhasanah et al., 2022).

Salah satu pendekatan yang berkembang pesat dalam pembelajaran matematika adalah *game-based learning*. Pendekatan ini mengintegrasikan aktivitas bermain dengan tujuan pembelajaran sehingga siswa memperoleh kesempatan untuk membangun pengetahuan melalui pengalaman yang menyenangkan, kolaboratif, dan menantang. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa permainan edukatif mampu meningkatkan motivasi belajar, partisipasi aktif, kemampuan berpikir kritis, serta pemahaman konsep karena siswa terlibat secara langsung dalam proses

pengambilan keputusan, pemecahan masalah, dan interaksi sosial selama permainan berlangsung (Anggraini et al., 2021; Dewanti et al., 2024; Finaryanti et al., 2024; Odje et al., 2024; Saharani & Abadi, 2024).

Dalam konteks pembelajaran matematika sekolah dasar, media permainan ular tangga merupakan salah satu bentuk *game-based learning* yang banyak dikembangkan. Karakteristik permainan yang sederhana, mudah dipahami, serta memungkinkan integrasi berbagai bentuk soal menjadikan media ini efektif untuk menciptakan suasana belajar yang aktif dan menyenangkan. Berbagai penelitian melaporkan bahwa media ular tangga dapat meningkatkan hasil belajar, motivasi, dan keterlibatan siswa karena proses belajar berlangsung melalui interaksi, diskusi, dan penyelesaian tantangan secara bersama. Selain itu, penggunaan papan permainan berukuran besar yang memungkinkan siswa bergerak secara langsung memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret sehingga membantu siswa memahami konsep-konsep matematika yang abstrak (Anggraini et al., 2021; Chusna et al., 2024; Dewanti et al., 2024; Finaryanti et al., 2024; Saharani & Abadi, 2024).

Meskipun berbagai penelitian tersebut berhasil menunjukkan efektivitas media permainan dalam meningkatkan hasil belajar matematika, hasil kajian literatur juga memperlihatkan adanya kecenderungan yang sama. Sebagian besar penelitian berfokus pada proses pengembangan produk, validasi media, serta pengujian efektivitas setelah media digunakan dalam pembelajaran. Keberhasilan media umumnya diukur berdasarkan peningkatan hasil belajar, motivasi, atau respons siswa, sedangkan pembahasan mengenai landasan konseptual yang mendasari perancangan media masih relatif terbatas. Dengan kata lain, penelitian terdahulu lebih banyak menjawab pertanyaan mengenai seberapa efektif media yang dikembangkan, tetapi belum banyak mengkaji karakteristik konseptual apa yang seharusnya menjadi dasar dalam pengembangan media pembelajaran matematika (Akhidah et al., 2023; Chusna et al., 2024; Dewanti et al., 2024; Finaryanti et al., 2024).

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran matematika masih didominasi oleh pendekatan yang berorientasi pada produk (*product-oriented approach*). Padahal, kualitas suatu media pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh desain visual, mekanisme permainan, atau variasi soal yang disajikan, tetapi juga oleh kesesuaian karakteristik media dengan kebutuhan siswa, tujuan pembelajaran, teori belajar, dan filosofi pendidikan yang melandasinya. Tanpa landasan konseptual yang jelas, media pembelajaran berpotensi menjadi inovasi yang bersifat kontekstual dan sulit direplikasi atau diadaptasi pada materi maupun konteks pembelajaran yang berbeda. Oleh karena itu, diperlukan suatu kerangka konseptual yang dapat menjadi acuan sistematis dalam merancang media pembelajaran matematika sehingga pengembangan media tidak hanya menghasilkan produk yang menarik, tetapi juga memiliki dasar pedagogis yang kuat.

Perkembangan penelitian dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan bahwa pembelajaran matematika semakin bergeser dari pendekatan yang berorientasi pada penguasaan prosedur menuju pengembangan pemahaman konsep melalui pengalaman belajar yang aktif, kolaboratif, dan bermakna. Berbagai penelitian melaporkan bahwa penggunaan *game-based learning*, media manipulatif, dan media digital interaktif mampu meningkatkan pemahaman konsep matematika, keterampilan proses matematis, motivasi belajar, serta keterlibatan siswa apabila dirancang berdasarkan prinsip pedagogis yang jelas, bukan hanya berfokus pada unsur permainan atau teknologi (Fitriyadi & Wuryandani, 2021; Gök & İnan, 2021; İlhan, 2021; Komarudin et al., 2024; Nesbitt et al., 2023).

Penelitian mengenai permainan digital dalam pembelajaran matematika juga menunjukkan bahwa lingkungan belajar berbasis permainan dapat memperkuat pemahaman konseptual melalui aktivitas eksploratif, interaksi antarsiswa, dan pemberian umpan balik secara langsung selama proses belajar. Meskipun demikian, hasil sintesis penelitian mutakhir memperlihatkan bahwa sebagian besar studi masih berorientasi pada pengembangan produk dan pengujian efektivitas media,

sedangkan pembahasan mengenai karakteristik konseptual yang menjadi dasar dalam merancang media pembelajaran masih relatif terbatas. Dengan demikian, pengembangan media pembelajaran matematika tidak hanya memerlukan inovasi produk yang efektif, tetapi juga membutuhkan kerangka konseptual yang mampu mengintegrasikan kebutuhan siswa, teori belajar, filosofi pendidikan, dan tujuan pembelajaran sebagai dasar dalam proses perancangannya.

Sintesis hasil analisis kebutuhan dan kajian literatur menunjukkan bahwa penelitian-penelitian terdahulu telah memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan berbagai media pembelajaran matematika, termasuk media berbasis permainan. Namun, sebagian besar penelitian masih menitikberatkan pada proses pengembangan produk, validasi media, dan pengujian efektivitas setelah media digunakan dalam pembelajaran. Perhatian terhadap karakteristik konseptual yang seharusnya menjadi dasar dalam merancang media pembelajaran matematika masih relatif terbatas. Akibatnya, belum tersedia suatu kerangka konseptual yang secara sistematis mengintegrasikan kebutuhan empiris siswa, teori belajar, filosofi pendidikan, dan tuntutan kurikulum sebagai landasan dalam pengembangan media pembelajaran matematika.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, kebaruan (novelty) penelitian ini tidak terletak pada pengembangan atau evaluasi suatu media pembelajaran tertentu, melainkan pada perumusan kerangka konseptual berupa karakteristik media pembelajaran matematika berbasis Tri-Nga yang disusun melalui integrasi analisis kebutuhan empiris di sekolah dasar dan sintesis kajian literatur. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang berfokus pada pengembangan dan evaluasi media tertentu, penelitian ini menawarkan karakteristik konseptual yang dimaksudkan sebagai landasan teoretis bagi pengembangan berbagai media pembelajaran matematika di sekolah dasar. Kerangka konseptual tersebut diharapkan dapat menjadi acuan bagi peneliti maupun praktisi dalam merancang media pembelajaran yang tidak hanya efektif secara instruksional, tetapi juga selaras dengan filosofi Tri-Nga, teori belajar, karakteristik perkembangan siswa, dan tuntutan Kurikulum Merdeka.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pembelajaran matematika di sekolah dasar dan mensintesis kajian literatur guna merumuskan karakteristik konseptual media pembelajaran matematika berbasis Tri-Nga sebagai kerangka teoretis bagi pengembangan media pembelajaran matematika di sekolah dasar.

Metode

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian dan pengembangan (Research and Development) yang menggunakan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation). Artikel ini secara khusus melaporkan hasil pada tahap Analysis, yaitu tahap awal dalam model ADDIE yang bertujuan mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran serta merumuskan karakteristik konseptual media pembelajaran matematika berbasis Tri-Nga. Oleh karena itu, fokus penelitian bukan pada pengembangan maupun pengujian efektivitas media, melainkan pada penyusunan landasan konseptual yang akan digunakan sebagai dasar dalam tahap perancangan (Design) media pembelajaran.

Tahap Analysis dilaksanakan melalui integrasi dua sumber data, yaitu analisis kebutuhan empiris di sekolah dasar dan sintesis kajian literatur. Analisis kebutuhan bertujuan mengidentifikasi permasalahan pembelajaran, karakteristik siswa, kebutuhan guru, serta tuntutan kurikulum dalam pembelajaran konsep perkalian. Sementara itu, sintesis kajian literatur dilakukan untuk mengidentifikasi perkembangan penelitian, teori yang relevan, karakteristik media pembelajaran matematika, dan implementasi filosofi Tri-Nga. Integrasi kedua sumber data tersebut menghasilkan karakteristik konseptual media pembelajaran matematika berbasis Tri-Nga yang menjadi keluaran utama penelitian ini.

Tahap Analysis dilakukan melalui empat kegiatan utama, yaitu (1) analisis kebutuhan empiris, (2) sintesis kajian literatur, (3) triangulasi temuan, dan (4) perumusan karakteristik konseptual media pembelajaran matematika berbasis Tri-Nga. Tahap ini mengintegrasikan analisis kebutuhan empiris dan sintesis kajian literatur untuk merumuskan karakteristik konseptual media pembelajaran matematika berbasis Tri-Nga sebagai dasar pengembangan media pada tahap Design.

Analisis kebutuhan dilaksanakan pada bulan Oktober 2025 di beberapa sekolah dasar di Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Partisipan penelitian terdiri atas sebelas guru kelas III sekolah dasar yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan pengalaman mengajar, keterlibatan dalam implementasi Kurikulum Merdeka, dan kesediaan menjadi partisipan penelitian. Observasi pembelajaran dilakukan di kelas III SD Negeri Ngringin untuk memperoleh gambaran mengenai proses pembelajaran konsep perkalian, penggunaan media pembelajaran, aktivitas siswa, dan berbagai kendala yang muncul selama proses pembelajaran berlangsung.

Data empiris dikumpulkan menggunakan tiga teknik, yaitu observasi, wawancara semi-terstruktur, dan analisis dokumen. Observasi digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran, penggunaan media, strategi pembelajaran, serta bentuk kesulitan belajar yang muncul. Wawancara dilakukan kepada guru untuk memperoleh informasi mengenai kesulitan mengajarkan konsep perkalian, kebutuhan terhadap media pembelajaran, serta karakteristik media yang diharapkan. Analisis dokumen dilakukan terhadap Capaian Pembelajaran (CP), Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), dan materi pembelajaran matematika Fase B Kurikulum Merdeka untuk memastikan karakteristik media yang dirumuskan selaras dengan tuntutan kurikulum.

Selain analisis kebutuhan empiris, penelitian ini melakukan sintesis kajian literatur terhadap artikel ilmiah nasional dan internasional yang diterbitkan pada periode 2020–2025. Kajian difokuskan pada empat topik utama, yaitu: (1) pemahaman konsep matematika (*conceptual understanding*); (2) *game-based learning*; (3) media pembelajaran matematika sekolah dasar; (4) filosofi Tri-Nga dalam pembelajaran.

Penelusuran artikel dilakukan melalui basis data Scopus, ERIC, Web of Science, SpringerLink, ScienceDirect, Google Scholar, dan Garuda menggunakan kombinasi kata kunci *conceptual understanding*, *mathematics learning media*, *game-based learning*, *elementary mathematics*, *Tri-Nga*, dan *primary education*. Artikel diseleksi berdasarkan kriteria: (1) diterbitkan pada tahun 2020–2025, (2) merupakan artikel penelitian empiris atau kajian ilmiah yang relevan, (3) membahas pembelajaran matematika sekolah dasar, dan (4) tersedia dalam teks lengkap. Artikel yang memenuhi kriteria kemudian dianalisis secara komparatif untuk mengidentifikasi kecenderungan penelitian, karakteristik media yang telah dikembangkan, serta kesenjangan penelitian yang menjadi dasar perumusan karakteristik konseptual media pembelajaran berbasis Tri-Nga.

Tabel 1. Sumber Data dan Tujuan Analisis

Sumber Data	Teknik Pengumpulan	Fokus Analisis	Luaran
Guru kelas III SD (11 guru)	Wawancara semi-terstruktur	Kesulitan pembelajaran, kebutuhan media, karakteristik media yang diharapkan	Kebutuhan empiris guru
Pembelajaran di SD Negeri Ngringin	Observasi	Aktivitas guru, aktivitas siswa, penggunaan media, kesulitan belajar	Kebutuhan empiris siswa
Dokumen Kurikulum Merdeka	Analisis dokumen	CP, ATP, tujuan pembelajaran, materi perkalian	Kebutuhan kurikulum
Artikel ilmiah nasional dan internasional (2020–2025)	Sintesis kajian literatur	Pemahaman konsep, <i>game-based learning</i> , media pembelajaran, Tri-Nga	Landasan teoretis

Analisis data dilakukan menggunakan analisis tematik (thematic analysis) yang mengintegrasikan data empiris dan hasil sintesis kajian literatur melalui empat tahapan: (1) Reduksi data, yaitu mengorganisasi hasil observasi, wawancara, analisis dokumen, dan kajian literatur sesuai fokus penelitian; (2) Kategorisasi, yaitu mengelompokkan data ke dalam tema-tema seperti karakteristik siswa, kebutuhan guru, tuntutan kurikulum, karakteristik media pembelajaran, dan implementasi filosofi Tri-Nga; (3) Sintesis, yaitu membandingkan dan mengintegrasikan hasil analisis kebutuhan empiris dengan temuan dari kajian literatur untuk mengidentifikasi pola, kesesuaian, dan perbedaan antarsumber data; dan (4) Perumusan karakteristik konseptual, yaitu menyusun karakteristik media pembelajaran matematika berbasis Tri-Nga berdasarkan hasil integrasi seluruh temuan penelitian.

Keabsahan temuan dijaga melalui triangulasi sumber, yaitu dengan membandingkan hasil observasi kelas, wawancara guru, analisis dokumen kurikulum, dan sintesis kajian literatur. Triangulasi dilakukan untuk memastikan bahwa setiap karakteristik konseptual yang dirumuskan memperoleh dukungan yang konsisten dari data empiris dan landasan teoretis. Selain itu, proses analisis dilakukan secara iteratif melalui diskusi antartemuan hingga diperoleh interpretasi yang konsisten dan sesuai dengan tujuan penelitian.

Luaran tahap Analysis berupa karakteristik konseptual media pembelajaran Ular Tangga Perkalian Berbasis Tri-Nga yang dirumuskan melalui integrasi hasil analisis kebutuhan lapangan, studi dokumen, dan kajian literatur. Karakteristik tersebut menjadi dasar dalam merancang media pembelajaran pada tahap Design dalam model ADDIE serta menjadi kontribusi konseptual utama artikel ini.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Hasil penelitian menyajikan temuan yang diperoleh dari tahap Analysis pada model ADDIE. Temuan tersebut berasal dari analisis kebutuhan empiris di sekolah dasar dan sintesis kajian literatur yang selanjutnya diintegrasikan untuk merumuskan karakteristik konseptual media pembelajaran matematika berbasis Tri-Nga.

Analisis kebutuhan empiris dilakukan melalui observasi pembelajaran, wawancara semi-terstruktur dengan guru kelas III sekolah dasar, dan analisis dokumen Kurikulum Merdeka. Ketiga sumber data tersebut digunakan untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran konsep perkalian, kebutuhan guru dan siswa, serta tuntutan kurikulum sebagai dasar pengembangan media pembelajaran.

Hasil observasi menunjukkan bahwa proses pembelajaran konsep perkalian masih didominasi oleh metode ceramah dan latihan soal. Guru telah menggunakan contoh-contoh sederhana untuk menjelaskan konsep perkalian sebagai penjumlahan berulang, namun aktivitas pembelajaran masih berpusat pada guru sehingga kesempatan siswa untuk membangun konsep melalui pengalaman belajar secara langsung masih terbatas. Media pembelajaran yang digunakan sebagian besar berupa buku paket, papan tulis, dan lembar kerja siswa sehingga visualisasi konsep perkalian belum optimal. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya partisipasi siswa selama pembelajaran dan masih ditemukannya miskonsepsi mengenai konsep perkalian.

Hasil wawancara dengan sebelas guru kelas III menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan memahami makna perkalian sebagai penjumlahan berulang. Guru menyampaikan bahwa siswa cenderung menghafal hasil perkalian tanpa memahami hubungan antara banyak kelompok dan banyak isi kelompok. Selain itu, guru mengungkapkan

bahwa media pembelajaran yang tersedia belum mampu memfasilitasi pembelajaran yang aktif, kolaboratif, dan menyenangkan sehingga diperlukan media yang memungkinkan siswa belajar melalui aktivitas langsung.

Analisis terhadap dokumen Kurikulum Merdeka menunjukkan bahwa capaian pembelajaran matematika Fase B menekankan kemampuan siswa dalam memahami konsep perkalian melalui penggunaan benda konkret, gambar, dan simbol matematika. Kurikulum juga menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam pembelajaran sehingga proses belajar diharapkan memberikan pengalaman yang bermakna melalui eksplorasi, diskusi, dan pemecahan masalah.

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan analisis dokumen, diperoleh beberapa kebutuhan utama yang menjadi dasar dalam pengembangan media pembelajaran matematika. Sintesis hasil analisis kebutuhan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Sintesis Hasil Analisis Kebutuhan Empiris

Sumber Data	Temuan	Kebutuhan Pembelajaran
Observasi	Pembelajaran didominasi metode ceramah	Pembelajaran perlu lebih interaktif.
	Media pembelajaran terbatas	Diperlukan media yang menarik dan melibatkan siswa.
Wawancara guru	Siswa menghafal perkalian	Media harus membantu membangun pemahaman konsep
	Kesulitan membedakan kelompok dan isi kelompok	Media perlu menggunakan representasi konkret, visual, dan simbolik.
Analisis Kurikulum	Pembelajaran menekankan pemahaman konsep	Media harus mendukung pembelajaran bermakna.
	Siswa sebagai subjek aktif	Media harus berpusat pada siswa.

Tabel 2 menunjukkan bahwa kebutuhan pembelajaran tidak hanya berkaitan dengan penyediaan media yang menarik, tetapi juga perlunya media yang mampu memfasilitasi pembentukan pemahaman konsep melalui aktivitas belajar yang aktif, penggunaan berbagai representasi matematika, dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

Hasil sintesis kajian literatur dilakukan terhadap artikel ilmiah nasional dan internasional yang membahas pemahaman konsep matematika, game-based learning, media pembelajaran matematika sekolah dasar, dan filosofi Tri-Nga. Hasil sintesis menunjukkan adanya empat kecenderungan utama, antara lain: (1) Penelitian mengenai pemahaman konsep matematika menekankan pentingnya penggunaan berbagai representasi, mulai dari benda konkret, gambar, hingga simbol matematika untuk membantu siswa membangun hubungan antarkonsep; (2) Penelitian mengenai game-based learning menunjukkan bahwa permainan edukatif dapat meningkatkan motivasi belajar, keterlibatan siswa, interaksi sosial, dan aktivitas belajar selama pembelajaran matematika; (3) Penelitian mengenai media pembelajaran matematika memperlihatkan bahwa efektivitas media sangat dipengaruhi oleh kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran, karakteristik siswa, dan strategi pembelajaran yang digunakan; dan (4) Penelitian mengenai filosofi Tri-Nga menunjukkan bahwa pembelajaran berlangsung melalui tiga tahapan, yaitu ngerti, ngrasa, dan nglakoni, sehingga pembelajaran tidak hanya mengembangkan aspek kognitif tetapi juga afektif dan psikomotor. Hasil sintesis kajian literatur disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Sintesis Kajian Literatur

Fokus Kajian	Hasil Sintesis	Implikasi
<i>Conceptual understanding</i>	Pemahaman konsep dibangun melalui representasi konkret, visual, dan simbolik.	Media perlu memfasilitasi transisi konkret menuju abstrak.
<i>Game-based learning</i>	Permainan meningkatkan motivasi, interaksi, dan keterlibatan siswa.	Media perlu bersifat interaktif dan menyenangkan.
Media pembelajaran	Efektivitas media dipengaruhi kesesuaian dengan tujuan pembelajaran.	Media perlu dirancang berdasarkan prinsip pedagogis.
Tri-Nga	Pembelajaran berlangsung melalui <i>ngerti</i> , <i>ngrasa</i> , dan <i>nglakoni</i> .	Media perlu mengintegrasikan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor.

Hasil integrasi temuan empiris dan kajian literatur antara analisis kebutuhan empiris dan sintesis kajian literatur menghasilkan sejumlah karakteristik yang diperlukan dalam pengembangan media pembelajaran matematika. Temuan empiris menunjukkan kebutuhan terhadap media yang mampu meningkatkan keterlibatan siswa, membangun pemahaman konsep, dan mendukung pembelajaran yang aktif. Sementara itu, hasil kajian literatur memberikan landasan teoretis mengenai prinsip-prinsip yang perlu dipenuhi agar media pembelajaran dapat mendukung pembentukan pemahaman konsep secara optimal. Hasil integrasi temuan empiris dan kajian literatur disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Integrasi Temuan Empiris dan Kajian Literatur

Temuan Empiris	Dukungan Kajian Literatur	Karakteristik yang Dihasilkan
Siswa menghafal perkalian	<i>Conceptual understanding</i>	Media membangun pemahaman konsep
Pembelajaran masih berpusat pada guru	<i>Student-centered learning</i>	Media mendorong keaktifan siswa
Media yang digunakan kurang menarik	<i>Game-based learning</i>	Media interaktif dan menyenangkan
Pembelajaran belum mengembangkan seluruh aspek belajar	Tri-Nga	Media mengintegrasikan <i>ngerti</i> , <i>ngrasa</i> , dan <i>nglakoni</i>

Karakteristik Konseptual Media Pembelajaran Matematika Berbasis Tri-Nga integrasi hasil analisis kebutuhan empiris dan sintesis kajian literatur menghasilkan tujuh karakteristik konseptual media pembelajaran matematika berbasis Tri-Nga, yaitu: (1) Konkret dan representasional, untuk membantu siswa membangun konsep melalui tahapan konkret, visual, dan simbolik; (2) Interaktif, untuk mendorong keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran; (3) Kolaboratif, untuk memfasilitasi kerja sama dan diskusi antarsiswa; (4) Kontekstual, dengan mengaitkan konsep matematika pada situasi kehidupan sehari-hari; (5) Bermakna (*meaningful learning*), melalui pengalaman belajar yang menyenangkan dan menantang; (6) Reflektif, dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengevaluasi proses dan hasil belajar, dan (7) Berpusat pada siswa, sehingga siswa berperan aktif dalam memahami, menghayati, dan menerapkan konsep matematika. Hasil karakteristik konseptual media pembelajaran matematika berbasis Tri-Nga disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Karakteristik Konseptual Media Pembelajaran Matematika Berbasis Tri-Nga

Dimensi Tri-Nga	Karakteristik Media	Indikator
<i>Ngerti</i>	Konkret dan representasional	Penggunaan benda konkret, gambar, dan simbol secara bertahap.
	Interaktif	Siswa aktif mengeksplorasi konsep.
	Kolaboratif	Diskusi dan kerja sama antarsiswa.
<i>Ngrasa</i>	Kontekstual	Materi dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari.
	Bermakna	Aktivitas belajar menyenangkan dan menantang.
<i>Nglakoni</i>	Reflektif	Refleksi terhadap proses dan hasil belajar.
	Berpusat pada siswa	Penerapan konsep melalui aktivitas nyata.

Pembahasan

Analisis kebutuhan sebagai dasar pengembangan media pembelajaran matematika menunjukkan bahwa permasalahan utama pembelajaran konsep perkalian di sekolah dasar bukan hanya berkaitan dengan rendahnya kemampuan berhitung siswa, tetapi juga belum optimalnya pembentukan pemahaman konsep. Temuan ini tercermin dari dominannya penggunaan metode ceramah, keterbatasan media pembelajaran, serta kecenderungan siswa menghafal fakta perkalian tanpa memahami hubungan antara banyak kelompok dan banyak anggota kelompok. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa proses pembelajaran masih berorientasi pada penguasaan prosedur, sehingga kesempatan siswa untuk membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar yang bermakna masih terbatas.

Temuan tersebut sejalan dengan teori conceptual understanding yang menyatakan bahwa pemahaman konsep matematika berkembang ketika siswa memperoleh kesempatan menghubungkan berbagai representasi, seperti benda konkret, gambar, dan simbol matematika, melalui aktivitas eksploratif dan reflektif (Mayer et al., 2020; Nesbitt et al., 2023). Siswa tidak cukup hanya menguasai prosedur penyelesaian soal, tetapi perlu memahami makna konsep yang mendasarinya agar mampu menerapkan pengetahuan dalam berbagai situasi. Oleh karena itu, media pembelajaran memiliki peran penting sebagai sarana yang menjembatani transisi dari pengalaman konkret menuju representasi abstrak.

Hasil penelitian ini juga memperkuat temuan sebelumnya yang menunjukkan bahwa pembelajaran matematika di sekolah dasar akan lebih efektif apabila siswa terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran dan memperoleh kesempatan untuk membangun konsep melalui pengalaman langsung. Dengan demikian, analisis kebutuhan tidak hanya berfungsi sebagai identifikasi masalah pembelajaran, tetapi juga menjadi dasar dalam menentukan karakteristik media yang sesuai dengan kebutuhan siswa, tuntutan kurikulum, dan tujuan pembelajaran.

Karakteristik media pembelajaran berbasis tri-nga sebagai integrasi filosofi Ki Hadjar Dewantara dan pembelajaran modern, merupakan salah satu temuan utama penelitian ini adalah perumusan karakteristik media pembelajaran matematika berbasis Tri-Nga yang merupakan hasil integrasi antara kebutuhan empiris dan kajian literatur. Karakteristik tersebut dikembangkan berdasarkan filosofi pendidikan Ki Hadjar Dewantara yang menempatkan proses belajar sebagai rangkaian *ngerti*, *ngrasa*, dan *nglakoni*.

Tahap *ngerti* diwujudkan melalui karakteristik media yang bersifat konkret dan representasional. Media dirancang untuk membantu siswa memahami konsep melalui penggunaan benda konkret, representasi visual, dan simbol matematika secara bertahap. Pendekatan ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif melalui interaksi siswa dengan objek, pengalaman belajar, dan lingkungan sosial (Mutiah et al., 2023; Suhendi et al., 2021). Selain itu, penggunaan

representasi secara bertahap dari konkret menuju visual dan simbolik mendukung proses pembentukan pemahaman konsep karena membantu siswa menghubungkan pengalaman nyata dengan representasi matematis yang semakin abstrak (Lastini et al., 2024; Nainggolan, 2022; Putri et al., 2020). Karakteristik tersebut sejalan dengan filosofi ngerti dalam ajaran Tri-Nga yang menempatkan pemahaman sebagai tahap awal sebelum peserta didik menghayati dan menerapkan pengetahuan dalam kehidupan nyata (Anafiah et al., 2022).

Tahap ngrasa diwujudkan melalui karakteristik media yang kolaboratif, kontekstual, dan bermakna. Aktivitas belajar yang melibatkan permainan, diskusi kelompok, dan penyelesaian masalah kontekstual memberikan kesempatan kepada siswa untuk menghayati proses belajar sehingga meningkatkan motivasi, rasa percaya diri, dan keterlibatan emosional selama pembelajaran. Hasil ini konsisten dengan penelitian mengenai game-based learning yang menunjukkan bahwa pengalaman belajar yang menyenangkan mampu meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar matematika (Anggraini et al., 2021; İlhan, 2021; Komarudin et al., 2024).

Tahap nglakoni diwujudkan melalui karakteristik media yang reflektif dan berpusat pada siswa. Pada tahap ini siswa tidak hanya memahami konsep, tetapi juga menerapkan pengetahuan melalui aktivitas nyata, mengevaluasi strategi penyelesaian masalah, dan merefleksikan hasil belajar yang diperoleh. Karakteristik tersebut memperlihatkan bahwa filosofi Tri-Nga memiliki relevansi yang kuat dengan pendekatan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan learning by doing, kolaborasi, dan pembelajaran yang berpusat pada siswa (Anafiah et al., 2022; Kamid et al., 2022; Nesbitt et al., 2023). Melalui aktivitas tersebut, siswa memperoleh kesempatan untuk membangun pengetahuan melalui pengalaman langsung, berinteraksi dengan teman sebaya, serta melakukan refleksi terhadap proses belajar sehingga pemahaman konsep menjadi lebih bermakna (Nesbitt et al., 2023).

Penelitian ini menunjukkan bahwa filosofi Tri-Nga tidak hanya relevan sebagai landasan nilai dalam pendidikan, tetapi juga dapat dioperasionalkan menjadi karakteristik pedagogis yang menjadi dasar dalam pengembangan media pembelajaran matematika. Karakteristik tersebut meliputi pembelajaran yang konkret dan representasional, interaktif, kolaboratif, kontekstual, bermakna, reflektif, serta berpusat pada siswa. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi konseptual berupa kerangka karakteristik media pembelajaran matematika berbasis Tri-Nga yang dapat dijadikan acuan dalam merancang berbagai media pembelajaran, tidak terbatas pada media permainan ular tangga, tetapi juga media inovatif lainnya yang berorientasi pada peningkatan pemahaman konsep matematika siswa sekolah dasar.

Kontribusi konseptual penelitian terhadap pengembangan media pembelajaran matematika, berbeda dengan sebagian besar penelitian terdahulu yang berfokus pada pengembangan produk media dan pengujian efektivitasnya, penelitian ini menghasilkan kerangka konseptual karakteristik media pembelajaran matematika berbasis Tri-Nga. Kerangka tersebut merupakan kontribusi utama penelitian karena memberikan landasan teoretis yang dapat digunakan sebagai acuan dalam merancang berbagai media pembelajaran matematika.

Hasil sintesis menunjukkan bahwa media pembelajaran yang efektif tidak cukup hanya memenuhi aspek visual atau unsur permainan, tetapi perlu dirancang berdasarkan karakteristik pedagogis yang mampu menghubungkan kebutuhan siswa, teori pembelajaran, filosofi pendidikan, dan tuntutan kurikulum. Dengan demikian, karakteristik media yang

dihasilkan dalam penelitian ini memiliki cakupan yang lebih luas dibandingkan media tertentu, karena dapat diterapkan sebagai prinsip dalam pengembangan berbagai bentuk media pembelajaran, baik media manipulatif, permainan edukatif, maupun media digital.

Temuan ini memperluas hasil penelitian sebelumnya yang lebih banyak menekankan aspek efektivitas media. Penelitian ini menawarkan perspektif bahwa proses pengembangan media seharusnya diawali dengan perumusan karakteristik konseptual yang kuat sehingga produk yang dihasilkan memiliki dasar pedagogis yang jelas dan dapat direplikasi pada berbagai konteks pembelajaran. Dengan demikian, kontribusi penelitian tidak hanya bersifat praktis, tetapi juga memperkaya kajian teoretis mengenai pengembangan media pembelajaran matematika berbasis filosofi Tri-Nga.

Secara teoretis, penelitian ini memperkaya kajian mengenai pengembangan media pembelajaran matematika dengan menawarkan kerangka konseptual karakteristik media pembelajaran berbasis Tri-Nga. Kerangka ini mengintegrasikan filosofi pendidikan Ki Hadjar Dewantara, teori conceptual understanding, prinsip game-based learning, dan tuntutan Kurikulum Merdeka ke dalam seperangkat karakteristik pedagogis yang dapat menjadi dasar pengembangan media pembelajaran. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan teori desain media pembelajaran yang berorientasi pada pembentukan pemahaman konsep.

Secara praktis, karakteristik konseptual yang dihasilkan dapat digunakan oleh guru sebagai acuan dalam memilih, mengadaptasi, maupun mengembangkan media pembelajaran matematika yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Bagi pengembang media, kerangka konseptual ini dapat dijadikan pedoman dalam merancang media yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga memiliki dasar pedagogis yang kuat. Sementara itu, bagi peneliti selanjutnya, kerangka ini dapat diuji dan dikembangkan lebih lanjut pada materi matematika lain maupun pada jenjang pendidikan yang berbeda untuk memperoleh bukti empiris mengenai efektivitas penerapannya.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dipertimbangkan dalam menginterpretasikan hasil penelitian. Pertama, penelitian hanya berfokus pada tahap Analysis dalam model ADDIE sehingga luaran penelitian berupa kerangka konseptual karakteristik media pembelajaran matematika berbasis Tri-Nga. Oleh karena itu, penelitian ini belum mengevaluasi implementasi karakteristik tersebut dalam bentuk produk media maupun menguji pengaruhnya terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa.

Kedua, analisis kebutuhan empiris dilakukan pada guru kelas III sekolah dasar di Kabupaten Sleman dan observasi pembelajaran pada satu sekolah dasar. Meskipun temuan diperkuat melalui triangulasi dengan analisis dokumen dan sintesis kajian literatur, karakteristik yang dihasilkan masih dipengaruhi oleh konteks pembelajaran pada lokasi penelitian. Oleh karena itu, penerapan kerangka konseptual ini pada daerah, jenjang, atau materi pembelajaran yang berbeda memerlukan proses adaptasi sesuai dengan karakteristik siswa dan lingkungan belajar.

Ketiga, sintesis kajian literatur difokuskan pada penelitian mengenai conceptual understanding, game-based learning, media pembelajaran matematika, dan filosofi Tri-Nga yang diterbitkan pada periode 2020–2025. Meskipun rentang waktu tersebut dipilih untuk memperoleh gambaran perkembangan penelitian terkini, masih dimungkinkan adanya penelitian lain yang tidak tercakup dalam proses sintesis sehingga dapat memperkaya karakteristik konseptual yang dihasilkan.

Meskipun memiliki keterbatasan tersebut, penelitian ini tetap memberikan kontribusi teoretis melalui perumusan kerangka konseptual karakteristik media pembelajaran matematika berbasis Tri-Nga yang disusun berdasarkan integrasi analisis kebutuhan empiris dan sintesis kajian literatur. Kerangka konseptual ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya untuk mengembangkan, mengimplementasikan, dan mengevaluasi berbagai media pembelajaran matematika pada tahap Design, Development, Implementation, dan Evaluation dalam model ADDIE.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa analisis kebutuhan yang dipadukan dengan sintesis kajian literatur merupakan pendekatan yang efektif untuk merumuskan landasan konseptual dalam pengembangan media pembelajaran matematika. Hasil analisis mengidentifikasi bahwa pembelajaran konsep perkalian di sekolah dasar masih menghadapi tantangan berupa dominasi pembelajaran berpusat pada guru, keterbatasan media yang mendukung konstruksi konsep, serta kecenderungan siswa menghafal fakta perkalian tanpa memahami maknanya. Di sisi lain, sintesis kajian literatur menegaskan pentingnya media yang mendukung conceptual understanding, mendorong keterlibatan aktif siswa melalui game-based learning, serta mengintegrasikan dimensi kognitif, afektif, dan psikomotor dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan integrasi kedua sumber data tersebut, penelitian ini menghasilkan kerangka konseptual karakteristik media pembelajaran matematika berbasis Tri-Nga yang terdiri atas tujuh karakteristik utama, yaitu konkret dan representasional, interaktif, kolaboratif, kontekstual, bermakna (meaningful learning), reflektif, dan berpusat pada siswa. Karakteristik tersebut merupakan implementasi filosofi ngerti, ngrasa, dan nglakoni dalam konteks pembelajaran matematika sekolah dasar serta menjadi landasan pedagogis bagi pengembangan media pembelajaran pada tahap Design dalam model ADDIE.

Kontribusi utama penelitian ini tidak terletak pada pengembangan suatu produk media tertentu, melainkan pada penyediaan kerangka konseptual yang dapat digunakan sebagai acuan dalam merancang berbagai media pembelajaran matematika yang berorientasi pada pembentukan pemahaman konsep. Dengan demikian, penelitian ini memperluas kajian mengenai pengembangan media pembelajaran berbasis Tri-Nga dari pendekatan yang berorientasi pada produk menuju pendekatan yang menekankan prinsip-prinsip pedagogis sebagai dasar desain media.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengimplementasikan kerangka konseptual yang dihasilkan pada tahap Design dan Development model ADDIE, kemudian menguji validitas, kepraktisan, dan efektivitas media yang dikembangkan pada berbagai materi matematika, jenjang pendidikan, dan konteks pembelajaran yang berbeda. Penelitian lanjutan juga diperlukan untuk mengevaluasi sejauh mana karakteristik konseptual yang dirumuskan dalam penelitian ini berkontribusi terhadap peningkatan pemahaman konsep matematika dan hasil belajar siswa.

Daftar Pustaka

- Akhidah, D. N., Zuliana, E., & Ermawati, D. (2023). Pengembangan Media Ular Tangga dengan Model Realistic Mathematics Education pada Pemahaman Konsep Matematika. *Prismatika: Jurnal Pendidikan Dan Riset Matematika*, 6(1), 244–259. <https://doi.org/10.33503/prismatika.v6i1>.
- Anafiah, S., Sudigdo, A., & A. Masjid, A. (2022). Sastra anak: Media penumbuhan karakter kepemimpinan melalui ajaran Tamansiswa Ngerti, Ngrasa, Nglakoni (Tri Nga). *Taman Cendekia: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, Vol. 6, No. 2, 2022, 13–22. <https://doi.org/10.30738/tc.v6i2.13407>.
- Anggraini, H. I., Nurhayati, N., & Kusumaningrum, S. R. (2021). Penerapan Media Pembelajaran Game Matematika Berbasis Hots dengan Metode Digital Game Based Learning (DGBL) di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(11), 1885–1896. <https://doi.org/10.59141/japendi.v2i11.356>.
- Asberger, J., Thomm, E., & Bauer, J. (2021). On predictors of misconceptions about educational topics: A case of topic specificity. *PLOS ONE*, 16(12), e0259878. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0259878>.
- Castro-Alonso, J. C., de Koning, B. B., Fiorella, L., & Paas, F. (2021). Five Strategies for Optimizing Instructional Materials: Instructor- and Learner-Managed Cognitive Load. *Educational Psychology Review*, 33(4), 1379–1407. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09606-9>.
- Chusna, P. A., Inayati, I. N., & Santoso, M. J. H. (2024). The Development of Math Learning Media: 3-Dimensional Snake and Ladder. *Al-Adzka: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 14(1), 65–78. <https://doi.org/10.18592/aladzkapgmi.v14i1.10842>.
- Dewanti, S. S., Rahmawati, & Sumardi. (2024). Problem-Based Learning with Manipulative Media: Enhancing Elementary Students' Conceptual Understanding in Area and Volume. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 8(3), 487–499. <https://doi.org/10.23887/jisd.v8i3.80221>.
- Finaryanti, N., Susanto, M. R., Rahimah, R., Ernawati, Y., Suwardi, S., Rahayu, D. N., Rohman, R., Arumsari, M. D., & Suryaningsih, A. (2024). Penerapan Think Pair Share Terintegrasi TRI NGA (Ngerti, Ngrasa, Nglakoni) melalui Pembelajaran Seni Tari Kelas 1 SDN Kecis. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 9(1), 319–324. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v9i1.793>.
- Fitriyadi, N., & Wuryandani, W. (2021). Is educational game effective in improving critical thinking skills? *Jurnal Prima Edukasia*, 9(1), 107–117. <https://doi.org/10.21831/jpe.v9i1.35475>.
- Fyfield, M., Henderson, M., & Phillips, M. (2022). Improving instructional video design: A systematic review. *Australasian Journal of Educational Technology*, 38(3), 155–183. <https://doi.org/10.14742/ajet.7296>.
- Gök, M., & İnan, M. (2021). Sixth-grade students' experiences of a digital game-based learning environment: A didactic analysis. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 142–157. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v6i2.13687>.

- Ilhan, A. (2021). The Impact of Game-Based, Modeling, and Collaborative Learning Methods on the Achievements, Motivations, and Visual Mathematical Literacy Perceptions. *Sage Open*, 11(1), 21582440211003567. <https://doi.org/10.1177/21582440211003567>.
- Kamid, K., Syaiful, S., Theis, R., Sufri, S., & Rohana, S. (2022). Cooperative Learning Model with Process Skills for Mathematics Learning in Elementary School. *International Journal of Elementary Education*, 6(1), 58–68. <https://doi.org/10.23887/ijee.v6i1.3873>.
- Komarudin, K., Suherman, S., & Vidákovich, T. (2024). The RMS teaching model with brainstorming technique and student digital literacy as predictors of mathematical literacy. *Heliyon*, 10(13), e33877. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e338>.
- Kulimbang, E., Maniboey, L. C., & Efendi, R. (2025). DESKRIPSI KONSEP PERKALIAN SEBAGAI PENJUMLAHAN BERULANG. *Jurnal Penalaran Dan Riset Matematika*, 4(1), 22–34. <https://doi.org/10.62388/prisma.v4i1.541>.
- Lastini, F., Haryanti, S., Sumardjoko, B., & Fauziati, E. (2024). Implementasi Teori Perkembangan Kognitif Bruner pada Pembelajaran Matematika tentang Perkalian di Kelas II Sekolah Dasar. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(03), 478–494. <https://doi.org/10.23969/jp.v9i03.16003>.
- Mayer, R. E., Fiorella, L., & Stull, A. (2020). Five ways to increase the effectiveness of instructional video. *Educational Technology Research and Development*, 68(3), 837–852. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09749-6>.
- Mutiah, Juwita, R., Syahdatunnisa, A. A., Makmuri, M., & Aziz, T. A. (2023). Pendekatan Konstruktivisme dan Miskonsepsi: Keterkaitannya dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 7(2), 56–64. <https://doi.org/10.21009/jrpms.072.06>.
- Nainggolan, E. (2022). Penerapan Pendekatan Concrete Pictorial-Abstract (CPA) untuk Meningkatkan Sikap Tanggung Jawab, Kemampuan Penguasaan Konsep, dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika di SDS XYZ Jakarta [The Application Of The Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) Approach To Improve Responsibility, Conceptual Understanding, And Mathematical Problem Solving Skills at SDS XYZ Jakarta]. *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education*, 6(1), 107–121. <https://doi.org/10.19166/johme.v6i1.4527>.
- Nesbitt, K. T., Blinkoff, E., Golinkoff, R. M., & Hirsh-Pasek, K. (2023). Making schools work: An equation for active playful learning. *Theory Into Practice*, 62(2), 141–154. <https://doi.org/10.1080/00405841.2023.220213>.
- Nurhasanah, A., Ramadhanti, S., Utami, S., & Putri, F. A. (2022). Improving Elementary School Students' Understanding of the Concept through Meaningful Learning in David Ausbel's Perspective. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 5728–5734. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.2935>.
- Odje, M. S., Noge, M. D., Lawe, Y. U., & Qondias, D. (2024). PENERAPAN MEDIA ULAR TANGGA UNTUK MENINGKATKAN NUMERASI SISWA KELAS 3 DI SDK BEJO. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(04), 322–336. <https://doi.org/10.23969/jp.v9i04.20634>.
- Putri, H. E., Suwangsih, E., Rahayu, P., Nikawanti, G., Enzelina, E., & Wahyudy, M. A. (2020). Influence of Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) Approach on the Enhancement of Primary

School Students' Mathematical Reasoning Ability. *Mimbar Sekolah Dasar*, 7(1), 119–132.
<https://doi.org/10.17509/mimbar-sd.v7i1.22574>.

Saharani, T., & Abadi, A. M. (2024). The Development of Interactive Learning Media Based on Discovery Learning Oriented to Students' Concept Understanding and Mathematical Disposition. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 16(4).
<https://doi.org/10.35445/alishlah.v16i4.5681>.

Suhendi, A., Purwarno, P., & Chairani, S. (2021). Constructivism-Based Teaching and Learning in Indonesian Education. *KnE Social Sciences*, 76–89.
<https://doi.org/10.18502/kss.v5i4.8668>.