



Systematic Literature Review (SLR): Model Problem Based Learning Berbantuan Media Digital Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Komang Listya Wulandani^{1*}, I Putu Pasek Suryawan², I Made Suarsana³, I Made Ardana⁴, Gusti Ayu Mahayukti⁵

Universitas Pendidikan Ganesha, Indonesia¹⁻⁵

Email Korespondensi: listya.wulandani@student.undiksha.ac.id, putu.pasek@undiksha.ac.id,
made.suarsana@undiksha.ac.id, ardanaimade@undiksha.ac.id, gustiayumahayukti@undiksha.ac.id

Article received: 05 Mei 2026, Review process: 12 Mei 2026

Article Accepted : 29 Mei 2026, Article published: 16 Juni 2026

ABSTRACT

This study centers on exploring and analyzing a range of existing research concerning the influence of digital media within Problem-Based Learning (PBL) environments on the development of students' mathematical critical thinking skills, utilizing the Systematic Literature Review (SLR) as its primary methodological framework. Articles included in this study were sourced from various nationally indexed journals as well as the Google Scholar platform, with literature searches conducted using keywords related to mathematical critical thinking abilities, digital media, and the PBL instructional model. The search and selection process yielded 18 eligible articles that satisfied the established inclusion criteria and subsequently served as the core reference sources for this study. Through the synthesis of findings drawn from the analyzed studies, it was confirmed that the combination of the Problem-Based Learning model with digital media tools is capable of producing measurable and positive improvements in students' mathematical critical thinking capabilities. Tools such as GeoGebra, Google Classroom, Nearpod, Edmodo, e-modules, digital student worksheets (E-LKPD), Liveworksheet, Lumio by Smart, and Blooket were found to enhance student engagement, support the visualization of mathematical concepts, and make problem-solving activities more dynamic and interactive. Beyond engagement, the use of digital media in problem-based settings also contributed to students' capacity to identify and analyze problems, evaluate information critically, select appropriate solution strategies, and construct well-reasoned conclusions. In practice, digital media was implemented through various channels, including Learning Management Systems (LMS), interactive mathematics software, digital learning applications, and problem-based electronic teaching materials. The application of this approach has further strengthened student-centered learning by giving rise to a more interactive and adaptive instructional process that actively draws learners into meaningful participation. Several factors were identified as having a determining influence on the success of implementing the Problem-Based Learning model supported by digital media, among them the quality of the digital tools employed, students' motivation and capacity for independent learning, teachers' ability to manage and facilitate the learning process effectively, the availability of sufficient technological infrastructure, and individual student characteristics including prior mathematical knowledge and self-efficacy. Taken together, the body of research examined in this study broadly demonstrates that integrating the Problem-Based Learning model with digital media support is a well-

grounded and effective instructional alternative for nurturing and advancing students' mathematical critical thinking skills.

Keywords: *Problem Based Learning, Digital Media, Mathematical Critical Thinking Skills, Systematic Literature Review.*

ABSTRAK

Penelusuran dan analisis berbagai kajian mengenai pengaruh media digital dalam pembelajaran berbasis PBL terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik menjadi fokus utama penelitian ini, dengan Systematic Literature Review (SLR) sebagai metode yang digunakan. Pencarian literatur menggunakan kata kunci yang berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis matematis, media digital, dan model PBL pada berbagai jurnal nasional terindeks serta platform Google Scholar menjadi sumber perolehan artikel-artikel yang digunakan dalam penelitian ini. Proses penelusuran artikel menghasilkan 18 artikel layak yang memenuhi kriteria inklusi dan digunakan sebagai sumber kajian dalam penelitian ini. Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa secara positif terbukti dapat dicapai melalui perpaduan model Problem Based Learning (PBL) dengan media digital, sebagaimana terungkap dari hasil sintesis berbagai penelitian yang dianalisis. Penggunaan media digital seperti GeoGebra, Google Classroom, Nearpod, Edmodo, E-Modul, E-LKPD, Liveworksheet, Lumio by Smart, dan Blooket mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, membantu visualisasi konsep matematika, serta memfasilitasi aktivitas pemecahan masalah secara lebih interaktif. Penggunaan media digital pada pembelajaran berbasis masalah juga menunjukkan kontribusi dalam mengembangkan kemampuan siswa untuk mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan, menelaah informasi secara kritis, memilih strategi penyelesaian yang tepat, serta menyusun kesimpulan yang logis dan sistematis. Bentuk implementasi media digital dalam pembelajaran berbasis Problem Based Learning dilakukan melalui penggunaan Learning Management System (LMS), perangkat lunak matematika interaktif, aplikasi pembelajaran digital, serta bahan ajar elektronik berbasis masalah. Keterlibatan aktif siswa sebagai pusat kegiatan belajar semakin terdorong seiring terciptanya proses pembelajaran yang lebih interaktif dan adaptif melalui penerapan pendekatan tersebut. Kualitas media digital, motivasi dan kemandirian belajar siswa, kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran, ketersediaan sarana dan prasarana teknologi, serta karakteristik siswa seperti kemampuan awal matematis dan self-efficacy merupakan sejumlah faktor yang turut menentukan keberhasilan penerapan model Problem Based Learning berbantuan media digital. Integrasi model Problem Based Learning (PBL) dengan dukungan media digital terbukti layak dijadikan alternatif pembelajaran yang efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa, sebagaimana diperlihatkan oleh hasil penelitian yang telah dikaji secara umum.

Kata Kunci: *Problem Based Learning, Media Digital, Kemampuan Berpikir Kritis Matematis, Systematic Literature Review.*

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis matematis menjadi salah satu kompetensi penting yang dituntut untuk dimiliki siswa seiring dengan perkembangan pendidikan di era abad ke-21 (Agustina, 2019). Kemampuan tersebut diperlukan agar siswa mampu menganalisis informasi, menyelesaikan permasalahan, serta mengambil keputusan

secara logis dan sistematis dalam pembelajaran matematika (Rahmaini & Ogylva, 2024). Dalam pembelajaran matematika, pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis pada diri siswa menjadi hal yang penting mengingat kompetensi ini termasuk dalam kategori *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) (Badjeber & Purwaningrum, 2018). Perkembangan kemampuan berpikir kritis matematis siswa di Indonesia nyatanya masih jauh dari kondisi yang diharapkan, sebagaimana tercermin dari kenyataan yang ditemui di lapangan (Agus & Purnama, 2022). Kesulitan siswa dalam memahami masalah, menganalisis informasi, menentukan strategi penyelesaian, serta menarik kesimpulan secara tepat dalam pembelajaran matematika menjadi bukti nyata rendahnya kemampuan tersebut, sebagaimana diungkapkan oleh berbagai hasil penelitian (Firdaus dkk., 2021). Hal tersebut mengindikasikan bahwa pelaksanaan pembelajaran matematika masih belum berjalan secara maksimal dalam mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Upaya peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dapat difasilitasi melalui penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) sebagai salah satu alternatif pembelajaran yang tersedia. Pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) berorientasi pada penggunaan masalah nyata sebagai landasan kegiatan belajar, sehingga siswa terdorong untuk berpikir aktif dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi (Amri dkk., 2025). Kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menyusun argumentasi secara sistematis dapat berkembang pada diri siswa melalui keterlibatan mereka dalam pembelajaran berbasis masalah.

Perkembangan teknologi digital dalam bidang pendidikan turut mendorong integrasi media digital dalam proses pembelajaran matematika (Ghazy dkk., 2025). Penggunaan media digital mampu mendukung proses pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan fleksibel. Pemanfaatan media digital memberi kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi konsep-konsep matematika secara lebih konkret karena didukung oleh fitur visual dan simulasi yang mampu membantu proses pemecahan masalah. Dampak positif terhadap perkembangan kemampuan berpikir kritis matematis siswa terbukti dapat dihasilkan dari perpaduan model PBL dengan media digital, sebagaimana diungkapkan oleh berbagai hasil penelitian. Peningkatan aktivitas belajar serta kemampuan berpikir kritis matematis siswa ditemukan dalam penelitian Jestri dkk. (2025) melalui penerapan *Nearpod* pada pembelajaran yang berbasis masalah. Dibandingkan pembelajaran konvensional, peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang lebih optimal terbukti dapat dicapai melalui pemanfaatan GeoGebra dalam penerapan model PBL, sebagaimana dibuktikan dalam penelitian Fika dkk. (2025). Kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP terbukti meningkat secara efektif melalui penggunaan E-Modul interaktif berbasis *Problem Based Learning* (PBL), sebagaimana dibuktikan dalam penelitian Rohmatulloh dkk. (2023).

Meskipun demikian, hasil penelitian mengenai penerapan model PBL berbantuan media digital masih tersebar pada berbagai artikel dengan karakteristik media, metode, dan jenjang pendidikan yang berbeda. Di sisi lain, kajian yang membahas secara menyeluruh terkait efektivitas penerapan, bentuk implementasi, serta berbagai faktor yang memengaruhi keberhasilan model PBL berbantuan media

digital dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa masih tergolong terbatas. Kajian *Systematic Literature Review* (SLR) yang mampu mengumpulkan, menganalisis, dan merangkum berbagai hasil penelitian yang relevan diperlukan guna memperoleh gambaran yang lebih utuh mengenai penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media digital dalam pembelajaran matematika. Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah (1) Bagaimana efektivitas model *Problem Based Learning* berbantuan media digital dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa?, (2) Bagaimana bentuk implementasi media digital yang digunakan dalam pembelajaran matematika berbasis *Problem Based Learning*?, (3) Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi keberhasilan penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan media digital dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa?

METODE

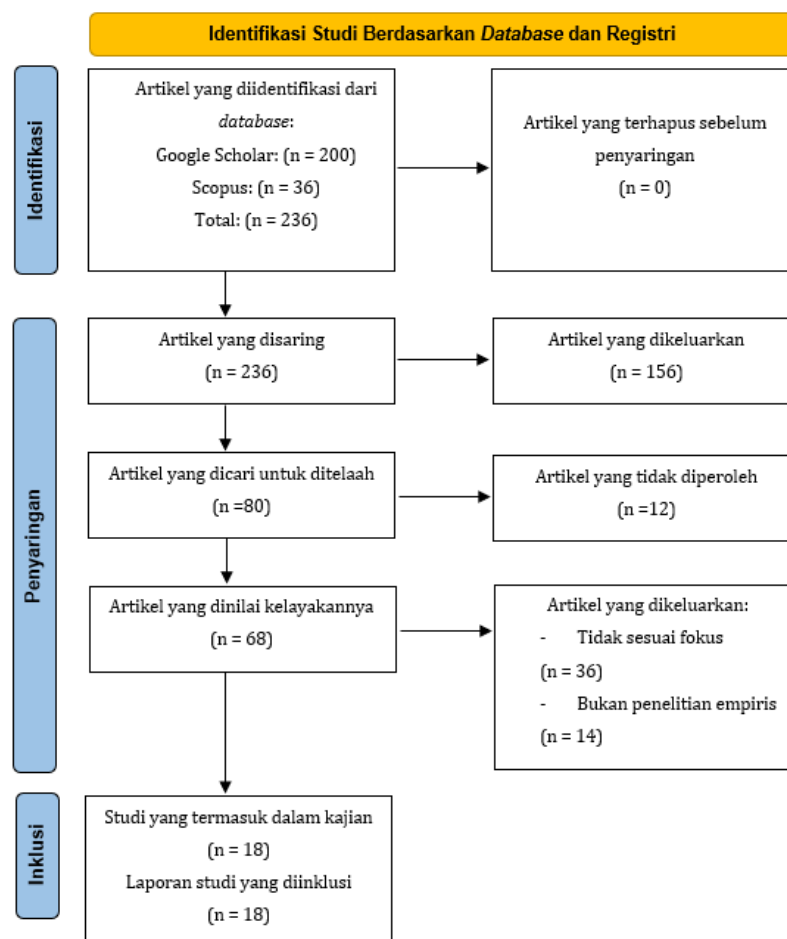
Analisis penerapan pembelajaran berbasis masalah yang didukung e-learning dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa menjadi fokus utama penelitian ini dengan menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR). Dalam melakukan kajian literatur, penelitian ini menerapkan alur dan prosedur yang sesuai dengan prinsip *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (Moher dkk., 2009). Tahap awal dilakukan dengan mengidentifikasi dan menelusuri artikel yang relevan sebagai sumber kajian literatur melalui beberapa basis data, seperti Scopus dan Google Scholar. Pencarian artikel dilakukan dengan menggunakan kata kunci, yaitu (1) "*Problem Based Learning*", (2) "*media digital*", dan (3) "*kemampuan berpikir kritis matematis*". Proses pencarian artikel menggunakan kata kunci yang berkaitan dengan pembelajaran berbasis masalah berbantuan e-learning serta kemampuan berpikir kritis matematis siswa dilakukan guna memperoleh literatur yang sesuai dengan fokus penelitian. Sebanyak 236 artikel yang relevan dengan kata kunci penelitian berhasil diperoleh dari hasil penelusuran pada beberapa basis data yang digunakan. Berdasarkan hasil penelusuran pada beberapa basis data, diperoleh sebanyak 236 artikel yang kemudian diseleksi berdasarkan serangkaian kriteria inklusi melalui penelaahan judul dan abstrak. Artikel yang dipilih selanjutnya melalui proses penyaringan lebih lanjut dengan membaca teks secara menyeluruh untuk memastikan kesesuaian dengan tujuan penelitian. Kriteria inklusi dan eksklusi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi Literatur

Kriteria	Inklusi	Eksklusi
Masalah/Populasi	Penelitian yang membahas <i>Problem Based Learning</i> (PBL), <i>Problem Based Learning</i> (PBL) berbantuan media digital dalam pembelajaran matematika serta kemampuan berpikir kritis matematis siswa	Penelitian yang tidak membahas penerapan <i>Problem Based Learning</i> (PBL), penggunaan media digital, serta kemampuan berpikir kritis matematis maupun berpikir kritis matematis tidak dimasukkan dalam kajian ini

Intervensi	Penelitian kuantitatif, kualitatif, meta-analisis, PTK, atau R&D yang mengkaji penerapan PBL berbantuan media digital	Penelitian yang tidak menggunakan PBL atau tidak melibatkan media digital dalam pembelajaran
Tahun Publikasi	2021-2026	< 2021
Jenis Artikel	Artikel jurnal ilmiah	Artikel berupa opini, editorial, atau literature review tanpa data empiris
Full Text	Bisa diakses	Tidak bisa diakses

Melalui serangkaian proses seleksi yang dilakukan secara bertahap berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, diperoleh sejumlah artikel yang memenuhi syarat untuk dianalisis lebih lanjut. Hasil proses penyaringan artikel dalam penelitian ini divisualisasikan melalui diagram alur PRISMA yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram PRISMA

Dalam penelitian ini, proses pencarian literatur dilakukan pada dua sumber basis data utama, yaitu Google Scholar dan Scopus, dengan menggunakan kata kunci yang disesuaikan dengan topik kajian agar diperoleh artikel yang relevan. Dari hasil penelusuran awal diperoleh sebanyak 236 artikel, yang terdiri atas 200 artikel dari Google Scholar dan 36 artikel dari Scopus. Pada tahap ini seluruh artikel yang ditemukan masih dipertahankan tanpa dilakukan penghapusan. Selanjutnya, seluruh artikel tersebut disaring berdasarkan judul, abstrak, serta kesesuaiannya

dengan kriteria inklusi awal. Hasil penyaringan menunjukkan bahwa sebanyak 156 artikel dikeluarkan karena tidak relevan dengan fokus penelitian atau tidak memenuhi kriteria yang telah ditetapkan, sehingga tersisa 80 artikel. Pada tahap berikutnya, dilakukan penelusuran *full text* terhadap 80 artikel yang lolos tahap penyaringan. Namun demikian, terdapat 12 artikel yang tidak dapat diakses dalam bentuk *full text*, sehingga tidak dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya. Dengan demikian, sebanyak 68 artikel tersedia untuk dianalisis lebih lanjut. Selanjutnya, dilakukan penilaian kelayakan terhadap 68 artikel tersebut berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditentukan. Pada tahap ini, sebanyak 36 artikel dikeluarkan karena tidak sesuai dengan fokus penelitian, serta 14 artikel lainnya dikeluarkan karena bukan merupakan penelitian empiris. Dari rangkaian tahapan seleksi yang dilakukan, teridentifikasi 18 artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi, dan selanjutnya digunakan sebagai bahan utama dalam analisis untuk menjawab pertanyaan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Artikel-artikel yang dinyatakan layak dan memenuhi kriteria inklusi dalam proses *Systematic Literature Review* (SLR) selanjutnya dijadikan bahan sintesis oleh peneliti pada tahap pemaparan hasil penelitian. Karakteristik penelitian, pendekatan metode, sampel yang digunakan, hingga temuan-temuan pokok dari tiap artikel terkait *Problem Based Learning*, media digital, dan kemampuan berpikir kritis matematis diidentifikasi dan dipetakan secara menyeluruh melalui proses sintesis ini. Adapun ringkasan hasil sintesis artikel terpilih disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Sintesis Artikel Terpilih pada Tahap Inklusi dalam *Systematic Literature Review*

No	Judul Artikel	Penulis Tahun	& Metode	Sampel	Temuan Utama
1	Meta Analisis Model <i>Problem Based Learning</i> terhadap Kemampuan Berpikir Kritis	Sanuaka dkk., 2022	<i>Meta-analisis</i>	45 artikel	Kemampuan berpikir kritis siswa terbukti memperoleh dampak positif dari penerapan model PBL yang dipadukan dengan e-learning
2	Analisis Proses Berpikir Kritis Siswa Melalui <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan Edmodo	Rohyana, 2021	<i>Mixed Method</i>	Siswa	Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan tercapai melalui integrasi Edmodo dalam model pembelajaran PBL
3	Efektivitas Model <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan	Rahmah dkk., 2025	<i>True Experimental</i>	Siswa SMA	Peningkatan aktivitas belajar dan kemampuan berpikir kritis matematis siswa terbukti dapat

No	Judul Artikel	Penulis Tahun	& Metode	Sampel	Temuan Utama
	Nearpod terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Minat Belajar Siswa				difasilitasi melalui pemanfaatan Nearpod
4	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan Media Solmath Apps terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa	Unsa dkk., 2024	Quasi Eksperimen	Siswa SMP	Kemampuan berpikir kritis matematis siswa terbukti meningkat melalui pengintegrasian Solmath Apps dalam model pembelajaran PBL.
5	Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis pada Model PBL Berbantuan E-Modul Ditinjau dari Kemandirian Belajar	Arifin dkk., 2023	<i>Mixed Method</i>	Siswa SD	E-modul dalam PBL meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa.
6	Pengaruh Model <i>Problem-Based Learning</i> Berbantuan Geogebra Terhadap Perolehan dan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Ditinjau Dari <i>Adversity Quotient</i>	Fika dkk., 2025	Kuantitatif	Peserta didik SD	GeoGebra membantu siswa memahami konsep dan meningkatkan berpikir kritis matematis.
7	Pengaruh <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan LKPD terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	Adawiyah dkk., 2022	<i>Quasi Experimental</i>	Siswa SMP	LKPD berbasis PBL efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

No	Judul Artikel	Penulis Tahun	& Metode	Sampel	Temuan Utama
	Ditinjau dari <i>Self-Efficacy</i> pada Peserta Didik Kelas VIII				
8	Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Ditinjau dari <i>Self-Efficacy</i> Siswa pada Pembelajaran <i>Challenge Based Learning</i> Berbantuan Software GeoGebra	Najizah & Sutarto, 2025	Kuantitatif	Siswa SMP	Software GeoGebra efektif mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.
9	Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis melalui Pengembangan E-LKPD Berbasis RME Berbantuan GeoGebra	Sugandi dkk., 2026	R&D	Siswa SMP	Kemampuan berpikir kritis matematis siswa terbukti meningkat secara efektif melalui pemanfaatan E-LKPD berbasis GeoGebra
10	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan <i>Google Classroom</i> terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa	Riyani dkk., 2021	<i>Quasi Experimental</i>	Siswa SMA	Pengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa terbukti dihasilkan dari penerapan model PBL yang dipadukan dengan <i>Google Classroom</i>
11	Kemampuan Pemecahan Masalah Ditinjau dari Metakognisi pada Model PBL Berbantuan <i>Google Classroom</i>	Mariani dkk., 2024	Kuantitatif	Siswa SMP	Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa terbukti meningkat secara efektif melalui pemanfaatan <i>Google Classroom</i> dalam model pembelajaran PBL.
12	<i>Improving Mathematics</i>	Samura & Darhim, 2023	<i>Quasi Experimental</i>	Siswa SMP	<i>Blended learning</i> berbantuan GeoGebra meningkatkan

No	Judul Artikel	Penulis Tahun	& Metode	Sampel	Temuan Utama
	<i>Critical Thinking Skills of Junior High School Students Using Blended Learning Model in GeoGebra Assisted Mathematics Learning</i>				kemampuan berpikir kritis matematis siswa secara signifikan.
13	Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dengan Model PBL Berbantuan Geogebra Ditinjau Dari Kemampuan Awal Matematis	Zahra dkk., 2025	Quasi Experimental	Siswa SMP	PBL berbantuan GeoGebra meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis lebih baik dibanding pembelajaran langsung.
14	Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	Rohmatulloh dkk., 2023	R&D	Siswa SMP	Validitas, kepraktisan, dan efektivitas dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP berhasil dibuktikan oleh E-modul interaktif berbasis PBL yang dikembangkan
15	Pengaruh Model PBL Berbantuan Media Interaktif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Ditinjau Dari Motivasi Belajar	Amirlita dkk., 2025	Quasi Experimental	Siswa SMA	Media interaktif membantu siswa meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis.
16	Dampak Implementasi Problem Based Learning Berbantuan Liveworksheet	Herianto dkk., 2025	Quasi Experimental	Siswa SMP	Liveworksheet dalam PBL meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan.

No	Judul Artikel	Penulis Tahun	& Metode	Sampel	Temuan Utama
	terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa				
17	Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik pada <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan Lumio by Smart dan Desmos	Rosidah & Kurniasih, 2024	Kuantitatif	Siswa SMP	Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa secara efektif terbukti dapat dicapai melalui pemanfaatan Lumio by Smart dan Desmos
18	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan Media Blooket terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa	Ramadhani dkk., 2026	Quasi <i>Experimental</i>	Siswa SD	Kemampuan berpikir kritis matematis siswa sekolah dasar terbukti meningkat melalui penerapan media Blooket dalam model pembelajaran PBL

Pengaruh positif model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media digital terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa terkonfirmasi dari temuan yang diperoleh setelah menganalisis 18 artikel dalam kajian ini. Media digital yang digunakan dalam berbagai penelitian meliputi *Learning Management System* (LMS), perangkat lunak matematika interaktif, bahan ajar digital, serta media pembelajaran berbasis aplikasi interaktif. Proses pembelajaran matematika yang lebih aktif, kontekstual, dan berorientasi pada siswa dapat terwujud melalui pemanfaatan media digital sebagai penunjang kegiatan belajar.

Efektivitas Model Problem Based Learning Berbantuan Media Digital dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa

Efektivitas penerapan model PBL berbantuan media digital dalam menumbuhkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa terbukti dari keseluruhan hasil penelitian yang telah dikaji. Peningkatan tersebut terlihat dari kemampuan siswa dalam menganalisis permasalahan, mengemukakan argumen, menentukan strategi penyelesaian, serta menarik kesimpulan secara logis. Meta-analisis Sanuaka dkk. (2022) terhadap 45 artikel mengungkapkan bahwa model PBL

berbantuan media digital memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa terbukti dapat berkembang melalui pembelajaran berbasis masalah yang dipadukan dengan teknologi, sebagaimana ditunjukkan oleh temuan tersebut. Temuan serupa juga dihasilkan oleh penelitian Jestri dkk. (2025), yang mengonfirmasi bahwa aktivitas belajar dan kemampuan berpikir kritis matematis siswa meningkat melalui penggunaan Nearpod dalam pembelajaran berbasis masalah. Pengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP juga ditemukan dalam penelitian Unsa dkk. (2024), yang mengintegrasikan Solmath Apps ke dalam model pembelajaran PBL. Media digital berbasis visualisasi matematika seperti GeoGebra juga menunjukkan efektivitas yang tinggi dalam pembelajaran matematika. Keunggulan pembelajaran berbasis masalah berbantuan GeoGebra dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dibuktikan oleh penelitian Fika dkk. (2025), Zahra dkk. (2025), serta Samura dan Darhim (2023). Konsep matematika yang bersifat abstrak dapat divisualisasikan dengan lebih mudah melalui GeoGebra, sehingga proses analisis dan pemecahan masalah oleh siswa menjadi lebih terbantu dan terarah.

Pemanfaatan bahan ajar digital berbasis PBL seperti E-Modul dan E-LKPD turut terbukti menghasilkan dampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Kriteria valid, praktis, dan efektif berhasil dipenuhi oleh E-Modul interaktif berbasis PBL yang dikembangkan Rohmatulloh dkk. (2023), sehingga terbukti mampu menumbuhkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP. Kemampuan berpikir kritis matematis siswa terbukti meningkat secara efektif melalui penggunaan E-LKPD berbasis RME berbantuan GeoGebra, sebagaimana dibuktikan dalam penelitian Sugandi dkk. (2026). Keterlibatan siswa dalam pembelajaran serta kemampuan berpikir kritis melalui aktivitas pemecahan masalah terbukti meningkat melalui penerapan model PBL berbantuan media digital, sehingga kajian ini menegaskan efektivitasnya dalam pembelajaran matematik.

Bentuk Implementasi Media Digital dalam Pembelajaran Berbasis Problem Based Learning

Berdasarkan hasil kajian literatur, implementasi media digital dalam pembelajaran berbasis PBL dilakukan dalam berbagai bentuk sesuai dengan kebutuhan pembelajaran matematika. Implementasi pertama dilakukan melalui penggunaan *Learning Management System* (LMS) seperti Google Classroom dan Edmodo. Platform tersebut digunakan sebagai sarana penyampaian materi, pemberian tugas, diskusi kelompok, serta pengumpulan hasil pekerjaan siswa. Penggunaan LMS mendukung proses pembelajaran yang lebih fleksibel karena memungkinkan interaksi pembelajaran dilakukan secara sinkron maupun asinkron. Implementasi kedua dilakukan melalui penggunaan perangkat lunak matematika interaktif seperti GeoGebra dan Desmos. Visualisasi grafik, simulasi, dan eksplorasi konsep secara mandiri yang difasilitasi media tersebut terbukti membantu siswa dalam membangun pemahaman terhadap konsep matematika. Konsep abstrak yang

sulit dipahami secara langsung dapat dimaknai lebih konkret melalui media visual interaktif, sehingga proses berpikir kritis matematis siswa pun semakin terdukung.

Selain itu, implementasi media digital juga dilakukan melalui penggunaan aplikasi pembelajaran interaktif seperti Nearpod, Liveworksheet, dan Blooket. Media tersebut digunakan untuk meningkatkan partisipasi siswa melalui kuis interaktif, lembar kerja digital, permainan edukatif, dan aktivitas pembelajaran berbasis teknologi. Suasana pembelajaran yang lebih menarik serta keterlibatan siswa yang lebih tinggi selama proses belajar berlangsung dapat tercipta melalui pemanfaatan media interaktif. Implementasi lainnya dilakukan melalui pengembangan bahan ajar digital seperti E-Modul dan E-LKPD berbasis PBL. Bahan ajar digital tersebut dirancang untuk memfasilitasi siswa dalam memahami materi pembelajaran, menyelesaikan masalah kontekstual, dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis secara mandiri.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Model Problem Based Learning Berbantuan Media Digital

Keberhasilan penerapan model PBL berbantuan media digital tidak terlepas dari pengaruh sejumlah faktor, baik yang berasal dari dalam maupun dari luar diri siswa. Kualitas media digital yang diterapkan dalam proses pembelajaran menjadi faktor pertama yang turut menentukan keberhasilan penerapan model tersebut. Pemahaman siswa terhadap konsep matematika dapat terbangun secara lebih efektif apabila media pembelajaran yang digunakan bersifat interaktif, mudah dioperasikan, dan sesuai dengan karakteristik materi yang diajarkan. Penggunaan media visual seperti GeoGebra dan Desmos membantu siswa dalam melakukan eksplorasi konsep dan pemecahan masalah matematis. Faktor kedua adalah motivasi dan kemandirian belajar siswa. Penggunaan media digital dalam pembelajaran menuntut siswa untuk lebih aktif dan mandiri dalam mengakses materi, mengikuti aktivitas pembelajaran, serta menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Keaktifan dalam proses pembelajaran serta kemampuan berpikir kritis yang lebih unggul cenderung dimiliki oleh siswa dengan motivasi belajar yang tinggi. Faktor ketiga adalah kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran. Perancangan permasalahan kontekstual, pengintegrasian media digital ke dalam pembelajaran, serta fasilitasi proses diskusi dan pemecahan masalah merupakan peran-peran penting yang diemban oleh guru. Pembelajaran yang efektif dan bermakna dapat terwujud apabila proses pengelolaan pembelajaran dilakukan dengan baik. Faktor berikutnya adalah ketersediaan sarana dan prasarana pendukung pembelajaran. Keberhasilan penggunaan media digital dipengaruhi oleh ketersediaan perangkat teknologi serta kualitas jaringan internet yang memadai. Keterbatasan fasilitas dan hambatan teknis dapat mempengaruhi efektivitas proses pembelajaran. Selain itu, karakteristik siswa seperti kemampuan awal matematis, *self-efficacy*, *adversity quotient*, dan kemampuan metakognitif juga mempengaruhi keberhasilan penerapan model PBL berbantuan media digital. Proses pembelajaran dan penyelesaian masalah matematis secara kritis cenderung lebih mudah dijalani oleh siswa yang memiliki kemampuan awal serta kepercayaan diri yang memadai.

Keseluruhan hasil kajian ini menegaskan bahwa model PBL berbantuan media digital terbukti efektif sebagai pendekatan pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Implementasi pembelajaran dapat dilakukan melalui berbagai bentuk media digital, sedangkan keberhasilannya dipengaruhi oleh kualitas media, kompetensi guru, motivasi belajar siswa, serta ketersediaan sarana pendukung pembelajaran.

SIMPULAN

Kajian terhadap 18 artikel yang telah dianalisis mengantarkan pada simpulan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media digital terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Aktivitas pembelajaran yang interaktif dan berpusat pada siswa yang tercipta melalui media digital dalam matematika terbukti mampu mengoptimalkan berbagai proses kognitif siswa, mulai dari pemahaman konsep, analisis masalah, penentuan strategi penyelesaian, hingga penarikan kesimpulan secara logis. Implementasi media digital dalam pembelajaran berbasis PBL dilakukan melalui berbagai bentuk, seperti *Learning Management System* (LMS), perangkat lunak matematika interaktif, aplikasi pembelajaran digital, serta bahan ajar elektronik berbasis masalah. Media digital yang digunakan meliputi GeoGebra, Google Classroom, Nearpod, Edmodo, E-Modul, E-LKPD, *Liveworksheet*, Lumio by Smart, dan Blooket. Penggunaan media tersebut mendukung proses pembelajaran yang lebih fleksibel, menarik, dan kontekstual. Keberhasilan penerapan model PBL berbantuan media digital dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kualitas media digital, motivasi dan kemandirian belajar siswa, kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran, ketersediaan sarana dan prasarana teknologi, serta karakteristik siswa seperti kemampuan awal matematis, *self-efficacy*, dan kemampuan metakognitif. Oleh karena itu, sebagai alternatif pembelajaran yang efektif, model PBL berbantuan media digital berpotensi besar untuk diterapkan dalam rangka mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Adawiyah, S. S., Fatih'Adna, S., & Hendrastuti, Z. R. (2023). Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan LKPD terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Ditinjau dari Self-Efficacy pada Peserta Didik Kelas VIII. *MATH LOCUS: Jurnal Riset dan Inovasi Pendidikan Matematika*, 4(2), 95-109.
- Agus, I., & Purnama, A. N. (2022). Kemampuan berpikir kritis matematika siswa: Studi pada siswa SMPN Satu Atap. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 7(1), 65-74.
- Agustina, I. (2019). Pentingnya berpikir kritis dalam pembelajaran matematika di era revolusi industri 4.0. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 8(1), 1-9.
- Amirlita, R., Purwati, H., & Sutrisno, S. (2025). Pengaruh Model Pbl Berbantuan Media Interaktif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Ditinjau Dari Motivasi Belajar. *JP3 (Jurnal Pendidikan dan Profesi Pendidik)*, 11(2).

- Amri, H., Rifaldi, R., & Malik, A. (2025). Model *Problem Based Learning* dalam pembelajaran tematik terpadu di sekolah dasar. *Jurnal Saraweta*, 3(1), 61-75.
- Arifin, S., Waluya, B., & Masduki, L. R. (2023). Analisis kemampuan berpikir kritis matematis pada model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan e-modul ditinjau dari kemandirian belajar siswa. *Jurnal profesi keguruan*, 9(2), 180-194.
- Badjeber, R., & Purwaningrum, J. P. (2018). Pengembangan Higher Order thinking Skills dalam pembelajaran matematika di SMP. *Guru Tua: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 1(1), 36-43.
- Fika, N. R. N., Parameswari, P., Umah, U., & Waluyo, S. (2025). Pengaruh model problem-based learning berbantuan geogebra terhadap perolehan dan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa ditinjau dari adversity quotient. *COLLASE (Creative of Learning Students Elementary Education)*, 8(6), 1199-1209.
- Firdaus, A., Asikin, M., Waluya, B., & Zaenuri, Z. (2021). *Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Matematika Siswa. QALAMUNA: Jurnal Pendidikan, Sosial, dan Agama*, 13(2), 187-200.
- Ghazy, A. C., Ghozali, G., & Wibowo, K. A. (2025). Transformasi pendidikan: Pengembangan metodologi dan media pembelajaran di era digital. *Action Research Journal Indonesia (ARJI)*, 7(4), 2974-2997.
- Herianto, E., & Sumardi, L. (2025). Dampak Implementasi *Problem Based Learning* Berbantuan Liveworksheet terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(02).
- Mariani, S., & Hendikawati, P. (2024). KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DITINJAU DARI METAKOGNISI PADA MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN GOOGLE CLASSROOM. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 9(2), 238-245.
- Najizah, M. Y., & Sutarto, H. (2025, July). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Ditinjau dari Self-Efficacy Siswa pada Pembelajaran Challenge Based Learning (CBL) Berbantuan Software Geogebra. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Universitas Mulawarman* (Vol. 5, pp. 124-132).
- Rahmaini, N., & Ogylva Chandra, S. (2024). Pentingnya berpikir kritis dalam pembelajaran matematika. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 4(1), 1-8.
- Rahmah, T. S., Lukman, H. S., & Saefuloh, N. A. (2026). Efektivitas Model *Problem Based Learning* Berbantuan Nearpod Terhadap Kemampuan Literasi Matematika Siswa. *Jurnal PEKA (Pendidikan Matematika)*, 9(2), 225-234.
- Ramadhani, A., & Hidayat, A. F. (2026). Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan Media Blooket Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11(01), 131-138.
- Riyani, P., Sampoerno, P. D., & Santi, V. M. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan Google Classroom terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 5(2), 27-34.

- Rohmatulloh, R., Nindiasari, H., & Fatah, A. (2023). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(4), 3599-3612.
- Rohyana, H. (2020). Analisis Proses Berpikir Kritis Siswa Melalui *Problem Based Learning* Berbantuan Edmodo. *JISPE Journal of Islamic Primary Education*, 1(1), 11-20.
- Rosidah, I. L., & Kurniasih, A. W. (2025). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik pada *Problem Based Learning* Berbantuan Lumio by Smart dan Desmos. *Jejak digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(4), 2384-2396.
- Samura, A. O. (2023). Improving Mathematics Critical Thinking Skills of Junior High School Students Using Blended Learning Model (BLM) in GeoGebra Assisted Mathematics Learning. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 17(2).
- Sanuaka, I. W. A. A., Warpala, I. W. S., & Tegeh, I. M. (2022). Meta analisis model problem based e-learning terhadap kemampuan berpikir kritis. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 12(1), 44-54.
- Sugandi, A. I., Haryono, U., & Maya, R. (2026). PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS MELALUI PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS RME BERBANTUAN GEOGEBRA. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 15(1), 695-709.
- Unsa, R. S., Purwaningrum, J. P., & Bintoro, H. S. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem-Based Learning Berbantuan Media Solmath Apps terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(3), 1363-1377.
- Zahra, N. I., Yumiati, Y., & Novianti, I. (2025). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dengan Model PBL Berbantuan Geogebra Ditinjau Dari Kemampuan Awal Matematis. *PYTHAGORAS: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 14(2), 135-146.