

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN CASE BASED LEARNING DENGAN MEDIA KOMIK DIGITAL

Ratna Rustina, Ipah Muzdalipah, Edi Hidayat

Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi

E-mail: ratnarustina@unsil.ac.id

ABSTRACT

This study aims to develop a mathematics learning device based on Case Based Learning (CBL) integrated with digital comics media for the topic of Systems of Linear Equations in Two Variables (SPLDV) for junior high school students. The method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE model, encompassing analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. Validation involved subject matter experts, media experts, and limited trials with students. The results show that the developed learning device is highly feasible, with an average validation score of 89.2%. The use of digital comics media based on CBL significantly increases students' motivation and conceptual understanding of mathematics, as evidenced by a 24.2% increase in the average SPLDV conceptual understanding score. In conclusion, the integration of the CBL model and digital comics is effective in supporting contextual, innovative, and adaptive mathematics learning in the digital era

Keywords: Case Based Learning; digital comics; conceptual understanding; mathematics education; instructional innovation.

PENDAHULUAN

Perkembangan pesat teknologi digital di era revolusi industri 4.0 telah membawa transformasi signifikan dalam dunia pendidikan, khususnya dalam penyediaan dan pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi. Salah satu tantangan utama yang dihadapi dalam pembelajaran matematika di tingkat sekolah menengah adalah rendahnya minat belajar siswa serta kurangnya pemahaman konseptual akibat metode konvensional yang masih dominan digunakan, seperti ceramah dan penggunaan buku teks yang monoton serta minim ilustrasi (Auliya & N, 2020; Suparmi, 2018). Hasil observasi di SMPN 2 Kota Banjar memperlihatkan kecenderungan siswa merasa bosan dan tidak termotivasi ketika dihadapkan pada pembelajaran matematika dengan pendekatan tradisional. Buku pelajaran yang cenderung tekstual, kurang kontekstual, dan kurang mengakomodasi kebutuhan belajar siswa, menjadi salah satu faktor penyebab utama rendahnya motivasi serta hasil belajar matematika. Hal ini semakin diperparah dengan terbatasnya variasi media pembelajaran yang mampu mengakomodasi gaya belajar visual, auditif, dan kinestetik siswa (Hildayah, 2019; Syarifudin, 2021).

Di sisi lain, penelitian-penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa media visual, khususnya komik, memiliki potensi besar dalam meningkatkan pemahaman, motivasi, dan minat belajar siswa pada berbagai mata pelajaran, termasuk matematika dan sains (Aeni & Yusupa, 2018; Angela et al., 2021; Suparman et al., 2020). Komik sebagai media pembelajaran menawarkan keunggulan dalam menyajikan materi secara naratif, visual, dan interaktif, sehingga dapat menghubungkan konsep abstrak dengan pengalaman konkret siswa melalui alur cerita yang

mudah dipahami (Arsyad, 2017). Selain itu, kemajuan teknologi telah memungkinkan pengembangan komik digital yang dapat diakses melalui perangkat Android, memberikan fleksibilitas dan kemudahan akses bagi siswa untuk belajar secara mandiri maupun kolaboratif (Khudlori & Gondohanindijo, 2020; Ummah & Istianah, 2021). Komik digital tidak hanya menghadirkan hiburan edukatif, tetapi juga memungkinkan integrasi dengan skenario pembelajaran berbasis kasus (Case Based Learning/CBL) yang mendorong partisipasi aktif, berpikir kritis, serta pemecahan masalah secara kontekstual.

Model pembelajaran Case Based Learning (CBL) sendiri merupakan pendekatan konstruktivis yang telah banyak diakui mampu meningkatkan keterlibatan dan kemampuan berpikir kritis siswa dengan cara mengajukan permasalahan nyata (kasus) sebagai titik awal pembelajaran (Kaddoura, 2011). Dalam implementasinya, CBL mendorong siswa untuk menganalisis, mendiskusikan, dan mencari solusi atas kasus yang relevan dengan kehidupan nyata maupun dunia kerja, sehingga dapat memperkuat penguasaan konsep dan keterampilan pemecahan masalah matematika (Tafonao, 2018). Beberapa penelitian empiris melaporkan bahwa penggunaan kasus dalam pembelajaran matematika efektif meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa (Agustin et al., 2018). Namun, CBL memerlukan dukungan media yang tepat agar kasus-kasus yang diangkat dapat divisualisasikan secara menarik dan mudah dipahami, terutama pada materi-materi yang cenderung abstrak seperti barisan dan deret atau sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV).

Walaupun banyak studi telah menyoroti efektivitas media komik dan CBL secara terpisah, terdapat keterbatasan dalam integrasi keduanya sebagai perangkat pembelajaran yang holistik. Studi oleh Setiani et al. (2021) dan Ummah & Istianah (2021) telah mengembangkan media komik digital pada mata pelajaran fisika dan biologi, serta mengkaji peran webtoon dalam meningkatkan minat dan hasil belajar. Namun, riset yang secara khusus mengembangkan perangkat pembelajaran matematika berbasis CBL yang terintegrasi dengan media komik digital masih sangat terbatas, terutama pada materi SPLDV untuk siswa SMP (Setiani et al., 2021; Suparmi, 2018). Gap ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk mengembangkan perangkat pembelajaran yang tidak hanya inovatif secara teknologi, tetapi juga mampu menumbuhkan minat, pemahaman, dan kemampuan berpikir kritis siswa melalui penggabungan pendekatan CBL dan media komik digital.

Kesenjangan penelitian juga teridentifikasi pada aspek validasi dan uji efektivitas perangkat pembelajaran inovatif berbasis CBL dan komik digital dalam konteks pendidikan matematika di Indonesia. Banyak produk media pembelajaran yang dikembangkan belum melalui tahapan validasi secara sistematis oleh ahli materi, ahli media, dan uji coba terbatas pada siswa sasaran (Ardiyanto & Fajaruddin, 2019; Sugiyono, 2017). Selain itu, penelitian-penelitian terdahulu cenderung lebih fokus pada pengembangan media untuk materi pelajaran lain, atau pada pengujian efektivitas media tanpa memperhatikan integrasi pendekatan pembelajaran berbasis kasus (Aeni & Yusupa, 2018; Angela; et al., 2021). Hal ini menyebabkan kurangnya referensi empiris dan teoretis mengenai proses pengembangan, validasi, serta implementasi perangkat pembelajaran matematika berbasis CBL dengan dukungan komik digital yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan siswa Indonesia di era digital.

Novelty dan orisinalitas penelitian ini terletak pada pengembangan perangkat pembelajaran matematika yang mengintegrasikan model Case Based Learning dengan media komik digital interaktif berbasis webtoon. Proses pengembangan menggunakan model ADDIE

(Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), yang memungkinkan validasi sistematis terhadap kualitas instruksional, kualitas isi dan tujuan, serta kualitas teknis perangkat pembelajaran ([Winatha et al., 2018](#); [Ardiyanto & Fajaruddin, 2019](#)). Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan teori dan praktik pembelajaran matematika berbasis teknologi, tetapi juga menghasilkan produk inovatif yang dapat digunakan secara luas oleh guru dan siswa. Selain itu, perangkat yang dihasilkan diharapkan dapat memperoleh perlindungan hak cipta (HAKI), memperkuat kontribusi penelitian terhadap pengembangan kekayaan intelektual di bidang pendidikan.

Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di sekolah, dengan menghadirkan perangkat pembelajaran yang valid, layak, dan efektif. Perangkat ini dirancang untuk menumbuhkan motivasi, meningkatkan pemahaman konsep, dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui pengalaman belajar yang aktif, kolaboratif, dan berbasis teknologi ([Suparman et al., 2020](#); [Kaddoura, 2011](#)). Selain itu, penelitian ini menawarkan model pengembangan perangkat pembelajaran yang dapat diadaptasi untuk mata pelajaran lain, sehingga memperluas dampak dan manfaatnya dalam konteks pendidikan nasional.

Rumusan masalah penelitian ini adalah: Bagaimana mengembangkan perangkat pembelajaran matematika model *Case Based Learning* dengan media komik digital yang valid, layak, dan efektif? Rumusan ini berangkat dari kebutuhan mendesak untuk menyediakan perangkat pembelajaran inovatif yang mampu menjawab tantangan rendahnya minat, motivasi, dan pemahaman siswa dalam pembelajaran matematika, serta mengisi gap penelitian terkait integrasi CBL dan komik digital dalam pengembangan perangkat pembelajaran.

Berdasarkan uraian latar belakang, analisis kesenjangan penelitian, serta pentingnya inovasi dalam pembelajaran matematika, tujuan utama penelitian ini adalah mengembangkan perangkat pembelajaran matematika model *Case Based Learning* dengan media komik digital yang valid, layak, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran materi SPLDV di SMP. Tujuan ini selaras dengan hasil identifikasi masalah di lapangan dan gap penelitian yang telah diuraikan sebelumnya, serta didukung oleh kebutuhan pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi yang relevan dan kontekstual dengan perkembangan zaman.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dan praktis dalam pengembangan perangkat pembelajaran inovatif berbasis teknologi digital, serta menjadi rujukan bagi guru, peneliti, dan pemangku kebijakan pendidikan dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di era digital. Selain itu, penelitian ini juga dapat mendorong pengembangan produk-produk pembelajaran kreatif lainnya yang mampu mengintegrasikan pendekatan pembelajaran aktif dan media digital interaktif dalam mendukung pencapaian tujuan pembelajaran abad ke-21.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis *Case Based Learning* (CBL) yang terintegrasi media komik digital. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), sebagaimana dikemukakan oleh [Sugiyono \(2017\)](#), dan telah banyak diterapkan pada pengembangan media pembelajaran

interaktif ([Auliya & N, 2020](#); [Winatha, Suharsono, & Agustini, 2018](#)). Proses penelitian dilaksanakan di SMPN 2 Kota Banjar dengan subjek utama siswa kelas VIII yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan ketersediaan dan karakteristik yang relevan terhadap tujuan penelitian. Selain siswa, subjek uji validasi juga melibatkan ahli materi (guru matematika atau dosen pendidikan matematika) dan ahli media pembelajaran (praktisi atau akademisi yang berpengalaman dalam desain media digital), guna memastikan aspek isi, tujuan, dan teknis media yang dikembangkan ([Setiani et al., 2021](#); [Agustin, Bektiarso, & Bachtiar, 2018](#)).

Instrumen penelitian terdiri atas lembar validasi perangkat pembelajaran dan angket respons siswa, yang dikembangkan dengan mengadaptasi kriteria Walker dan Hess ([Arsyad, 2017](#)) serta dimodifikasi agar sesuai dengan karakteristik perangkat berbasis CBL dan komik digital. Lembar validasi ini mencakup indikator kualitas instruksional, kualitas isi dan tujuan, serta kualitas teknis, sementara angket respons siswa memfokuskan pada aspek keterbacaan, kemudahan penggunaan, daya tarik, dan manfaat perangkat pembelajaran ([Suparman, Eliyanti, & Hermawati, 2020](#); [Angela, Maimunah, & Roza, 2021](#)). Sumber data penelitian meliputi data primer dari hasil wawancara, observasi, dan angket terhadap siswa, serta data sekunder dari hasil validasi ahli materi dan ahli media.

Proses pengumpulan data dilakukan secara bertahap sesuai siklus ADDIE. Pada tahap analisis, peneliti melakukan wawancara tidak terstruktur dengan guru dan observasi terhadap pembelajaran matematika untuk mengidentifikasi permasalahan, kebutuhan, serta karakteristik siswa dan sekolah ([Aeni & Yusupa, 2018](#)). Pada tahap desain dan pengembangan, perangkat dirancang dan dikembangkan menggunakan aplikasi digital seperti Procreate, kemudian divalidasi oleh para ahli melalui lembar validasi. Selanjutnya, pada tahap implementasi, perangkat diujicobakan pada kelompok kecil siswa, diikuti revisi berdasarkan masukan, lalu diuji lebih luas pada kelompok besar. Siswa diberikan akses terhadap media komik digital melalui Webtoon atau perangkat Android, kemudian diminta mengisi angket penilaian ([Ummah & Istianah, 2021](#); [Khudlori & Gondohanindijo, 2020](#)).

Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan penskoran skala Likert pada lembar validasi dan angket, serta perhitungan persentase kelayakan perangkat menggunakan rumus: $\left(\frac{\text{Jumlah skor yang diberikan}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \right) \times 100\%$ ([Sugiyono, 2017](#)). Kriteria kelayakan media mengacu pada kategori yang telah terstandar, yakni sangat valid (80-100%), valid (60-79%), cukup valid (40-59%), kurang valid (20-39%), dan tidak valid (<20%) ([Agustin et al., 2018](#)). Produk dikatakan layak jika memperoleh persentase kelayakan minimal 60%. Seluruh tahapan penelitian memerhatikan aspek etika penelitian dengan menjaga kerahasiaan data dan memperoleh persetujuan dari pihak sekolah serta peserta penelitian. Dengan rancangan metode yang sistematis ini, replikasi penelitian di lingkungan atau materi lain dimungkinkan, serta hasil pengembangan dapat diadopsi secara luas untuk inovasi pembelajaran matematika berbasis teknologi digital ([Ardiyanto & Fajaruddin, 2019](#); [Setiani et al., 2021](#)).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis Case Based Learning (CBL) dengan media komik digital ini dilakukan di SMPN 2 Kota Banjar,

melibatkan 30 siswa kelas VIII sebagai subjek utama, serta dua validator ahli dan satu guru matematika sebagai informan. Lokasi penelitian mendukung integrasi teknologi, namun sebelumnya pembelajaran matematika masih didominasi media konvensional dan buku paket, sehingga inovasi media digital sangat dibutuhkan. Mayoritas siswa (86,7%) mengaku lebih familiar dengan media cetak, sementara penggunaan media digital berbasis aplikasi sangat terbatas sebelum penelitian ini dilaksanakan.

Temuan pada penelitian ini adalah perangkat pembelajaran berbasis CBL terintegrasi komik digital yang dikembangkan dinilai sangat layak dan valid. Berdasarkan hasil validasi dua validator ahli, perangkat memperoleh skor rata-rata 89,2%, masuk kategori “sangat layak”. Penilaian ini meliputi kualitas isi, tujuan pembelajaran, aspek instruksional, dan teknis perangkat. Seorang validator materi menyatakan, “Media komik ini sangat membantu visualisasi konsep SPLDV yang abstrak, siswa dapat memahami masalah dalam konteks nyata, bukan sekadar simbol matematika” (VM, ahli materi). Validitas tinggi perangkat ini sejalan dengan temuan [Agustin et al. \(2018\)](#) dan [Angela et al. \(2021\)](#), yang menunjukkan bahwa media komik digital mampu meningkatkan kelayakan dan kualitas bahan ajar matematika. Dari sisi teoritik, kualitas isi dan tujuan yang sangat baik memperkuat relevansi materi terhadap kebutuhan belajar siswa serta implementasi konteks kasus sebagaimana ditekankan dalam teori CBL oleh [Kaddoura \(2011\)](#). Selain itu, aspek teknis yang tinggi memastikan perangkat mudah diakses, memiliki keterbacaan tinggi, dan tampilan visual menarik sesuai karakteristik siswa generasi digital ([Khudlori & Gondohanindijo, 2020](#)).

Selanjutnya, media komik digital berbasis CBL menunjukkan peningkatan motivasi dan pemahaman konsep matematika siswa secara signifikan. Hasil uji coba menunjukkan bahwa 86,7% siswa menilai media ini sangat menarik dan memudahkan pemahaman, serta 80% siswa merasa lebih termotivasi belajar matematika melalui pendekatan kasus berbasis cerita visual. Data nilai pemahaman konsep SPLDV juga menunjukkan peningkatan rata-rata dari 63,2 sebelum penggunaan perangkat menjadi 78,5 sesudahnya, atau terjadi peningkatan sebesar 24,2%. Seorang siswa mengungkapkan, “Saya jadi lebih mudah memahami soal cerita SPLDV karena gambarnya jelas dan alurnya seperti komik yang sering saya baca di aplikasi” (IN, siswa VIII). Efektivitas media ini sejalan dengan penelitian [Suparmi \(2018\)](#), [Angela et al. \(2021\)](#), dan [Setiani et al. \(2021\)](#), yang membuktikan bahwa media visual naratif sangat efektif dalam meningkatkan ketertarikan, keterlibatan, dan pemahaman konsep abstrak siswa. Integrasi model CBL memberi konteks nyata dan pengalaman belajar aktif, sementara komik digital menghubungkan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari siswa, sesuai prinsip konstruktivisme (Rowles & Brigham dalam [Kaddoura, 2011](#)).

Dari sisi implementasi, kelebihan utama perangkat ini adalah fleksibilitas penggunaan (dapat diakses melalui Android), penyajian kasus nyata, dan tampilan visual yang kontekstual. Namun, ditemukan tantangan berupa keterbatasan literasi digital pada sekitar 20% siswa yang belum terbiasa menggunakan media interaktif secara mandiri. Guru matematika menyatakan, “Sebagian siswa sangat antusias, tapi ada juga yang masih bingung mengoperasikan aplikasi komik. Butuh pendampingan awal agar semua siswa bisa memanfaatkan dengan maksimal” (IG, guru matematika). Kelebihan media ini memperkuat temuan [Ummah & Istianah \(2021\)](#) dan [Jang & Song \(2017\)](#) tentang keunggulan komik digital pada aksesibilitas dan daya tarik visual, sementara kendala literasi digital menegaskan pentingnya pelatihan awal sebagaimana disampaikan [Syarifudin \(2021\)](#). Hal ini juga sejalan dengan [Tafonao \(2018\)](#) yang menegaskan

bahwa keberhasilan integrasi media visual sangat dipengaruhi oleh kesiapan infrastruktur dan kompetensi digital peserta didik.

Dari perspektif kebaruan, penelitian ini berhasil mengintegrasikan model CBL dan media komik digital dalam satu perangkat pembelajaran yang efektif dan adaptif. Penelitian-penelitian terdahulu di Indonesia, seperti Ardiyanto & Fajaruddin (2019) serta Suparmi (2018), umumnya hanya mengembangkan media komik atau menerapkan model CBL secara terpisah. Inovasi penelitian ini terletak pada integrasi sistematis kedua pendekatan tersebut dengan dukungan validasi model ADDIE yang sistematis dan berbasis empiris. Kontribusi penelitian ini juga sangat relevan dengan rekomendasi Winatha et al. (2018) dan Angela et al. (2021) yang menegaskan pentingnya pengembangan perangkat pembelajaran berbasis teknologi digital yang adaptif terhadap kebutuhan pembelajaran abad ke-21.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran matematika berbasis CBL terintegrasi komik digital sangat layak digunakan dan efektif dalam meningkatkan motivasi, pemahaman konsep, dan minat belajar siswa. Perangkat ini memadukan keunggulan pedagogis CBL yang kontekstual dan kolaboratif dengan kekuatan visual naratif komik digital yang menarik dan mudah diakses. Namun, keberhasilan implementasi tetap membutuhkan pendampingan literasi digital bagi siswa yang belum terbiasa. Penelitian ini mempertegas urgensi integrasi pendekatan pembelajaran aktif berbasis kasus dengan media digital interaktif untuk menjawab tantangan pembelajaran matematika di era digital, serta memberikan kontribusi teoretis dan praktis dalam pengembangan perangkat pembelajaran inovatif di Indonesia.

hasil penelitian ini menegaskan bahwa pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis Case Based Learning (CBL) yang terintegrasi dengan media komik digital menghasilkan produk yang sangat valid dan efektif dalam meningkatkan motivasi, minat, serta pemahaman konsep matematika siswa. Secara ilmiah, validitas perangkat tercermin dari skor rata-rata 89,2% hasil validasi para ahli, sedangkan implementasinya di kelas VIII SMPN 2 Kota Banjar menunjukkan peningkatan rata-rata nilai pemahaman konsep SPLDV dari 63,2 menjadi 78,5. Temuan ini tidak hanya menunjukkan keberhasilan teknis perangkat, tetapi juga menjelaskan secara saintifik mengapa pendekatan ini efektif, yaitu karena mengintegrasikan kekuatan CBL sebagai strategi pembelajaran berbasis konstruktivisme dengan daya tarik visual serta naratif komik digital. Melalui penyajian kasus nyata yang divisualisasikan secara menarik, siswa tidak hanya diajak untuk memahami konsep SPLDV secara prosedural, tetapi juga menempatkan mereka dalam proses reflektif dan diskusi analitis sebagaimana direkomendasikan Kaddoura (2011). Hal ini sesuai dengan temuan Agustin et al. (2018), Angela et al. (2021), dan Suparmi (2018) yang menunjukkan bahwa media komik dan strategi berbasis kasus mampu meningkatkan hasil belajar dan keterlibatan siswa.

Penjelasan saintifik atas keberhasilan pengembangan perangkat ini juga dapat diuraikan melalui analisis tahapan model ADDIE yang diadopsi dalam penelitian.

Tahap Analysis, peneliti mengidentifikasi permasalahan pembelajaran matematika di sekolah melalui observasi dan wawancara, menemukan bahwa metode konvensional yang dominan masih kurang efektif untuk memotivasi siswa dan memfasilitasi pemahaman SPLDV. Temuan ini diperkuat oleh hasil survei yang menunjukkan 86,7% siswa lebih familiar dengan media cetak dan merasa bosan dengan bahan ajar yang minim ilustrasi.

Tahap Design difokuskan pada perancangan perangkat pembelajaran dengan

mengintegrasikan narasi kasus berbasis CBL ke dalam storyboard komik digital, memperhatikan Kompetensi Dasar, indikator pembelajaran, dan desain instrumen validasi.

Tahap *Development*, perangkat dikembangkan secara nyata menggunakan aplikasi digital dan divalidasi oleh ahli materi serta media. Hasil validasi menunjukkan kualitas isi, tujuan, dan teknis yang sangat layak—sejalan dengan kriteria yang diuraikan oleh [Arsyad \(2017\)](#) dan Walker & Hess ([Arsyad, 2017](#)).

Tahap *Implementation* dilakukan melalui uji coba terbatas dan luas pada siswa sasaran, menghasilkan respons positif baik dari siswa maupun guru; sebanyak 86,7% siswa menilai media sangat menarik dan memudahkan pemahaman.

Tahap *Evaluation* berlangsung secara berkelanjutan, meliputi analisis data kuantitatif dan kualitatif atas hasil validasi, implementasi, dan respons pengguna. Revisi produk dilakukan berdasarkan masukan validator, seperti penambahan menu dan fitur interaktif, sehingga perangkat semakin adaptif terhadap kebutuhan pengguna.

Temuan ini konsisten dan memperkuat hasil penelitian sebelumnya. [Agustin et al. \(2018\)](#) dan [Angela et al. \(2021\)](#) menegaskan bahwa media komik digital meningkatkan kelayakan dan efektivitas bahan ajar matematika. [Suparmi \(2018\)](#) membuktikan bahwa penggunaan komik dalam pembelajaran IPA dan matematika secara nyata meningkatkan minat dan pemahaman siswa, sedangkan [Setiani et al. \(2021\)](#) menunjukkan bahwa komik digital berbasis webtoon mampu memvisualisasikan konsep abstrak secara efektif. Penelitian ini juga mengafirmasi pendapat [Khudlori & Gondohanindijo \(2020\)](#) serta [Ummah & Istianah \(2021\)](#) mengenai keunggulan komik digital dari sisi aksesibilitas dan daya tarik visual, serta relevansi bagi generasi digital. Integrasi CBL sendiri telah lama diakui efektif mendorong pembelajaran aktif dan berpikir kritis ([Kaddoura, 2011](#)), namun penelitian ini memberikan kebaruan dengan menggabungkan kedua pendekatan secara sistematis dalam satu perangkat yang tervalidasi secara empiris.

Namun, penelitian ini juga menemukan tantangan yang selaras dengan temuan [Syarifudin \(2021\)](#) dan [Tafonao \(2018\)](#), yakni keterbatasan literasi digital pada sekitar 20% siswa. Beberapa siswa membutuhkan waktu adaptasi dan pendampingan dalam mengoperasikan media interaktif, sehingga keberhasilan implementasi perangkat ini sangat dipengaruhi oleh kesiapan infrastruktur digital dan dukungan guru sebagai fasilitator. Hal ini menjadi catatan penting, karena transformasi pembelajaran digital tidak dapat dilepaskan dari upaya penguatan literasi digital secara sistematis di lingkungan sekolah.

Signifikansi teoritis penelitian ini terletak pada penguatan teori konstruktivisme dalam pembelajaran matematika. Perangkat yang dikembangkan mampu mewujudkan pembelajaran kontekstual dan kolaboratif, di mana siswa membangun pengetahuan melalui eksplorasi kasus nyata yang divisualisasikan secara naratif. Penelitian ini juga memperkaya literatur tentang inovasi perangkat pembelajaran matematika berbasis teknologi, serta mengonfirmasi efektivitas model ADDIE sebagai kerangka pengembangan perangkat inovatif yang valid dan adaptif. Secara praktis, perangkat ini dapat diadopsi oleh guru sebagai alternatif pembelajaran aktif dan kreatif, memanfaatkan kekuatan media digital untuk mengakomodasi gaya belajar visual dan meningkatkan motivasi siswa. Guru dapat menggunakan perangkat ini untuk menampilkan kasus nyata dan menumbuhkan diskusi, sehingga siswa lebih mudah memahami aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Keterbatasan penelitian ini meliputi cakupan subjek yang masih terbatas pada satu sekolah, serta perlunya penguatan literasi digital sebelum implementasi perangkat pada skala

yang lebih luas. Selain itu, penelitian ini belum mengukur dampak jangka panjang penggunaan perangkat terhadap hasil belajar dan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Oleh karena itu, kajian lanjutan dapat diarahkan pada uji implementasi perangkat di berbagai sekolah dengan karakteristik berbeda, pengembangan strategi pelatihan literasi digital bagi guru dan siswa, serta studi longitudinal untuk menelusuri efek penggunaan perangkat dalam jangka panjang. Selain itu, perangkat serupa dapat dikembangkan untuk mata pelajaran lain guna menguji adaptabilitas model pengembangan CBL dan komik digital.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi signifikan bagi pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis digital yang adaptif, valid, dan efektif. Integrasi CBL dan komik digital terbukti meningkatkan motivasi, pemahaman konsep, dan minat belajar siswa, serta relevan untuk menjawab tantangan pendidikan matematika di era digital. Implikasi hasil penelitian menegaskan pentingnya inovasi pembelajaran berbasis kasus dan media interaktif, baik dalam pengembangan teori maupun praktik pembelajaran matematika, sekaligus memberikan pijakan bagi upaya peningkatan mutu pendidikan di Indonesia dan adaptasi pembelajaran di abad ke-21.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan rangkaian proses penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran matematika berbasis Case Based Learning (CBL) terintegrasi media komik digital yang dikembangkan melalui model ADDIE terbukti valid, layak, dan efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, khususnya pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) di tingkat SMP. Penelitian ini berhasil menjawab tujuan utama, yakni menghasilkan perangkat pembelajaran inovatif yang mampu menumbuhkan motivasi, minat, serta pemahaman konsep matematika siswa secara signifikan. Integrasi model CBL yang konstruktivis dengan kekuatan visual naratif dari komik digital tidak hanya memberikan pengalaman belajar yang kontekstual dan kolaboratif, tetapi juga mampu mengakomodasi gaya belajar visual serta menjembatani pemahaman siswa terhadap konsep abstrak melalui penyajian kasus nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Saran

penelitian selanjutnya memperluas cakupan implementasi pada berbagai konteks sekolah, memperdalam studi longitudinal untuk menilai dampak jangka panjang, serta mengembangkan strategi pelatihan literasi digital bagi guru dan siswa. Pengembangan perangkat serupa untuk mata pelajaran lain juga sangat direkomendasikan guna menguji generalisasi dan adaptabilitas model pengembangan ini. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pijakan bagi inovasi pembelajaran matematika yang lebih inklusif, adaptif, dan relevan dengan tuntutan pendidikan di era digital.

DAFTAR RUJUKAN

- Aeni, W. A., & Yusupa, A. (2018). Model Media Pembelajaran E-Komik Untuk SMA. *Jurnal Kwangsan*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.31800/jurnalkwangsan.v6i1.66>
- Agustin, H. A., Bektiarso, S., & Bachtiar, R. W. (2018). Pengembangan Modul Komik Fisika Pada

- Pokok Bahasan Hukum Kepler Di SMA Kelas XI. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7, 168–174.
- Angela, F., Maimunah, M., & Roza, Y. (2021). Desain Media Pembelajaran Komik Matematika Berbasis Aplikasi Android pada Materi Persamaan Eksponensial. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1449–1461. <https://www.j-cup.org/index.php/cendekia/article/view/437>
- Ardiyanto, H., & Fajaruddin, S. (2019). Tinjauan atas artikel penelitian dan pengembangan pendidikan di Jurnal Keolahragaan. *Jurnal Keolahragaan*, 7(1), 83– 93. <https://doi.org/10.21831/jk.v7i1.26394>
- Auliya, L., & N, L. (2020). the Development of Miss Ppl (Advanced Microsoft Power Point) Learning Media At Elementary School. *JURNAL PAJAR (Pendidikan Dan Pengajaran)*, 4(4), 703. <https://doi.org/10.33578/pjr.v4i4.8027>
- Arsyad, A. (2017). *Media Pembelajaran* (A. Rahman (ed.)). Rajawali Pers.
- Hildayah, D. (2019). Penggunaan Media Visual, Auditif, Dan Kinestik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 2(1), 137–146.
- Jang, W., & Song, J. E. (2017). Webtoon as a new Korean wave in the process of glocalization. *Kritika Kultura*, 2017(29), 168–187. <https://doi.org/10.13185/KK2017.02908>
- Kaddoura, Mahmoud A. (2011) "Critical Thinking Skills of Nursing Students in Lecture-Based Teaching and Case-Based Learning," *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*: Vol. 5: No. 2, Article 20. Available at: <https://doi.org/10.20429/ijsotl.2011.050220>
- Khudlori, A., & Gondohanindijo, J. (2020). *Aplikasi Webtoon Berbasis Media Pembelajaran*. 137–150.
- Setiani, D., Dewi, P. F. A., Delya, S. M., Rahmawati, V., & Dasmo, D. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Fisika Digital Berbasis Line Webtoon Pada Pokok Bahasan Tekanan. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(2), 212. <https://doi.org/10.24127/jpf.v9i2.4008>
- Sugiyono, S. (2017). *Metode Penelitian Dan Pengembangan Untuk Bidang Pendidikan, Manajemen, Sosial, Teknik : Research And Development*. Alfabeta
- Suparman, I. W., Eliyanti, M., & Hermawati, E. (2020). Pengaruh Penyajian Materi Dalam Bentuk Media Komik Terhadap Minat Baca Dan Hasil Belajar. *Pedagogi: Jurnal Penelitian Pendidikan*, 7(1), 57–64. <https://doi.org/10.25134/pedagogi.v7i1.2860>
- Suparmi, S. (2018). Penggunaan Media Komik Dalam Pembelajaran IPA di Sekolah. *Journal of Natural Science and Integration*, 1(1), 62–68. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v1i1.5196>
- Syarifudin, A. (2021). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Visual Terhadap Prestasi Belajar Mata Pelajaran Aqidah Akhlak Siswa Di Min Putussibau. *Journal PIWULANG*, 3(2), 92. <https://doi.org/10.32478/piwulang.v3i2.656>
- Tafonao, T. (2018). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2), 103. <https://doi.org/10.32585/jkp.v2i2.113>
- Ummah, L. R., & Istianah, F. (2021). Pengembangan Media Komik Webtoon Sebagai Alternatif Media Pembelajaran Daring Materi Siklus Hidup Hewan Kelas IV SDN Mancar 03 Kecamatan Peterongan Kabupaten Jombang Laili Roifatul Ummah Abstrak. *Jpgsd*, 9(6), 2526–2539.
- Winatha, K. R., Suharsono, N., & Agustini, K. (2018). Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Proyek Pada Mata Pelajaran Simulasi Digital Kelas X di SMK TI Bali Global Singaraja. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 8(1). <https://doi.org/10.23887/jtpi.v8i1.2238>