

Analisis Kebutuhan Pengembangan Komik Digital Matematika Berbasis *Deep Learning* Untuk Siswa Kelas III SD

Gusti Ayu Sri Wijastini*, I Komang Wahyu Wiguna, I Putu Suardipa

Institut Agama Hindu Negeri Mpu Kuturan, Indonesia

*jasayu606@gmail.com

Abstract

This study was motivated by the need for mathematics learning media that can connect abstract concepts with the concrete experiences of third-grade elementary school students. In the research context, mathematics instruction was still largely procedural, while the available media did not fully support conceptual understanding, active engagement, and mindful, meaningful, and joyful learning experiences. This study aimed to identify the empirical and pedagogical needs for developing a digital mathematics comic based on pedagogical deep learning for third-grade elementary school students. A descriptive qualitative approach was employed as a preliminary study in the analysis stage of the ADDIE model. The data sources included third-grade teachers, third-grade students, learning documents, teaching materials, and students' learning achievement records. Data were collected through classroom observation, interviews, documentation studies, and systematic field notes. The data were analyzed through data reduction, data display, verification, and conclusion drawing. Data trustworthiness was strengthened through source triangulation, technique triangulation, and member checking. The findings indicate that a digital mathematics comic is needed because students require visual-narrative, contextual, interactive, and user-friendly media to understand units of length, units of weight, units of time, and simple fractions. Teachers also need practical media that are aligned with the Merdeka Curriculum and capable of presenting guiding questions, authentic contexts, character dialogues, concept visualization, short exercises, and learning reflection. The main contribution of this study lies in mapping the developmental needs of a digital mathematics comic based on pedagogical deep learning before the product design stage. Therefore, the findings provide an initial foundation for developing mathematics learning media that are not only visually engaging but also pedagogically grounded and appropriate for the characteristics of elementary school students.

Keywords: *Needs Analysis; Digital Mathematics Comic; Pedagogical Deep Learning; Third-Grade Elementary Students; Mathematics Learning*

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh perlunya media pembelajaran matematika yang mampu menjembatani konsep abstrak dengan pengalaman konkret siswa kelas III sekolah dasar. Pembelajaran matematika pada konteks penelitian masih cenderung prosedural, sementara media yang tersedia belum sepenuhnya mendukung pemahaman konseptual, keterlibatan aktif, dan pengalaman belajar yang berkesadaran, bermakna, serta menggembirakan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi kebutuhan empiris dan pedagogis dalam pengembangan komik digital matematika berbasis *pedagogical deep learning* bagi siswa kelas III SD. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif sebagai studi pendahuluan pada tahap *analysis* dalam model ADDIE. Sumber data meliputi guru kelas III, siswa kelas III, dokumen pembelajaran, perangkat ajar, serta

dokumen hasil belajar siswa. Data dikumpulkan melalui observasi pembelajaran, wawancara, studi dokumentasi, dan pencatatan temuan lapangan. Data dianalisis melalui reduksi data, penyajian data, verifikasi, dan penarikan simpulan. Keabsahan data diperkuat melalui triangulasi sumber, triangulasi teknik, dan pengecekan ulang temuan kepada informan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan komik digital matematika dibutuhkan karena siswa memerlukan media visual-naratif, kontekstual, interaktif, dan mudah digunakan untuk memahami materi satuan panjang, satuan berat, satuan waktu, dan pecahan sederhana. Guru membutuhkan media yang praktis, selaras dengan Kurikulum Merdeka, serta mampu menghadirkan pertanyaan pemantik, konteks autentik, dialog tokoh, visualisasi konsep, latihan singkat, dan refleksi belajar. Kontribusi utama penelitian ini adalah memetakan dasar kebutuhan pengembangan komik digital matematika berbasis pembelajaran mendalam sebelum produk dirancang. Dengan demikian, hasil penelitian ini menjadi pijakan awal bagi pengembangan media pembelajaran matematika yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga kuat secara pedagogis dan sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar.

Kata Kunci: Analisis Kebutuhan; Komik Digital Matematika; *Pedagogical Deep Learning*; Siswa Kelas III SD; Pembelajaran Matematika

Pendahuluan

Pembelajaran matematika di sekolah dasar memiliki posisi strategis karena menjadi fondasi awal bagi pengembangan kemampuan numerasi, berpikir logis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan pada jenjang pendidikan berikutnya. Capaian matematika peserta didik Indonesia dalam PISA 2022 masih menunjukkan perlunya penguatan pembelajaran yang tidak hanya menekankan ketepatan jawaban, tetapi juga kedalaman pemahaman konsep dan kemampuan menerapkan pengetahuan dalam konteks kehidupan nyata (OECD, 2023).

Persoalan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran matematika di tingkat dasar perlu diarahkan pada proses belajar yang membantu siswa memahami makna konsep, bukan sekadar menghafal langkah penyelesaian. Wijaya et al., (2024) menjelaskan bahwa capaian matematika peserta didik dipengaruhi oleh kualitas pengalaman belajar di kelas, terutama ketika pembelajaran masih menekankan prosedur mekanis dan belum cukup memberi ruang bagi penalaran konseptual. Ariswan & Hidayati (2025) juga menegaskan bahwa pembelajaran matematika yang kurang melibatkan siswa dalam aktivitas bermakna dapat berdampak pada rendahnya minat dan hasil belajar.

Pada konteks sekolah dasar, tantangan tersebut menjadi semakin penting karena siswa berada pada tahap perkembangan yang masih membutuhkan bantuan konkret, visual, dan kontekstual dalam memahami ide matematika. Materi seperti satuan panjang, satuan berat, satuan waktu, dan pecahan sederhana sering kali menuntut kemampuan siswa untuk membayangkan hubungan antarbesaran, memahami representasi, serta mengaitkan konsep dengan pengalaman sehari-hari. Jika materi tersebut langsung disampaikan melalui simbol, rumus, atau latihan prosedural, siswa berpotensi mengikuti contoh tanpa benar-benar memahami makna konsep yang dipelajari.

Susriyati & Yurida (2019) menunjukkan bahwa pembelajaran matematika yang memberi kesempatan kepada siswa untuk membangun pemahaman melalui pemecahan masalah dapat mendukung peningkatan hasil belajar. Sejalan dengan itu, Pradana et al., (2026) menemukan bahwa keterbatasan media visual dan kontekstual di sekolah dasar dapat menghambat pemahaman konseptual siswa, sehingga analisis kebutuhan media menjadi langkah penting sebelum pengembangan produk pembelajaran dilakukan. Kebutuhan terhadap pembelajaran yang lebih bermakna juga sejalan dengan arah

Kurikulum Merdeka yang mendorong proses belajar berpusat pada siswa, kontekstual, dan memberi ruang bagi keterlibatan aktif peserta didik. Dalam kebijakan pendidikan terbaru, pendekatan *deep learning* atau pembelajaran mendalam dipahami sebagai pendekatan pedagogis yang menekankan tiga prinsip utama, yaitu *mindful learning*, *meaningful learning*, dan *joyful learning* (Kemendikdasmen, 2024).

Istilah *deep learning* dalam artikel ini tidak dimaknai sebagai teknologi kecerdasan buatan, melainkan sebagai pembelajaran mendalam yang menuntun siswa untuk menyadari tujuan belajar, menghubungkan pengetahuan baru dengan pengalaman yang telah dimiliki, serta menikmati proses belajar secara aktif dan reflektif. Nafi'ah & Faruq (2025) menyatakan bahwa pembelajaran mendalam di pendidikan dasar perlu dirancang melalui pengalaman belajar yang sadar, bermakna, dan menyenangkan agar siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga mampu memaknai pengetahuan.

Maharani et al., (2025) menambahkan bahwa penerapan pembelajaran mendalam dalam matematika sekolah dasar dapat memperkuat keterlibatan siswa dan membantu mereka membangun pemahaman konsep secara lebih utuh. Siregar et al., (2025) juga menegaskan bahwa prinsip *mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning* relevan diterapkan dalam pembelajaran matematika karena ketiganya mendorong siswa untuk berpikir, menghubungkan konsep, dan belajar dalam suasana yang lebih positif. Secara teoritik, hubungan antara pembelajaran mendalam dan matematika sekolah dasar dapat dijelaskan melalui kebutuhan siswa untuk bergerak dari pengalaman konkret menuju pemahaman simbolik.

Prinsip *mindful learning* membantu siswa menyadari masalah, tujuan, dan langkah berpikir yang sedang dilakukan. Prinsip *meaningful learning* membantu siswa mengaitkan konsep matematika dengan pengalaman sehari-hari, misalnya mengukur panjang benda, membaca waktu, menimbang berat, atau membagi benda menjadi beberapa bagian. Prinsip *joyful learning* mendukung terciptanya suasana belajar yang menarik, aman, dan mendorong rasa ingin tahu siswa. Pradana et al., (2025) menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran mendalam di kelas V sekolah dasar dapat meningkatkan partisipasi dan pemahaman konsep ketika guru menggunakan pertanyaan tingkat tinggi, diskusi, dan aktivitas berbasis pemecahan masalah.

Temuan tersebut memperkuat argumentasi bahwa pembelajaran mendalam perlu diwujudkan melalui media dan desain pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa, bukan hanya melalui perubahan metode mengajar secara verbal. Salah satu media yang potensial untuk mendukung pembelajaran matematika yang konkret, visual, dan bermakna adalah komik digital. Komik digital memadukan ilustrasi, panel cerita, tokoh, dialog, alur, dan konteks masalah sehingga konsep matematika dapat disampaikan secara lebih dekat dengan dunia anak.

Ahmadi et al., (2021) menunjukkan bahwa komik matematika digital yang dikembangkan secara sistematis dapat digunakan dalam proses pembelajaran dan mendukung pembentukan karakter siswa. Kusumadewi et al., (2022) menemukan bahwa komik digital matematika pada materi pecahan memenuhi kriteria valid dan praktis untuk digunakan di sekolah dasar. Handayani et al., (2023) juga melaporkan bahwa komik matematika digital berbasis etnomatematika sesuai digunakan karena mampu mengaitkan materi matematika dengan konteks budaya yang dekat dengan kehidupan siswa.

Temuan-temuan tersebut memperlihatkan bahwa komik digital tidak hanya berfungsi sebagai media hiburan, tetapi dapat menjadi sarana pedagogis untuk membantu siswa memahami konsep matematika secara bertahap. Kajian tentang komik digital juga menunjukkan bahwa kekuatan media ini terletak pada kemampuannya menggabungkan visual, narasi, dan pengalaman belajar kontekstual. Darmayanti et al., (2022) menemukan bahwa komik digital berbasis nilai karakter dapat mendukung kemampuan berpikir kritis

siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Fitria et al., (2023) menyatakan bahwa bahan ajar komik digital dapat meningkatkan literasi dan pemahaman siswa melalui integrasi narasi dan visual yang menarik. Hasyanah et al., (2023) menunjukkan bahwa komik digital berbasis *Realistic Mathematics Education* berpengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. Yulaichah et al., (2024) menegaskan bahwa *e-comic* berbasis pendekatan matematika realistik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa sekolah dasar.

Rahmi et al., (2024) juga membuktikan bahwa komik matematika berbantuan *QR-Code* memiliki kualitas valid, praktis, dan efektif dalam mendukung kemampuan pemecahan masalah matematis. Damayanthi et al., (2025) menambahkan bahwa komik digital berbasis konteks nyata efektif membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih bermakna. Meskipun hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan efektivitas dan kelayakan komik digital, sebagian besar kajian masih berfokus pada tahap pengembangan produk, validasi, kepraktisan, atau uji efektivitas media setelah produk selesai dibuat. Dengan kata lain, penelitian terdahulu cenderung menempatkan komik digital sebagai produk yang diuji, sementara kajian yang secara khusus memetakan kebutuhan awal pengguna, karakteristik siswa, kebutuhan guru, kesesuaian materi, dan tuntutan pembelajaran mendalam masih relatif terbatas. Karisma et al., (2023) menegaskan bahwa analisis kebutuhan media pembelajaran penting dilakukan agar produk yang dikembangkan sesuai dengan karakteristik siswa dan kondisi pembelajaran di sekolah dasar.

Pradana et al., (2026) juga menempatkan analisis kebutuhan sebagai dasar empiris dalam pengembangan media pembelajaran berbasis cerita bergambar yang bermuatan prinsip pembelajaran mendalam. Dengan demikian, analisis kebutuhan tidak dapat dipandang sebagai tahap administratif semata, tetapi sebagai pijakan ilmiah untuk memastikan bahwa media yang dikembangkan benar-benar menjawab masalah pembelajaran. Berdasarkan sintesis tersebut, *research gap* dalam penelitian ini terletak pada masih terbatasnya kajian yang secara khusus menganalisis kebutuhan pengembangan komik digital matematika berbasis pembelajaran mendalam untuk siswa kelas III SD.

Penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa komik digital dapat meningkatkan pemahaman, literasi, berpikir kritis, kreativitas, dan hasil belajar siswa, tetapi belum banyak yang mengkaji secara mendalam kebutuhan pengembangan komik digital matematika sebelum produk dirancang. Selain itu, kajian tentang pembelajaran mendalam di sekolah dasar telah berkembang, tetapi integrasinya dengan media komik digital matematika masih memerlukan pemetaan yang lebih sistematis. Posisi penelitian ini adalah mengisi ruang tersebut dengan menelaah kebutuhan siswa, kebutuhan guru, karakteristik materi matematika, kondisi media yang tersedia, serta tuntutan Kurikulum Merdeka sebagai dasar pengembangan komik digital matematika berbasis *deep learning*.

Orisinalitas penelitian ini terletak pada fokusnya yang tidak langsung menguji efektivitas produk, melainkan menyusun dasar kebutuhan empiris dan pedagogis sebelum komik digital matematika dikembangkan. Fokus tersebut penting karena media pembelajaran yang dikembangkan tanpa analisis kebutuhan berisiko tidak sesuai dengan karakteristik siswa, tidak menjawab kesulitan guru, kurang relevan dengan materi, dan tidak selaras dengan arah pembelajaran yang diharapkan. Pradana et al., (2025) menunjukkan bahwa bahan bacaan bermutu yang sesuai dengan kebutuhan siswa dapat meningkatkan keterlibatan dan capaian literasi di sekolah dasar.

Temuan tersebut memberi penguatan bahwa kualitas media dan kesesuaiannya dengan kebutuhan peserta didik merupakan aspek penting dalam keberhasilan pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini diarahkan untuk menghasilkan pemetaan

kebutuhan yang dapat menjadi dasar pengembangan komik digital matematika yang visual, kontekstual, reflektif, menyenangkan, serta selaras dengan prinsip *mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning*. Artikel ini bertujuan menganalisis kebutuhan pengembangan komik digital matematika berbasis *deep learning* untuk siswa kelas III SD. Aspek yang dianalisis meliputi kondisi pembelajaran matematika, karakteristik peserta didik, kebutuhan guru terhadap media pembelajaran, kesulitan siswa pada materi satuan panjang, satuan berat, satuan waktu, dan pecahan sederhana, serta kesesuaian pengembangan media dengan tuntutan Kurikulum Merdeka. Melalui analisis tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi konseptual dan praktis dalam pengembangan media pembelajaran matematika yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga kuat secara pedagogis, kontekstual, dan mendukung terbentuknya pemahaman matematika yang lebih mendalam pada siswa sekolah dasar.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif sebagai studi pendahuluan pada tahap *analysis* dalam model ADDIE untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai kebutuhan pengembangan komik digital matematika berbasis *deep learning* bagi siswa kelas III SD. Sumber data terdiri atas data primer yang diperoleh dari guru dan siswa kelas III, serta data sekunder berupa kurikulum, Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP), perangkat ajar, bahan ajar, dan dokumen hasil belajar siswa. Informan ditentukan secara purposif berdasarkan keterlibatan, pengalaman, dan relevansinya terhadap permasalahan pembelajaran matematika. Instrumen penelitian meliputi lembar observasi, pedoman wawancara, dan format studi dokumentasi yang digunakan untuk mengkaji proses pembelajaran, penggunaan media, keterlibatan siswa, kesulitan belajar, kebutuhan guru dan siswa, karakteristik media yang diharapkan, kesesuaian materi, serta tuntutan kurikulum. Data dikumpulkan melalui observasi pembelajaran, wawancara, studi dokumentasi, dan pencatatan temuan lapangan secara sistematis, kemudian diklasifikasikan berdasarkan fokus analisis, yaitu kondisi pembelajaran, karakteristik peserta didik, kebutuhan media, karakteristik materi, dan tuntutan kurikulum. Keabsahan data diperiksa melalui triangulasi sumber, triangulasi teknik, pengecekan ulang kepada informan, ketekunan pengamatan, dan pencatatan data secara sistematis. Data dianalisis secara deskriptif kualitatif melalui tahap reduksi data, penyajian data, verifikasi, dan penarikan simpulan untuk merumuskan kebutuhan utama pengembangan komik digital matematika berbasis *deep learning* yang sesuai dengan karakteristik siswa kelas III SD, kebutuhan guru, materi pembelajaran, serta konteks Kurikulum Merdeka.

Hasil dan Pembahasan

Hasil observasi, wawancara, dan telaah dokumen pembelajaran menunjukkan bahwa proses pembelajaran matematika kelas III SD masih cenderung berlangsung secara satu arah. Guru lebih banyak menjelaskan materi, memberi contoh soal, kemudian meminta siswa mengerjakan latihan serupa. Pola tersebut membuat siswa terbiasa mengikuti prosedur penyelesaian, tetapi belum sepenuhnya memahami alasan mengapa suatu langkah digunakan. Kondisi ini menunjukkan bahwa masalah utama pembelajaran matematika bukan hanya terletak pada rendahnya hasil belajar, melainkan juga pada terbatasnya pengalaman belajar yang membantu siswa membangun pemahaman konseptual. Data hasil belajar awal menunjukkan bahwa ketercapaian siswa terhadap Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) belum merata. Pada sekolah sampel, sekitar 55-60% siswa telah mencapai KKTP, sedangkan 40-45% siswa lainnya masih berada di bawah standar ketuntasan.

Temuan ini mengindikasikan adanya kesenjangan pemahaman antarsiswa, terutama pada materi yang menuntut kemampuan menghubungkan simbol matematika dengan pengalaman konkret. Rendahnya ketercapaian tersebut tidak dapat dipahami hanya sebagai kelemahan siswa, tetapi juga berkaitan dengan desain pembelajaran, keterbatasan media, dan kurangnya kesempatan siswa untuk menjelaskan kembali konsep dengan bahasanya sendiri. Hasil analisis karakteristik peserta didik menunjukkan bahwa siswa kelas III SD lebih mudah memahami materi ketika pembelajaran disajikan melalui gambar, cerita, contoh konkret, dan situasi yang dekat dengan kehidupan sehari-hari.

Siswa menunjukkan minat lebih tinggi ketika materi matematika dikaitkan dengan aktivitas yang mereka kenal, seperti mengukur panjang benda di sekitar kelas, membaca waktu kegiatan harian, membandingkan berat benda, atau membagi makanan menjadi beberapa bagian. Temuan ini memperlihatkan bahwa siswa membutuhkan media yang tidak langsung membawa mereka pada rumus dan simbol, tetapi memfasilitasi peralihan dari pengalaman konkret menuju representasi matematika yang lebih formal. Analisis materi menunjukkan bahwa satuan panjang, satuan berat, satuan waktu, dan pecahan sederhana merupakan materi yang membutuhkan visualisasi bertahap.

Guru menyampaikan bahwa siswa sering mengalami kesulitan ketika diminta melakukan konversi satuan, membandingkan ukuran, memahami hubungan antarbesaran, dan memaknai pecahan sebagai bagian dari keseluruhan. Kesulitan tersebut muncul karena siswa belum memiliki gambaran mental yang kuat mengenai konsep yang dipelajari. Oleh sebab itu, media yang dikembangkan perlu menghadirkan representasi visual, konteks cerita, dialog, dan latihan sederhana yang membantu siswa memahami konsep secara bertahap.

Hasil analisis kurikulum menunjukkan bahwa pengembangan media perlu diselaraskan dengan Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), KKTP, dan arah Kurikulum Merdeka. Selain itu, pembelajaran matematika perlu diarahkan pada pengalaman belajar yang berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan. Kebutuhan integrasi *deep learning* muncul karena pembelajaran yang berlangsung selama ini masih banyak berada pada level permukaan. Siswa dapat meniru contoh penyelesaian soal, tetapi belum sepenuhnya mampu menjelaskan alasan, menghubungkan konsep dengan situasi nyata, atau merefleksikan apa yang telah dipelajari. Untuk memperjelas hasil analisis kebutuhan, temuan utama penelitian dirangkum pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Ringkasan Hasil Analisis Kebutuhan Pembelajaran Matematika

Aspek yang Dianalisis	Temuan Utama	Implikasi Pengembangan
Hasil belajar awal	Sekitar 55-60% siswa mencapai KKTP, sedangkan 40-45% belum tuntas	Diperlukan media yang membantu siswa memahami konsep, bukan hanya menghafal prosedur
Proses pembelajaran	Pembelajaran masih dominan ceramah, contoh soal, dan latihan prosedural	Diperlukan media yang mengarahkan siswa pada eksplorasi, dialog, dan pemaknaan konsep
Karakteristik siswa	Siswa lebih tertarik pada gambar, cerita, warna, tokoh, dan contoh konkret	Media perlu dirancang secara visual-naratif dan dekat dengan dunia anak
Kesulitan belajar	Siswa kesulitan memahami konversi satuan, hubungan antarbesaran, dan pecahan sederhana	Media perlu menampilkan visualisasi bertahap dari konteks nyata menuju simbol matematika

Ketersediaan media	Media visual-digital yang kontekstual dan interaktif masih terbatas	Diperlukan komik digital yang mudah digunakan guru dan menarik bagi siswa
Kebutuhan kurikulum	Kurikulum menuntut pembelajaran yang bermakna, reflektif, dan menyenangkan	Komik digital perlu memuat prinsip <i>mindful</i> , <i>meaningful</i> , dan <i>joyful learning</i>

Sumber: Hasil Analisis Studi Pendahuluan Peneliti

Berdasarkan keseluruhan temuan tersebut, pengembangan komik digital matematika berbasis *deep learning* merupakan kebutuhan nyata bagi pembelajaran matematika kelas III SD. Kebutuhan ini muncul karena adanya kesenjangan antara karakteristik siswa yang membutuhkan pembelajaran konkret dan visual dengan praktik pembelajaran yang masih dominan prosedural. Selain itu, materi matematika yang bersifat abstrak memerlukan media yang mampu menghubungkan konsep dengan konteks kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, komik digital tidak hanya dibutuhkan sebagai media yang menarik, tetapi juga sebagai sarana pedagogis untuk membantu siswa memahami, menghubungkan, dan merefleksikan konsep matematika.

Temuan rendahnya ketercapaian KKTP menunjukkan bahwa pemahaman konsep matematika siswa kelas III SD belum terbentuk secara merata. Secara analitis, rendahnya pemahaman tersebut dapat disebabkan oleh tiga faktor utama, yaitu dominasi pembelajaran prosedural, lemahnya representasi konkret, dan terbatasnya kesempatan siswa untuk mengomunikasikan cara berpikirnya. Pembelajaran yang terlalu menekankan contoh dan latihan dapat membuat siswa mampu meniru langkah penyelesaian, tetapi belum tentu memahami hubungan antarkonsep.

Wijaya et al., (2024) menegaskan bahwa rendahnya capaian matematika berkaitan dengan pembelajaran yang belum cukup memberi ruang pada penalaran konseptual siswa. Faktor lain yang memengaruhi rendahnya pemahaman konsep adalah terbatasnya media yang dapat menjembatani pengalaman konkret menuju simbol matematika. Pada usia sekolah dasar, siswa masih memerlukan objek, ilustrasi, cerita, dan aktivitas yang dapat diamati untuk memahami gagasan abstrak. Jika pembelajaran langsung diarahkan pada angka, rumus, atau konversi satuan tanpa bantuan representasi visual, siswa berpotensi memahami matematika sebagai prosedur mekanis.

Kusumadewi et al., (2022) menunjukkan bahwa komik matematika digital dapat membantu penyajian materi pecahan karena konsep yang abstrak dapat ditampilkan melalui gambar dan alur cerita. Kebutuhan terhadap media visual-naratif juga berkaitan dengan perkembangan kognitif siswa sekolah dasar. Siswa kelas III umumnya lebih mudah memahami materi apabila informasi disajikan melalui rangkaian gambar, dialog, dan peristiwa yang memiliki alur. Media visual membantu siswa membentuk representasi mental, sedangkan narasi membantu siswa memahami hubungan sebab-akibat dalam suatu konsep.

Dengan demikian, komik digital memiliki keunggulan karena tidak hanya menampilkan gambar, tetapi juga menyusun konsep matematika dalam bentuk cerita yang dapat diikuti secara bertahap. Fitria et al., (2023) menyatakan bahwa bahan ajar komik digital dapat memperkuat literasi dan pemahaman siswa karena menggabungkan unsur visual, teks, dan konteks belajar. Pada materi satuan panjang, satuan berat, satuan waktu, dan pecahan sederhana, komik digital dapat membantu siswa memahami konsep melalui situasi autentik.

Misalnya, satuan panjang dapat disajikan melalui cerita tokoh yang mengukur meja, halaman, atau jarak tempuh. Satuan berat dapat dikaitkan dengan kegiatan menimbang buah atau benda di sekitar siswa. Satuan waktu dapat dihubungkan dengan jadwal kegiatan harian, sedangkan pecahan sederhana dapat divisualisasikan melalui

pembagian kue, buah, atau benda konkret lainnya. Yulaichah et al., (2024) menunjukkan bahwa *e-comic* berbasis pendekatan matematika realistik dapat mendukung kemampuan berpikir kritis dan kreatif karena siswa belajar melalui konteks yang dekat dengan kehidupan mereka.

Pembahasan ini juga menunjukkan bahwa komik digital perlu dirancang bukan hanya sebagai media visual, tetapi sebagai media yang mampu menggerakkan proses berpikir siswa. Cerita, tokoh, dialog, dan konflik sederhana dalam komik dapat dimanfaatkan untuk membangun rasa ingin tahu, memunculkan pertanyaan, dan mengarahkan siswa menemukan konsep. Dengan cara ini, siswa tidak hanya membaca komik, tetapi terlibat dalam proses berpikir melalui masalah yang dialami tokoh. Darmayanti et al., (2022) menemukan bahwa komik digital berbasis nilai karakter dapat mendukung kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

Integrasi *deep learning* menjadi unsur kebaruan penting dalam pengembangan komik digital matematika ini. Prinsip *mindful learning* dapat dioperasionalkan dengan menghadirkan tujuan belajar, pertanyaan pemantik, dan masalah awal pada setiap episode komik. Pada awal cerita, tokoh dapat dihadapkan pada persoalan sederhana, seperti “Mengapa hasil pengukuran bisa berbeda?” atau “Bagaimana cara membagi satu benda agar setiap anak mendapat bagian yang sama?” pertanyaan seperti ini membantu siswa menyadari fokus belajar dan mendorong mereka berpikir sebelum menerima penjelasan.

Maharani et al., (2025) menjelaskan bahwa *deep learning* dalam pembelajaran matematika SD berkaitan dengan peningkatan keterlibatan dan kedalaman pemahaman konsep siswa. Prinsip *meaningful learning* dapat diwujudkan melalui penggunaan konteks autentik yang dekat dengan pengalaman siswa. Konsep matematika tidak disajikan sebagai aturan yang berdiri sendiri, tetapi dikaitkan dengan aktivitas sehari-hari, seperti berbelanja, bermain, mengukur benda, membaca jam, atau membagi makanan. Melalui konteks tersebut, siswa dapat memahami bahwa matematika memiliki fungsi dalam kehidupan nyata.

Siregar et al., (2025) menegaskan bahwa pembelajaran matematika berbasis *deep learning* perlu diarahkan pada pemahaman konseptual, berpikir kritis, dan kemampuan mentransfer pengetahuan ke berbagai konteks kehidupan. Prinsip *joyful learning* dapat dioperasionalkan melalui tampilan komik yang menarik, tokoh yang dekat dengan dunia anak, dialog sederhana, warna yang menyenangkan, dan alur cerita yang tidak membebani siswa. Kegembiraan belajar tidak dimaknai sebagai sekadar hiburan, tetapi sebagai kondisi emosional yang membuat siswa merasa aman, tertarik, dan terdorong untuk mengikuti pembelajaran.

Dalam komik digital, unsur *joyful* dapat diperkuat melalui ekspresi tokoh, humor ringan, tantangan kecil, penghargaan setelah menyelesaikan latihan, serta aktivitas interaktif yang memberi pengalaman belajar positif. Nafi’ah & Faruq (2025) menyatakan bahwa pembelajaran mendalam di pendidikan dasar perlu menghadirkan pengalaman belajar yang sadar, bermakna, dan menyenangkan. Dengan demikian, desain komik digital matematika berbasis *deep learning* perlu memuat komponen yang lebih spesifik. Setiap episode komik dapat disusun dengan alur: pengantar konteks, pertanyaan pemantik, konflik atau masalah matematika, dialog eksploratif antartokoh, visualisasi konsep, penguatan materi, latihan singkat, dan refleksi belajar. Bagian refleksi dapat berupa pertanyaan sederhana seperti “Apa yang kamu pelajari hari ini?”, “Di mana kamu dapat menggunakan konsep ini?”, atau “Bagian mana yang masih membuatmu bingung?” pertanyaan reflektif tersebut penting agar siswa tidak hanya menyelesaikan soal, tetapi juga menyadari proses berpikirnya.

Implikasi pengembangan produk berdasarkan hasil analisis kebutuhan ini adalah perlunya komik digital yang memiliki struktur visual, pedagogis, dan interaktif. Secara

awal, produk dapat dirancang dalam beberapa episode sesuai materi kelas III semester II. Episode pertama membahas satuan panjang melalui aktivitas mengukur benda di sekolah dan rumah. Episode kedua membahas satuan berat melalui kegiatan menimbang benda atau bahan makanan. Episode ketiga membahas satuan waktu melalui jadwal kegiatan harian siswa.

Episode keempat membahas pecahan sederhana melalui cerita berbagi benda atau makanan. Damayanthi et al., (2025) menunjukkan bahwa komik digital berbasis konteks nyata efektif membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih bermakna. Fitur interaktif dalam komik digital dapat berupa tombol navigasi antarhalaman, latihan singkat pada akhir episode, tautan atau *QR code* menuju kuis, umpan balik sederhana, dan ruang refleksi belajar. Integrasi evaluasi tidak perlu dibuat terlalu kompleks, tetapi cukup membantu guru mengetahui apakah siswa memahami konsep dasar yang dipelajari.

Latihan dapat berupa soal pilihan sederhana, mencocokkan gambar dengan satuan yang tepat, mengurutkan langkah penyelesaian, atau menjawab pertanyaan berdasarkan cerita. Karisma et al., (2023) menegaskan bahwa analisis kebutuhan media penting dilakukan agar produk yang dikembangkan sesuai dengan karakteristik siswa, praktis digunakan guru, dan relevan dengan kondisi pembelajaran di sekolah dasar. Berdasarkan pembahasan tersebut, komik digital matematika berbasis *deep learning* memiliki dasar empiris dan pedagogis yang kuat untuk dikembangkan.

Media ini dibutuhkan karena mampu menjawab empat kebutuhan utama, yaitu kebutuhan siswa terhadap visualisasi konkret, kebutuhan guru terhadap media praktis, kebutuhan materi terhadap representasi kontekstual, dan kebutuhan kurikulum terhadap pembelajaran mendalam. Dengan desain yang memuat pertanyaan pemantik, konteks autentik, dialog tokoh, visualisasi konsep, latihan interaktif, dan refleksi belajar, komik digital berpotensi menjadi media yang tidak hanya menarik, tetapi juga mendukung pemahaman matematika yang lebih utuh pada siswa kelas III SD.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan komik digital matematika berbasis *deep learning* merupakan kebutuhan empiris dan pedagogis dalam pembelajaran matematika kelas III SD. Kebutuhan empiris tampak dari belum meratanya ketercapaian KKTP, dominannya pembelajaran prosedural, serta terbatasnya media yang mampu membantu siswa memahami konsep matematika secara konkret dan kontekstual. Kebutuhan pedagogis terlihat dari karakteristik siswa sekolah dasar yang memerlukan media visual, naratif, menyenangkan, dan dekat dengan pengalaman sehari-hari. Kontribusi utama penelitian ini adalah memetakan dasar kebutuhan pengembangan komik digital matematika sebelum produk dirancang. Hasil analisis menegaskan bahwa media yang dikembangkan perlu mengintegrasikan prinsip pembelajaran mendalam, yaitu *mindful learning*, *meaningful learning*, dan *joyful learning*, agar siswa tidak hanya tertarik belajar, tetapi juga mampu memahami, menghubungkan, dan merefleksikan konsep matematika. Dengan demikian, hasil penelitian ini menjadi landasan awal bagi pengembangan komik digital matematika yang sesuai dengan kebutuhan siswa, kebutuhan guru, karakteristik materi, dan arah Kurikulum Merdeka.

Daftar Pustaka

Ahmadi, F., Rochmad, R., Lestari, F. P., & Harjunowibowo, D. (2021). The Development Of Mathematics Comic Containing Pancasila Values To Develop Character Of Elementary School Students: A Case Study Of Indonesia. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 2(1), 25-34.

- Ariswan, A., & Hidayati, A. (2025). Pengaruh Problem Based Learning (PBL) Terhadap Minat Dan Hasil Belajar Operasi Pecahan Pada Mata Pelajaran Matematika Di Kelas V Sekolah Dasar. *E-Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 9(1), 102-115.
- Andika, I. G., Pradana, Y., Winangun, I. M. A., & Suparya, I. K. (2026). Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran IPAS Berbasis Buku Cerita Bergambar Bermuatan Prinsip Pembelajaran Mendalam di Sekolah Dasar. *Jayapangus Press Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 9(1), 233-239.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Heidelberg: Springer Science & Business Media.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward A Theory Of Instruction*. Cambridge: Harvard University Press.
- Chi, M. T. H., & Wylie, R. (2014). The ICAP Framework: Linking Cognitive Engagement To Active Learning Outcomes. *Educational Psychologist*, 49(4), 219-243.
- Damayanthi, P. A., Agustika, G. N. S., & Jayanta, I. N. L. (2025). Contextual-Based Digital Comic With Mathematics Content Of Angle Measurement Material For Grade V Elementary School Students. *International Journal of Elementary Education*, 9(1), 170-178.
- Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2020). Implications For Educational Practice Of The Science Of Learning And Development. *Applied Developmental Science*, 24(2), 97-140.
- Darmayanti, R., Sugianto, R., Baiduri, B., Choirudin, C., & Wawan, W. (2022). Digital Comic Learning Media Based On Character Values On Students' Critical Thinking In Solving Mathematical Problems In Terms Of Learning Styles. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 49-66.
- Fitria, Y., Malik, A., Halili, S. H., & Amelia, R. (2023). Digital Comic Teaching Materials: It's Role To Enhance Student's Literacy On Organism Characteristic Topic. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(10), 1-11.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School Engagement: Potential Of The Concept, State Of The Evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59-109.
- Fullan, M., Quinn, J., & McEachen, J. (2018). *Deep Learning: Engage The World, Change The World*. Thousand Oaks: Corwin Press.
- Handayani, F., Witri, G., & Syahrilfuddin, S. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran KOMADI (Komik Matematika Digital) Berbasis Etnomatematika Pada Materi Geometri Di Sekolah Dasar. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 849-859.
- Hasyanah, Y., Sukmaningthias, N., Sari, N., & Nuraeni, Z. (2023). Pengaruh Digital Komik Berbasis *Realistic Mathematic Education* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *JTMT: Jurnal Tadris Matematika*, 4(1), 56-65.
- Hattie, J., & Donoghue, G. (2016). Learning Strategies: A Synthesis And Conceptual Model. *Review of Educational Research*, 86(2), 386-413.
- Karisma, C. D., Yuniawatika, Y., & Ahdhianto, E. (2023). Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran Matematika Bangun Ruang Pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Sekolah Dasar (JP2SD)*, 11(2), 265-276.
- Kusumadewi, N. L. W., Gunartha, I. W., & Ariawan, P. W. (2022). Pengembangan Media Komik Matematika Digital Untuk Pembelajaran Materi Pecahan Di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9(1), 103-116.

- Maharani, L., Riyadi, A. R., & Maulida, N. (2025). Deep Learning Dalam Pembelajaran Matematika di SD. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(2), 125-133.
- Marton, F., & Säljö, R. (1976). On Qualitative Differences In Learning: I Outcome and Process. *British Journal of Educational Psychology*, 46(1), 4-11.
- Mayer, R. E. (2021). *Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- McCloud, S. (1993). *Understanding Comics: The Invisible Art*. New York City: HarperCollins.
- Nafi'ah, J., & Faruq, D. J. (2025). Conceptualizing Deep Learning Approach In Primary Education: Integrating Mindful, Meaningful, And Joyful. *Journal of Educational Research and Practice*, 3(2), 225-237.
- National Research Council. (2012). *Education For Life And Work: Developing Transferable Knowledge And Skills In The 21st Century*. Washington: The National Academies Press.
- Nikolajeva, M., & Scott, C. (2006). *How Picturebooks Work*. New York: Routledge.
- Paivio, A. (1991). Dual Coding Theory: Retrospect And Current Status. *Canadian Journal of Psychology/Revue Canadienne De Psychologie*, 45(3), 255-287.
- Piaget, J. (1972). *The Psychology Of The Child*. New York: Basic Books.
- Pradana, I. G. A. Y., Suparya, I. K., & Winangun, I. M. A. (2026). Implementasi Pendekatan Pembelajaran Mendalam Dalam Pembelajaran IPAS di Kelas 5 SD Negeri 3 Bongan. *Suluh Pendidikan: Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan*, 23(1), 333-340.
- Pradana, I. G. A. Y., & Winangun, I. M. A. (2025). Penggunaan Buku Bacaan Bermutu Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Siswa Kelas V SD Negeri 3 Bongan. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(4), 213-220.
- Rahmi, V. J., Firdaus, R., Yunarti, T., & Herpratiwi. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Matematika Berbantu QR-Code Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Materi Bangun Ruang. *Al-Madrasah: Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 8(3), 1046-1059.
- Siregar, T., Fauzan, A., Yerizon, Y., & Syafriandi, S. (2025). Designing Mathematics Teaching Through Deep Learning Pedagogy: Toward Meaningful, Mindful, And Joyful Learning. *Journal of Deep Learning*, 1(2), 188-202.
- Susriyati, D., & Yurida, S. (2019). Peningkatan Hasil Belajar Pemecahan Masalah Matematika Melalui Model Problem Based Learning Berbasis Karakter. *Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan (JARTIKA)*, 2(1), 272-280.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Drijvers, P. (2014). Realistic Mathematics Education. *Encyclopedia of Mathematics Education*, 521-525.
- Wijaya, T. T., Hidayat, W., Hermita, N., Alim, J. A., & Talib, C. A. (2024). Exploring Contributing Factors To PISA 2022 Mathematics Achievement: Insights From Indonesian Teachers. *Infinity Journal*, 13(1), 139-156.
- Yulaichah, S., Mariana, N., & Wiryanto, W. (2024). The Use Of E-Comics Based On A Realistic Mathematical Approach To Improve Critical And Creative Thinking Skills Of Elementary School Students. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 5(1), 90-105.