PRISMA 8 (2025): 51-63
**PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika**
https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/
ISSN 2613-9189

# Peran Media Pembelajaran Interaktif terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Azimatul Mubarrok[a,*], St. Budi Waluyo[a], Nuriana Rachmani Dewi[a] Zaenuri[a], Walid[a], Arief Agoestanto[a], Sugiman[a]

[a] *Universitas Negeri Semarang, Sekaran, Gunungpati, Kota Semarang, 50229, Indonesia*

** Alamat Surel: azimatulmubarrok234@students.unnes.ac.id*

Abstrak

Perkembangan teknologi di era digital telah membawa perubahan signifikan dalam dunia pendidikan, terutama dalam penerapan media pembelajaran interaktif. Media interaktif menjadi salah satu solusi inovasi yang mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran, terutama dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara sistematis peran media pembelajaran interaktif dalam mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar hingga sekolah menengah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Systematic Literature Review* (SLR), yang melibatkan analisis terhadap tujuh artikel ilmiah terkait penggunaan berbagai media interaktif, seperti e-modul, video animasi, komik *online* berbasis TPACK, aplikasi *Geogebra*, *Google Slide*, LKPD berbasis TPACK, dan strategi metakognitif. Proses *review* dilakukan melalui tiga tahap utama yaitu, perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan. Data yang dikumpulkan dianalisis berdasarkan validitas, kepraktisan, dan efektivitas media pembelajaran interaktif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil dari kajian ini menunjukkan bahwa semua media interaktif yang ditinjau memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. e-modul, video animasi, komik *online* berbasis TPACK, aplikasi *Geogebra*, *Google Slide*, LKPD berbasis TPACK, strategi metakognitif, game edukasi berbasis android, e-modul berbantuan kodular, terbukti valid dan efektif digunakan dalam pembelajaran matematika. Kesimpulan dari penelitian ini menekankan pentingnya integrasi media interaktif dalam proses pembelajaran untuk memfasilitasi peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini juga merekomendasikan perlunya dukungan infrastruktur dan pelatihan guru untuk memastikan penggunaan teknologi yang optimal dalam pendidikan.

Kata kunci:

Kemampuan Berpikir Kritis, Media Pembelajaran Interaktif, Pembelajaran Matematika, *Systematic Literature Review* (SLR).

© 2025 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi di era digital telah membawa perubahan signifikan dalam dunia pendidikan. Teknologi mempunyai peranan sangat penting dalam berbagai bidang khususnya pada dunia pendidikan (Mulyatna et al., 2022). Dalam menghadapi tantangan yang datang di sepanjang era ini pendidik diminta untuk menyesuaikan gaya mengajar mereka dan dituntut untuk tidak ketinggalan teknologi informasi (Cholid & Peni, 2024). Oleh karena itu, integrasi teknologi dalam pembelajaran menjadi langkah penting untuk mendukung terciptanya proses pendidikan yang lebih adaptif, yaitu mampu menyesuaikan diri dengan kebutuhan dan karakteristik siswa serta perkembangan zaman.

Matematika, sebagai salah satu mata pelajaran inti di sekolah dasar hingga sekolah menengah, kerap menjadi tantangan tersendiri bagi banyak siswa (Daimah & Suparni, 2023). Mempelajari matematika pada dasarnya merupakan proses mempelajari logika, karena matematika memiliki peran sebagai ilmu dasar atau alat penunjang dalam pengetahuan (Shoffa, Mustaji, dkk., 2022). Oleh karena itu, untuk memahami sains, teknologi, atau disiplin ilmu lainnya, penguasaan matematika sebagai dasar sangatlah

*To cite this article:*
Mubarrok, A., Waluyo, S. B., Dewi, N. R., Zaenuri, Walid, Agoestanto, A., & Sugiman. (2025). Peran Media Pembelajaran Interaktif terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 8*, 51-63

penting. Mengingat peran krusial matematika dalam kehidupan, terutama di dunia kerja, diperlukan keterampilan khusus dalam mempelajari dan menyelesaikan berbagai persoalan matematika.

Pada pembelajaran matematika, terdapat berbagai jenis media pembelajaran interaktif yang dirancang untuk memfasilitasi pemahaman siswa terhadap konsep-konsep abstrak dan kompleks (Azizah et al., 2024). Salah satu bentuk implementasi teknologi dalam pendidikan adalah melalui media pembelajaran interaktif, yang menawarkan pendekatan visual, audio, dan taktil untuk menyampaikan materi secara lebih efektif. Media interaktif merupakan jenis media yang dilengkapi dengan perangkat kontrol yang dapat digunakan oleh pengguna, sehingga mereka dapat memilih pilihan yang diinginkan untuk langkah berikutnya (Manurung, 2021). Penggunaan media interaktif dapat efektif apabila digunakan sesuai dengan materi pelajaran, gaya belajar siswa, sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa serta mudah digunakan oleh siswa (Ariyani Raharjo et al., 2022). Media pembelajaran interaktif dibuat tidak hanya menarik perhatian siswa, tetapi juga dapat merangsang keterlibatan aktif mereka dalam memahami konsep-konsep yang kompleks khususnya dalam pembelajaran matematika (Rofiqoh & Khairani, 2024). Media pembelajaran interaktif yang dimaksud adalah alat atau platform yang dirancang untuk meningkatkan keterlibatan siswa melalui interaksi aktif antara siswa, guru, materi ajar, dan teknologi. Media ini mencakup berbagai jenis, seperti media berbasis digital, kontekstual, dan kolaboratif. Contoh media berbasis digital adalah *Liveworksheets*, yang memungkinkan siswa mengerjakan latihan secara interaktif dengan umpan balik langsung, serta *GeoGebra*, yang digunakan untuk memvisualisasikan konsep-konsep matematika secara dinamis. Media berbasis kontekstual meliputi *Math Trail dan Math City Map*, yang menghubungkan pembelajaran matematika dengan situasi kehidupan nyata. Sementara itu, media berbasis kolaboratif seperti *Google Classroom* dan forum *online* memfasilitasi diskusi dan kerja sama dalam menyelesaikan tugas.

Beragamnya jenis media interaktif dalam pembelajaran matematika, maka guru dituntut untuk memiliki keterampilan untuk mencipatkan maupun mengembangkan media interaktif tersebut dengan disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik. Guru perlu mampu merancang pembelajaran matematika yang membuat siswa merasa nyaman dan antusias, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang kurang menyukai matematika karena dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit. Hal ini sejalan dengan pernyataan Nadiem Makarim, Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Indonesia tahun 2024, yang menyebutkan bahwa tingkat literasi dan numerasi siswa di Indonesia masih jauh dari memuaskan. Berdasarkan data, sekitar 50% dari 6,5 juta siswa di Indonesia belum mencapai kompetensi minimum. Pernyataan ini juga dikemukakan oleh Sekar dan Teresia (2022) dalam artikel di situs Kumparan News. Kondisi ini menunjukkan bahwa tantangan utama dalam pembelajaran matematika tidak hanya terletak pada penyediaan media interaktif yang menarik, tetapi juga pada bagaimana media tersebut dapat digunakan untuk mengatasi masalah mendasar, yaitu kemampuan kognitif.

Menurut Kowiyah (2016), mempelajari matematika melibatkan berbagai proses, seperti merumuskan masalah, merencanakan langkah-langkah penyelesaian, mengevaluasi proses penyelesaian, dan menyampaikan pernyataan jika informasi yang tersedia dirasa kurang. Proses ini membutuhkan keterampilan yang dikenal sebagai berpikir kritis. Siswa seringkali hanya mengandalkan metode mekanis dalam menyelesaikan soal tanpa benar-benar memahami konsep yang mendasarinya**.** Hal ini sejalan dengan temuan awal penelitian Sianturi dkk. (2018), yang mengungkapkan bahwa rendahnya respons siswa dan kecenderungan untuk menghafal dibanding memahami konsep menjadi penyebab kurang terlatihnya kemampuan berpikir kritis. Partisipasi aktif siswa juga masih minim, terlihat dari sedikitnya siswa yang terlibat dalam bertanya atau mengemukakan pendapat. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa siswa cenderung hanya berpusat pada guru tanpa menganalisis, mengkritisi, atau mengevaluasi materi yang disampaikan. Kondisi ini menghambat pengembangan keterampilan analitis dan berpikir kritis, yang sebenarnya sangat diperlukan dalam matematika dan kehidupan sehari-hari.

Lismaya (2019) menjelaskan bahwa berpikir kritis merupakan proses intelektual yang melibatkan pembuatan konsep, penerapan, sintesis, serta evaluasi informasi yang diperoleh melalui observasi, pengalaman, refleksi, pemikiran, atau komunikasi, yang kemudian menjadi dasar untuk mengambil keputusan atau tindakan. Keterampilan berpikir ini sebenarnya dapat dipelajari dan diajarkan, baik di lingkungan sekolah maupun melalui pembelajaran mandiri. Namun, dalam pengajaran keterampilan berpikir, penting untuk menyesuaikan latihan dengan tahap perkembangan kognitif anak. Polya (dalam Apriani, 2018) mengemukakan bahwa langkah-langkah berpikir kritis mencakup memahami masalah,

merancang rencana pemecahan masalah, melaksanakan rencana tersebut, dan memeriksa kembali hasil yang diperoleh.

Media pembelajaran interaktif memiliki potensi besar dalam mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa, terutama dalam pembelajaran matematika (Hendi et al., 2020). Media ini mampu menyediakan pengalaman belajar yang lebih kaya dan kontekstual, memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan materi secara aktif, menguji hipotesis, dan mendapatkan umpan balik langsung. Dengan demikian, siswa terdorong untuk berpikir lebih analitis, reflektif, dan mendalam. Namun, efektivitasnya sangat bergantung pada bagaimana media tersebut diintegrasikan dalam proses pembelajaran dan sejauh mana siswa serta guru terlibat secara aktif dalam penggunaannya. Penerapan yang tepat akan memaksimalkan potensi media interaktif dalam memperkuat kemampuan berpikir kritis siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk meninjau secara sistematis literatur yang ada mengenai peran media pembelajaran interaktif dalam pembelajaran matematika terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dari tingkat sekolah dasar hingga sekolah menengah. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini akan membahas bagaimana peran media pembelajaran interaktif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini tidak membatasi kategori penggunaan media interaktif yang ditemukan, melainkan akan melihat dari berbagai perspektif. Penelitian ini juga hanya akan melihat kemampuan berpikir kritis siswa secara umum, khususnya dalam konteks pembelajaran matematika.

## 2. Metode

Penelitian ini menerapkan metode Systematic Literature Review (SLR) untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menyintesis berbagai penelitian yang relevan mengenai peran media pembelajaran interaktif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran matematika di jenjang sekolah dasar hingga sekolah menengah. Proses SLR melibatkan tiga tahapan utama, yaitu perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan. Pada tahap perencanaan, dilakukan identifikasi kebutuhan peninjauan, perumusan pertanyaan penelitian, serta penyusunan protokol peninjauan. Selanjutnya, pada tahap pelaksanaan, dilakukan pengumpulan, ekstraksi, analisis, dan sintesis data. Pada tahap pelaporan, hasil dari peninjauan literatur disusun dalam sebuah laporan untuk disebarluaskan (Xiao et al., 2001) dalam Widaswara, dkk., (2023).

Proses pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran literatur dari *database* seperti *Publish or Perish*, dan *Google Scholar*, dengan kata kunci "media pembelajaran interaktif", "kemampuan berpikir kritis", dan "pembelajaran matematika". Penelitian yang disertakan dalam *review* ini dipilih berdasarkan kriteria inklusi, yaitu artikel yang berfokus pada penggunaan media pembelajaran interaktif dalam konteks pendidikan matematika serta membahas kemampuan berpikir kritis siswa. Kriteria inklusi disajikan dalam tabel 2.1.

Table 2.1. Kriteria Inklusi

| Kriteria | Penerimaan | Penolakan |
|---|---|---|
| **Tahun Penerbitan** | Penerbitan pada tahun 2019 hingga 2024 | Penerbitan sebelum tahun 2019 |
| **Bahasa** | Bahasa Indonesia | Selain Bahasa Indonesia |
| **Jenis Bahan Rujukan** | Artikel jurnal | Tesis, prosiding, persidangan, dan buku |
| **Subjek Penelitian** | Siswa | Mahasiswa |
| **Rating Sinta** | Minimal Sinta 5 | Di bawah Sinta 5 |

Proses seleksi studi utama dalam penelitian ini menggunakan protokol PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). PRISMA adalah alat sekaligus panduan yang dirancang untuk menilai dan menyusun systematic review atau meta-analisis. Protokol ini melibatkan

empat tahapan utama, yaitu *identification* (identifikasi), *screening* (penyaringan), *eligibility* (penilaian kelayakan), dan *inclusion* (penyertaan) artikel pada hasil akhir peninjauan (Juandi & Tamur, 2020).

Tahap pertama, yaitu identifikasi (*identification*), dilakukan dengan mencari artikel, diperoleh total 200 artikel yang berpotensi relevan dengan topik yang diteliti. Tahap selanjutnya adalah penyaringan (*screening*), yang bertujuan untuk mengeliminasi artikel yang tidak sesuai dengan kriteria inklusi yang telah ditetapkan. Pada tahap ini, terdapat 140 artikel yang dieliminasi karena tidak memenuhi kriteria inklusi dan kata kunci. Tahap selanjutnya adalah penyaringan lebih lanjut dengan mengevaluasi judul dan abstrak dari setiap artikel, sehingga 41 artikel juga dieliminasi karena kurang relevan. Setelah tahap penyaringan, proses berlanjut ke tahap kelayakan (*eligibility)*, di mana artikel yang tersisa ditinjau secara lebih mendalam untuk memastikan kesesuaiannya dengan tujuan penelitian. Pada tahap ini, 19 artikel yang lolos dari penyaringan sebelumnya dipelajari secara menyeluruh untuk mengonfirmasi relevansi dan kualitas isinya.Tahap terakhir adalah penyertaan (*included*), yaitu tahap akhir yang melaporkan hasil dari proses seleksi artikel. Dari 19 artikel yang ditinjau pada tahap kelayakan, sebanyak 10 artikel dinyatakan memenuhi semua kriteria penelitian. Artikel-artikel ini kemudian digunakan sebagai sumber utama dalam tinjauan literatur mengenai peran media pembelajaran interaktif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.

Analisis data dilakukan secara deskriptif, dengan meninjau hasil penelitian sebelumnya untuk menemukan pola dan kesenjangan yang ada. Langkah analisis deskriptif dalam penelitian ini dilakukan secara sistematis untuk memberikan gambaran umum mengenai data yang telah dikumpulkan. Proses ini dimulai dengan pengumpulan data dari berbagai artikel penelitian yang relevan dengan topik pembelajaran interaktif dan keterampilan berpikir kritis siswa. Data tersebut kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori tertentu, seperti jenis media pembelajaran interaktif, metode pengembangan media, serta hasil penelitian terkait. Setelah data terkumpul dan terklasifikasi, hasilnya disajikan dalam bentuk tabel untuk mempermudah pemahaman pembaca, disertai narasi yang menjelaskan temuan utama. Selanjutnya, analisis dilakukan untuk menemukan pola atau tren, seperti efektivitas media dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis atau metode pengembangan yang paling sering digunakan. Dari hasil analisis ini, disusun kesimpulan yang menjelaskan peran media pembelajaran interaktif dalam mendukung keterampilan berpikir kritis siswa serta memberikan rekomendasi untuk penelitian dan pengembangan di masa mendatang.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Penggunaan media pembelajaran interaktif dalam konteks pendidikan telah banyak diteliti, dan hasilnya menunjukkan pengaruh yang beragam terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Dalam kajian ini, berbagai media interaktif digunakan dalam pembelajaran matematika, khususnya di tingkat sekolah dasar hingga menengah. Masing-masing artikel memberikan kontribusi yang signifikan dalam mengembangkan pemahaman mengenai peran media pembelajaran interaktif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, tetapi juga memberikan wawasan tentang tantangan dan prasyarat yang diperlukan untuk mengoptimalkan penggunaannya. Adapun data hasil penelitian yang dimasukkan dalam artikel ini yaitu analisis dan rangkuman dari artikel yang didokumentasi terkait peran media pembelajaran interaktif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa sebagaimana pada table 3.1.

Tabel 3.1

| Penulis, Tahun, dan Penerbit | Judul | Metode Penelitian | Hasil Penelitian |
|---|---|---|---|
| Hendi, A., Caswita, & Haenilah, E.Y. et al., 2020. Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan | Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Strategi Metakognitif untuk | Model *Research and Development* (R&D), dengan model pengembangan DDD-E (*Decide, Design, Develop, Evaluate*). | 1) Media pembelajaran interaktif berbasis strategi metakognitif dinilai layak digunakan dalam pembelajaran dengan validitas sebesar 84,01% dari ahli materi (kategori baik) dan 95,45% dari ahli media (kategori sangat baik).<br>2) Hasil analisis menggunakan SPSS menunjukkan bahwa rata-rata skor |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Matematika (Sinta 4) | Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa | | kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis strategi metakognitif lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang tidak menggunakannya. Temuan ini mengindikasikan bahwa media tersebut lebih efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. |
| Monica & Pramudiani, 2022 Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika (Sinta 4) | Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Google Slide dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Luas Bangun Datar Kelas IV Sekolah Dasar | Model *Research and Development* (R&D), dengan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). | 1) Multimedia Interaktif Berbasis *Google Slide* dirancang menggunakan model pengembangan ADDIE, yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Media ini dinilai memenuhi standar yang baik pada setiap aspek penilaian, sehingga dianggap layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran di kelas.<br>2) Berdasarkan hasil analisis, tanggapan peserta didik terhadap media ini tergolong sangat positif. Multimedia Interaktif Berbasis *Google Slide* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan dapat dijadikan referensi untuk pengembangan media pembelajaran serupa di masa mendatang. |
| Turnip, R.F., Rufi'i, & Karyanto, H., 2021 JEMS (Jurnal Edukasi Matematika dan Sains) (Sinta 4) | Pengembangan E-Modul Matematika dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis | Model *Research and Development* (R&D), dengan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). | 1) E-modul pembelajaran matematika untuk siswa kelas V Sekolah Dasar dikembangkan dan diujicobakan di Sekolah Dasar Santa Maria Surabaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul ini memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan dalam pembelajaran matematika dan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.<br>2) E-modul ini direkomendasikan untuk diproduksi secara luas dan didistribusikan kepada guru matematika, baik di sekolah tempat penelitian maupun di sekolah dasar lainnya, sebagai sarana untuk mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika. |
| Eka, H.F., Oktaviana, D., & Haryadi, R., 2022 JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matemaika dan IPA (Sinta 4) | Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Menggunakan Software Powtoon terhadap Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Sistem | Model *Research and Development* (R&D), dengan model pengembangan DDD (*Decide, Design, Develop*). | 1) Media video animasi untuk materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) di kelas VIII SMP Negeri 22 Pontianak dikembangkan menggunakan software Powtoon. Media ini dinilai sangat valid dengan tingkat validitas mencapai 92,36% dan sangat praktis dengan tingkat kepraktisan sebesar 92,12%.<br>2) Media video animasi ini terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Persamaan Linier Dua Variabel | | berpikir kritis siswa, dengan tingkat efektivitas sebesar 83,33%. |
| (Risti, 2021) Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education (Sinta 4). | Pengembangan Komik Interaktif Soal Cerita Matematika Berbasis TPACK untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas IV SD | Model *Research and Development* (R&D). | 1) Selama masa pandemi, proses pembelajaran daring mengharuskan guru mengembangkan media pembelajaran mandiri. Penggunaan kerangka kerja TPACK diaplikasikan melalui penggunaan media komik online, yang memadukan teknologi dengan pedagogi, untuk membantu siswa memahami materi secara efektif.<br>2) Hasil analisis menunjukkn media komik online tidak hanya menarik perhatian siswa, tetapi juga efektif dalam melatih kemampuan berpikir kritis. Pembelajaran berbasis siswa ini membantu mereka dalam menyelesaikan masalah dan memacu keingintahuan melalui komik yang interaktif. |
| Anisa Pulungan & Ananda Pandapotan, 2024 Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (Sinta 5). | Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Software *Geogebra* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa | Model *Research and Development* (R&D), dengan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). | 1) Media pembelajaran berbasis software *Geogebra* pada materi kubus dinilai valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran matematika. Media ini diterima dengan baik oleh siswa dan layak digunakan untuk mendukung pembelajaran matematika.<br>2) Hasil analisis menunjukkan bahwa media berbasis *Geogebra* direkomendasikan untuk digunakan oleh pendidik karena mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu, disarankan untuk mengembangkan media serupa pada materi matematika lainnya, tidak terbatas pada materi kubus. |
| (Gunawan et al., 2020) Jurnal Pendidikan Matematika (Sinta 4) | Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berdasarkan TPACK untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis | Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (development research) dengan model 4D terdiri dari 4 tahapan, yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). | 1. Penggunaan LKPD dalam bentuk *flippage ebook* terbukti mendukung integrasi teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam pembelajaran matematika. Mayoritas siswa memberikan tanggapan positif terhadap penerapan media ini, dengan hasil observasi aktivitas pembelajaran yang dinilai baik. Tanggapan guru juga sangat baik, mencapai 87,18%.<br>2. Pengukuran terhadap kerangka kerja TPACK menunjukkan bahwa Pengetahuan Pedagogis (PK) memiliki hubungan signifikan dengan Pengetahuan Pedagogis Konten (PCK) dan keseluruhan kerangka TPACK. Pengetahuan Konten (CK) juga berhubungan signifikan dengan TPACK. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan guru dalam |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | mengintegrasikan konten, pedagogi, dan teknologi berperan penting dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran, khususnya dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa. |
| (Damarjati & Miatun, 2021) ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika (Sinta 4) | Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran Berorientasi pada Kemampuan Berpikir Kritis | Metode Research and Development (R&D) | Penelitian ini menunjukkan bahwa game edukasi "Petualangan Program Linier" terbukti valid, praktis, dan efektif sebagai media pembelajaran untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Validasi media memperoleh skor 83,91% dan validasi materi sebesar 89,44%, keduanya termasuk dalam kategori sangat baik. Praktikalitas game ini ditunjukkan melalui hasil angket siswa yang mencapai 82,61%. Selain itu, efektivitas game ini tercermin dari hasil belajar siswa, di mana 78,26% siswa berhasil mencapai KKM berdasarkan rubrik penilaian kemampuan berpikir kritis. |
| (Rismayanti et al., 2022) Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika (Sinta 4) | Pengembangan E-Modul Berbantu Kodular pada Smartphone untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP | Model *Research and Development* (R&D), dengan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). | 1) Penelitian ini mengembangkan e-modul berbasis smartphone menggunakan model ADDIE yang terdiri dari lima tahapan: analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Pada tahap analisis, dilakukan identifikasi masalah pembelajaran terkait bahan ajar. Tahap desain mencakup pembuatan flowchart, storyboard, dan penyusunan materi. Tahap pengembangan melibatkan pembuatan e-modul dan validasi oleh ahli. Pada tahap implementasi, e-modul diuji coba kepada siswa dan guru, dan tahap evaluasi digunakan untuk menyempurnakan e-modul berdasarkan masukan.<br>2) E-modul ini dinyatakan layak berdasarkan, kevalidan: Hasil uji ahli media dan materi menunjukkan persentase sebesar 81% (kategori sangat baik). Kepraktisan: Respon guru mencapai 84% (sangat praktis), dan respon siswa 85% (sangat praktis). Keefektifan: Skor n-gain sebesar 0,37 (klasifikasi sedang), menunjukkan efektivitas e-modul dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Dari hasil tersebut, E-modul ini dapat dijadikan sebagai bahan ajar yang menarik dan layak digunakan dalam pembelajaran matematika di tingkat SMP. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| (Dian Pancaningrum & Wahyudi, 2022)<br><br>Jurnal Cakrawala Pendas (Sinta 3) | Efektivitas Model PBL dan Problem Solving Berbantuan PowerPoint Interaktif terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas IV SD | Metode penelitian eksperimen dengan desaian *Nonequivalent Control Group design*. | 1) Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan efektivitas antara kedua model pembelajaran. Model PBL berbantuan PowerPoint interaktif memiliki tingkat efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan model Problem Solving berbantuan PowerPoint interaktif. Efektivitas model PBL: rata-rata hasil pembelajaran mencapai 68,44%, yang termasuk dalam kategori cukup efektif berdasarkan nilai N-Gain. Efektivitas model problem solving: rata-rata hasil pembelajaran hanya sebesar 48,59%, yang dikategorikan kurang efektif berdasarkan nilai N-Gain.<br>2) Dengan demikian, model pembelajaran Problem Based Learning berbantuan PowerPoint interaktif lebih direkomendasikan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan dengan model Problem Solving. Media pembelajaran berbantuan teknologi ini dapat menjadi strategi yang efektif dalam mendukung proses pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar. |

Penelitian yang dikaji menunjukkan adanya beragam media pembelajaran interaktif yang telah dikembangkan dan digunakan, mulai dari media berbasis strategi metakognitif hingga media yang memanfaatkan teknologi canggih seperti video animasi menggunakan *Powtoon*, komik *online* berbasis TPACK, hingga aplikasi *Geogebra*. Setiap media tersebut memiliki karakteristik yang berbeda-beda, namun semuanya bertujuan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik, interaktif, dan mampu mendorong siswa untuk berpikir kritis.

Pada artikel pertama, media berbasis strategi metakognitif dinilai sangat efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dibandingkan dengan media pembelajaran konvensional dalam materi barisan dan deret. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan dari Purwanto (2010) dalam (Malahayati et al., 2015) yang menyatakan bahwa keterampilan metakognitif yang tinggi menunjukkan kemampuan berpikir kritis yang tinggi pula. Maka tepat, jika ingin meningkatkan kemampuan berpikir kritis maka, keterampilan metakognitif juga harus tinggi hal tersebut dapat dicapai dengan media pembelajaran berbasis metakognitif.

Artikel kedua melaporkan bahwa media pembelajaran interkatif berbasis *Google Slide* yang dikembangkan dengan model ADDIE dinyatakan layak dan efektif digunakan di kelas, dengan hasil yang baik dalam memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa. Media tersebut dikembangkan dalam materi luas bangun datar di tingkat Sekolah Dasar.

Penelitian dalam artikel ketiga menunjukkan bahwa penggunaan e-modul dapat diterapkan secara luas dalam pembelajaran matematika dan berkontribusi pada peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa Sekolah Dasar. Pengembangan e-modul ini dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi flipbook maker. Penelitian serupa oleh Latifah et al. (2020) juga mengungkapkan bahwa e-modul yang dikembangkan menggunakan aplikasi tersebut efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA.

Sementara itu, pada artikel keempat, penggunaan video animasi berbasis Powtoon terbukti sangat valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi sistem persamaan linear dua variabel. Temuan ini diperkuat oleh penelitian Safariani et al. (2023), yang juga mengkaji materi sistem persamaan linear dua variabel. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan video animasi berbasis Powtoon dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa hingga 85,7% dengan kategori sangat baik.

Artikel kelima dikembangkan pada tahun 2021 yaitu ketika Covid-19. Selama masa pandemi, proses pembelajaran daring mengharuskan guru mengembangkan media pembelajaran mandiri yang kreatif dan inovatif, salah satunya adalah dengan implementasi TPACK (Azhar & Muchtar, 2022). Artikel kelima ini, menggunaan kerangka kerja TPACK diimplementasikan melalui penggunaan media komik *online*, yang memadukan teknologi dengan pedagogi, untuk membantu siswa memahami materi secara efektif. Pembelajaran tersebut dapat melatih kemampuan berpikir kritis, membantu mereka dalam menyelesaikan masalah dan memacu keingintahuan melalui komik yang menarik. Hasil tersebut juga sejalan dengan hasil analisis yang dilakukan oleh Putri et al., (2023) menunjukkan bahwa komik *online* tersebut tidak hanya menarik perhatian siswa tetapi efektif dalam meningkatkan kemapuan berpikir kritis siswa.

Artikel keenam menunjukkan bahwa *Geogebra* sebagai salah satu *software* untuk materi kubus dalam pembelajaran matematika sangat efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Kubus adalah salah satu bentuk dari dimensi tiga atau bangun ruang, maka sangat tepat jika menggunakan *geogebra* untuk memvisualisasikan kubus sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Maharani et al., (2024) menunjukkan bahwa meningkatkan kemampuan berpikir kristis siswa lebih efektif menggunakan model *Discovery Learning* dengan bantuan *Geogebra* daripada menggunakan pembelajaran konvensional.

Pada artikel ketujuh menggunaan perangkat pembelajaran berbasis TPACK pada materi sistem persamaan linear dua variabel, berupa LKPD dalam bentuk *flippage ebook*. Hasil dari penelitian tersebut menyatakan bahwa, penggunaan perangkat pembelajaran berbasis TPACK berupa LKPD *flippage eboook* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini dilakukan ketika masa pandemi sehingga LKPD berbentuk *flippage ebook* ini sangat diperlukan dalam pembelajaran daring.

Pada artikel kedelapan, hasil penelitian menunjukkan bahwa game edukasi "Petualangan Program Linier" efektif digunakan sebagai media pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Validasi media mendapatkan nilai 83,91% (kategori sangat baik), sedangkan validasi materi memperoleh 89,44% (kategori sangat baik). Praktisnya media ini didukung oleh hasil angket respon siswa sebesar 82,61%. Dari aspek keefektifan, sebanyak 78,26% siswa mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Temuan ini menunjukkan bahwa media berbasis game edukasi dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan melatih kemampuan berpikir kritis, terutama pada materi matematika, seperti program linier. Penelitian oleh Hartono et al. (2020) menggunakan aplikasi berbasis Android pada pembelajaran sistem persamaan linier. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi berbasis Android meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sebesar 81%. Penelitian ini mendukung temuan pada artikel ke delapan, bahwa media berbasis Android sangat potensial untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa.

Pada artikel kesembilan hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul berbantu Kodular yang dikembangkan dengan model ADDIE efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP. Proses pengembangan dimulai dari analisis kebutuhan, desain materi, validasi oleh ahli, hingga implementasi dan evaluasi. E-modul ini dinilai valid dengan persentase 81% (kategori sangat baik), praktis dengan skor respon guru 84% dan siswa 85% (kategori sangat praktis), serta efektif dengan nilai n-gain sebesar 0,37 (kategori sedang). Media ini berhasil memberikan pengalaman belajar yang interaktif, menarik, dan mendukung keterampilan berpikir kritis siswa melalui fitur-fitur interaktif pada smartphone, sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa secara signifikan. Penelitian oleh Latifah et al. (2022) menunjukkan bahwa e-modul berbasis aplikasi Articulate Storyline pada materi trigonometri mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan skor n-gain 0,40 (kategori sedang). Penelitian ini sejalan dengan e-modul Kodular dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, namun Kodular lebih unggul karena berbasis pada aplikasi yang dapat diakses melalui smartphone, sehingga lebih relevan dalam mendukung pembelajaran berbasis teknologi mobile.

Artikel kesepuluh merupakan penelitian yang membandingkan efektivitas dua model pembelajaran, *Problem Based Learning* (PBL) dan *Problem Solving* (PS), yang keduanya menggunakan PowerPoint interaktif sebagai media bantu. Hasilnya menunjukkan bahwa model PBL lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan model PS. Nilai rata-rata efektivitas PBL berbantuan PowerPoint interaktif adalah 68,44% (kategori cukup efektif), sedangkan PS berbantuan PowerPoint interaktif mencapai 48,59% (kategori kurang efektif). Hal ini menegaskan bahwa pendekatan PBL, yang berbasis masalah nyata dan mendorong eksplorasi mendalam, lebih mampu melatih kemampuan berpikir kritis dibandingkan PS, yang cenderung lebih terstruktur dan prosedural. Keunggulan PBL

berbantuan PowerPoint interaktif terletak pada proses belajar yang aktif, di mana siswa dilibatkan dalam diskusi, eksplorasi, dan pemecahan masalah secara kolaboratif. Sementara itu, penggunaan PowerPoint interaktif memberikan daya tarik visual, sehingga membantu siswa lebih fokus pada materi dan meningkatkan pemahaman. Penelitian oleh Susanti et al. (2019) ini mengkaji efektivitas PBL berbasis modul cetak pada materi pecahan untuk siswa SMP. Hasilnya menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis dengan rata-rata n-gain sebesar 0,54 (kategori sedang). Dibandingkan penelitian ini, penggunaan *PowerPoint* interaktif dalam artikel kesepuluh lebih efektif dalam menarik minat siswa, meskipun hasil efektivitasnya sedikit lebih rendah.

Berdasarkan hasli analisis sepuluh artikel tentang peran media pembelajaran interaktif tersebut, menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif memberikan dampak positif terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Media interaktif memiliki daya tarik tersendiri salah satunya adalah desain yang menarik perhatian siswa. Oleh karena itu, untuk pengembangan media pembelajaran interaktif harus memperhatikan desain media yang dibuat, tetapi tetap memperhatikan konten atau isi dari materi yang diajarkan. Sehingga, media interaktif yang dikembangkan tetap menarik tanpa mengurangi dari materi tersebut. Setelah siswa tertarik dengan media pembelajaran tersebut, siswa akan memperhatikan konten dari materi tesebut dan terlibat dalam proses pembelajaran, sehingga meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Dari berbagai media pembelajaran interkatif yang telah dikembangkan di berbagai jenjang dan berbagai materi dalam matematika, menunjukkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran interaktif dapat diadaptasi sesuai dengan materi pelajaran yang diajarkan dan dapat digunakan di berbagai level pendidikan.

Efektivitas media ini sangat bergantung pada faktor kontekstual seperti desain media, cara penerapannya di kelas, dan ketersediaan infrastruktur pendukung. Guru harus mampu mendesain media pembelajaran secara kreatif dan inovatif sesuai dengan kebutuhan dan materi yang sedang diajarkan. Guru tidak hanya perlu menguasai teknologi, tetapi juga harus memiliki pemahaman yang mendalam tentang konten pelajaran yang akan disampaikan serta cara menyampaikan materi agar pembelajaran interaktif dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Infrastruktur pendukung seperti proyektor, komputer, dan akses internet dalam mendukung penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi sangat diperlukan agar media tersebut dapat diimplementasikan secara optimal. Keterbatasan infrastruktur dan kompetensi guru serta siswa dalam penggunaan teknologi sering kali menjadi hambatan dalam penerapan media interaktif.

## 4. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dari sepuluh artikel yang ditinjau, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif memberikan pengaruh positif terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa, khususnya dalam pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar hingga menengah. Beragam media interaktif, seperti strategi metakognitif, e-modul, video animasi Powtoon, komik online berbasis TPACK, game edukasi, dan aplikasi GeoGebra, terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan aktif siswa serta memperdalam pemahaman konsep. Media-media tersebut menunjukkan validitas, kepraktisan, dan efektivitas yang signifikan dalam mendukung pembelajaran inovatif dan adaptif sesuai kebutuhan siswa di era digital. Namun, keberhasilan penerapan media interaktif ini sangat bergantung pada pelaksanaannya yang tepat, ketersediaan infrastruktur pendukung, dan kemampuan guru dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran.

Oleh karena itu, pengembangan dan penerapan media pembelajaran interaktif perlu terus dilakukan dan diperluas ke berbagai mata pelajaran, khususnya matematika, untuk mendukung penguatan kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu, sekolah dan pendidik harus memastikan adanya infrastruktur teknologi yang memadai, seperti perangkat komputer dan akses internet, guna memaksimalkan pemanfaatan media interaktif. Pelatihan bagi guru dalam penggunaan teknologi pendidikan juga menjadi langkah penting untuk memastikan media interaktif dapat digunakan secara efektif dan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

## Daftar Pustaka

Adawiyah, A. R., & Kowiyah, K. (2021). Analisis kebutuhan pengembangan permainan kartu domino sebagai media pembelajaran operasi hitung perkalian siswa kelas IV SD. *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, dan Budaya*, *7*(3), 115-120.

Anisa Pulungan, S., & Ananda Pandapotan, R. (2024). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS SOFTWARE GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, *7*(1), 2834–2842.

Ariyani Raharjo, A. S., Rufi'i, R., & Hartono, H. (2022). PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERMUATAN GAME EDUKASI UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS BELAJAR. *JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, *7*(2), 441–452. https://doi.org/10.29100/jipi.v7i2.2823

Azhar, S., & Muchtar, T. (2022). Implementasi Technology, Pedagogic, and Content Knowledge (TPACK) Guru dalam Pembelajaran pada Masa Covid-19. *Jurnal Basicedu*, *6*(4), 6932–6938. https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3413

Azizah, N., Suratno, & Irawati, H. (2024). Peran Media Pembelajaran Berbasis TIK dalam Meningkatkan Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Atas. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika Universitas Indraprasta PGRI Jakarta.*

Cholid, F., & Peni, N. R. N. (2024). *Pengembangan E-LKPD Berbasis PBL Menggunakan Liveworksheet untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Ukuran Pemusatan Data*.

Daimah, U. S., & Suparni, S. (2023). Pembelajaran Matematika pada Kurikulum Merdeka dalam Mempersiapkan Peserta Didik di Era Society 5.0. *Sepren*, *4*(02), 131–139. https://doi.org/10.36655/sepren.v4i02.888

Damarjati, S., & Miatun, A. (2021). Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran Berorientasi pada Kemampuan Berpikir Kritis. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, *4*(2). https://doi.org/10.24176/anargya.v4i2.6442

Dian Pancaningrum & Wahyudi. (2022). EFEKTIVITAS MODEL PBL DAN PROBLEM SOLVING BERBANTUAN POWERPOINT INTERAKTIF TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS IV SD. *Jurnal Cakrawala Pendas*, *8*(4), 1439–1448. https://doi.org/10.31949/jcp.v8i4.3273

Eka, H. F., Oktaviana, D., & Haryadi, R. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Menggunakan Software Powtoon terhadap Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, *2*(1), 1–13. https://doi.org/10.53299/jagomipa.v2i1.136

Gunawan, D., Sutrisno, S., & Muslim, M. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berdasarkan TPACK untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, *11*(2), 249. https://doi.org/10.36709/jpm.v11i2.11518

Hasanah, N. (2023). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS GAME TEBAK OPERASI MATEMATIKA YANG BERORIENTASI PADA KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS. *EDUSAINTEK: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*, *10*(1), 171–180. https://doi.org/10.47668/edusaintek.v10i1.671

Hartono, A., Susilo, R., & Wahyuni, D. (2020). Penggunaan aplikasi berbasis Android dalam pembelajaran sistem persamaan linier untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, 8(2), 95-102.

Hendi, A., Caswita, C., & Haenilah, E. Y. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Strategi Metakognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis siswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, *4*(2), 823–834. https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.310

Latifah, N., Ashari, & Setyadi Kurniawan. (2020). Pengembangan e-Modul Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *JIPS: JURNAL INOVASI PENDIDIKAN SAINS*, *1*(1).

Latifah, S., Rahmawati, N., & Dewi, F. (2022). Pengembangan e-modul berbasis Articulate Storyline untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi trigonometri. Jurnal Teknologi Pendidikan, 10(1), 45-52.

Maharani, D., Rafianti, I., & Novaliyosi, N. (2024). MODEL DISCOVERY LEARNING BERBANTUAN GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, *5*(2), 913–924. https://doi.org/10.46306/lb.v5i2.638

Malahayati, E. N., Corebima, A. D., & Zubaidah, S. (2015). Hubungan Keterampilan Metakognitif dan Kemampuan Berpikir Kritis dengan Hasil Belajar Biologi Siswa SMA dalam Pembelajaran Problem Based Learning (PBL). *Jurnal Pendidikan Sains*, *3*(4), 178–185.

Manurung, P. (2021). Multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid 19. *Al-Fikru: Jurnal Ilmiah*, *14*(1), 1–12. https://doi.org/10.51672/alfikru.v14i1.33

Monica, T., & Pramudiani, P. (2022). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Google Slide dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Luas Bangun Datar Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, *6*(2), 2228–22239.

Mulyatna, F., Karim, A., & Wiratomo, Y. (2022). EKSPLORASI KEMBALI ETNOMATEMATIKA PADA JAJANAN PASAR DI DAERAH CILEUNGSI. *Jurnal Cartesian (Jurnal Pendidikan Matematika)*, *1*(2), 76–84. https://doi.org/10.33752/cartesian.v1i2.2477

Putri, N. R., Widyaningrum, H. K., & Yanto, E. N. A. (2023). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN KOMIK DIGITAL TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS V PADA PEMBELAJARAN TEMATIK. *Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar*, *4*(1).

Rismayanti, T. A., Anriani, N., & Sukirwan, S. (2022). Pengembangan E-Modul Berbantu Kodular pada Smartphone untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, *6*(1), 859–873. https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1286

Risti, D. (2021). PENGEMBANGAN KOMIK INTERAKTIF SOAL CERITA MATEMATIKA BERBASIS TPACK UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS IV SD. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, *6*(2), 204–220. https://doi.org/10.23969/symmetry.v6i2.4788

Rofiqoh, A., & Khairani, I. (2024). Peran Media Interaktif Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran SKI di Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal AL-AZHAR INDONESIA SERI HUMANIORA*, *9*(1), 63–71.

Safariani, D., Muchtadi, M., & Risalah, D. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Powtoon Bermuatan Karakter terhadap Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, *4*(2), 1191–1197. https://doi.org/10.54373/imeij.v4i2.336

Susanti, R., Pratama, D., & Wahyudin, Y. (2019). Efektivitas pembelajaran berbasis Problem Based Learning (PBL) dengan modul cetak pada materi pecahan di tingkat SMP. Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia, 5(3), 23-30.

Turnip, R. F., Rufi'i, & Karyono, H. (2021). JEMS (Jurnal Edukasi Matematika dan Sains). *JEMS (Jurnal Edukasi Matematika dan Sains)*, *9*(2), 485–498. https://doi.org/10.25273/jems.v9i2.11057

Xiao, Z., Watson, N., Rodriguez, C., & Lodish, H. F. (2001). Nucleocytoplasmic Shuttling of Smad1 Conferred by Its Nuclear Localization and Nuclear Export Signals. *Journal of Biological Chemistry*, *276*(42), 39404–39410. https://doi.org/10.1074/jbc.M103117200