

Effectiveness of The Problem Based Learning Model Assisted By Geogebra in Elementary School Mathematics : (Study of Literature)

Indres Novri Yanti^{1, a)}, Zubaidah Amir²

^{1&2}Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau
Jl. H.R. Soebrantas No.155 KM 18,Pekanbaru, Riau, Indonesia-28293..

a)zubaidah.amir@uin-suska.ac.id

Abstract. Mathematics learning at the elementary school level requires innovative strategies. One approach that has been widely researched is the application of the Problem Based Learning (PBL) model combined with digital media such as GeoGebra. This study aims to analyze the effect of the application of the GeoGebra-assisted PBL model on mathematics learning in elementary schools, as well as to identify effective implementation strategies based on the results of previous research. The research method used is a systematic literature review with the PRISMA approach, which focuses on empirical studies on the integration of PBL and GeoGebra in the context of elementary mathematics education. Literature sources were obtained from Google Scholar, ERIC, and Scopus databases with a publication period between 2020 and 2025. Keywords used in the search include "Problem Based Learning", "GeoGebra", and "elementary mathematics learning". From the screening results, 10 scientific articles were obtained that met the inclusion criteria and were analyzed using a narrative analysis approach to group the findings based on the main themes and research results. The study results show that the implementation of GeoGebra-assisted PBL consistently improves students' learning outcomes, critical thinking skills, reasoning skills, numeracy literacy, problem-solving, and motivation and learning engagement. The use of GeoGebra helps students visualize abstract concepts dynamically. However, the main challenges remain the limited skills of teachers in optimally integrating technology and the availability of digital devices in elementary schools.

Keywords: *Problem Based Learning; GeoGebra; mathematics learning; elementary school*



PENDAHULUAN

Pendidikan Matematika memiliki peran penting dalam membentuk dan membangun suatu peradaban suatu bangsa. Karena perannya sangat fundamental dan meluas dalam kehidupan. Salah satunya sebagai Dasar untuk Kemajuan Sains dan Teknologi, Hampir semua cabang sains, teknologi, dan rekayasa berakar pada matematika. Selain itu juga matematika juga memiliki peranan penting dalam kehidupan sehari-hari karena dalam matematika terdapat konsep yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah kehidupan nyata (Rahmawati et al., 2023). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa banyak siswa yang tidak mampu menyelesaikan masalah-masalah matematika yang berhubungan dengan dunia nyata (Arnawa, 2017), berpikir kreatif (Chandra et al., 2021), dan berpikir logis (Bernard & Sunaryo, 2020).

Matematika tidak hanya menjadi alat bantu hitung, tetapi juga berperan dalam membentuk kemampuan berpikir kritis, logis, dan sistematis yang sangat dibutuhkan di era Society 5.0 saat ini. Kemampuan berpikir kritis dan logis memungkinkan seseorang menganalisis masalah secara runtut, menemukan pola, dan merancang solusi yang sesuai. Di sisi lain, skill matematis yang sangat penting dalam membangun pengetahuan dan mengembangkan penalaran adalah kemampuan berpikir kritis (Prihartini et al., 2016) dan juga memberikan kontribusi dalam penyelesaian masalah sehari-hari (Noor & Husna, 2017). berpikir kritis adalah seni berpikir tentang cara berpikir itu sendiri dengan tujuan meningkatkan kualitas pemikiran secara sadar dan terarah (Murawski, 2012). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Andreucci-annunziata et al., 2023) menegaskan bahwa berpikir kritis dapat dikembangkan melalui berbagai strategi pembelajaran aktif. Oleh karena itu, pendidik perlu merancang pembelajaran yang sistematis untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis secara berkelanjutan.

Berpikir kritis juga penting menghadapi isu-isu sosial dan budaya yang kompleks, seperti hoaks, intoleransi, dan konflik sosial. Dalam konteks ini, berpikir kritis menjadi alat penting bagi individu untuk tidak sekadar menerima informasi secara mentah, tetapi untuk mengevaluasi sumber, memahami sudut pandang yang berbeda, serta mengambil sikap yang rasional dan adil, berpikir kritis ini berkontribusi dalam membentuk warga negara yang mampu menilai argumen secara objektif dan berperan aktif dalam demokrasi yang sehat (Niu et al., 2013). Selain itu, (Bailin et al., 1999) menekankan bahwa berpikir kritis tidak hanya mencakup keterampilan kognitif, tetapi juga sikap intelektual seperti keterbukaan terhadap pandangan lain dan keinginan untuk mencari kebenaran. Oleh karena itu, mengembangkan keterampilan berpikir kritis tidak hanya penting dalam ranah akademik, tetapi juga sebagai fondasi dalam membangun masyarakat yang inklusif dan beradab.

Berpikir kritis telah menjadi perhatian khusus dalam bidang matematika karena

peranannya yang sangat penting dalam membantu siswa memahami konsep, menyusun argumen logis, dan memecahkan masalah secara sistematis. Dalam pembelajaran matematika, berpikir kritis tidak hanya terbatas pada kemampuan berhitung, tetapi mencakup keterampilan menganalisis pola, membuat generalisasi, mengevaluasi kebenaran suatu pernyataan, serta mengambil kesimpulan berdasarkan bukti yang kuat. Hal ini sejalan dengan temuan (Tambychik & Meerah, 2010) yang menyatakan bahwa berpikir kritis merupakan komponen esensial dalam keterampilan pemecahan masalah matematika. Selain itu, penelitian oleh (Thomaidis & Tzanakis, 2007) menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran matematika yang menantang secara kognitif dapat mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis secara signifikan. Dengan demikian, pembelajaran matematika yang dirancang dengan baik dapat menjadi wahana strategis untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis pada siswa.

Pembelajaran matematika dapat juga digunakan untuk meningkatkan serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis, sehingga perlu menjadi perhatian bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran matematika agar dapat merangsang kemampuan berpikir kritis. Senada dengan penelitian dapat membentuk siswa untuk berpikir kritis (Masitoh & Sufyani Prabawanto, 2022), meningkatkan kemampuan berpikir, berargumentasi, dan memberikan kontribusi dalam penyelesaian masalah sehari-hari (Noor & Husna, 2017), dapat mengembangkan penalaran yang konsisten dan akurat (Prihartini et al., 2016). Oleh karena itu pembelajaran matematika merupakan salah satu Pelajaran yang dapat meningkatkan dan mengembangkan kemampuan dan ketrampilan berpikir kritis dan literasi numerasi siswa.

Berdasarkan (Pagau & Mytra, 2023) teknologi berperan penting dalam pendidikan khususnya pembelajaran matematika. Pembelajaran matematika berbasis teknologi mampu mendukung kemampuan berpikir matematika siswa, serta menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan khususnya siswa sekolah dasar. Melalui teknologi digital, siswa dapat melihat seakan nyata dan representasi konsep matematika yang bersifat abstrak. Misalnya Aplikasi Geogebra dapat menvisualisasi bentuk bangun ruang. Geogebra membantu terhadap pemikiran geometri siswa kelas dua melalui aktivitas origami (Klemer & Rapoport, 2020). Kemampuan kognitif anak usia dini dalam mengenal dan berhitung angka melalui media kartu uno berbasis multimedia interaktif (Wulandari & Ambara, 2021). Dari berbagai temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika berbasis teknologi dapat membantu dalam pemikiran dan pemahaman simbol siswa dalam belajar matematika.

Sebuah perangkat teknologi yang membantu guru dalam pembelajaran khususnya demonstrasi dan visualisasi matematika adalah aplikasi atau software Geogebra. Geogebra merupakan salah satu aplikasi atau software untuk memvisualisasikan dan mendemonstrasikan konsep matematika. Geogebra direkomendasikan untuk dimasukkan dalam kurikulum sekolah

karena memiliki potensi dalam Pendidikan matematika (Hohenwarter & Jones, 2007) Geogebra juga berfungsi untuk memudahkan siswa untuk lebih memahami konsep abstrak (Dikovic, 2009) dapat meningkatkan kemampuan penalaran siswa (Rahmat et al., 2019) kemampuan komunikasi matematis siswa secara keseluruhan melalui penggunaan geogebra (Kusumah et al., 2020). memotivasi siswa kurang mampu untuk belajar dan memahami konsep matematika (Amam et al., 2017). meningkatkan keterlibatan siswa dalam memahami konsep luas dan keliling persegi Panjang (Putra et al., 2021).

Problem Based Learning merupakan salah satu dari berbagai strategi pembelajaran yang dapat untuk meningkatkan serta mengembangkan kemampuan berfikir kritis siswa. PBL yang didasarkan pada pembelajaran aktif dan pendekatan multisolusi, memiliki banyak karakteristik yang sama dengan pendekatan interdisipliner dan "belajar sambil melakukan" dalam proses pembelajaran. PBL menekankan penerapan pengetahuan, siswa diharapkan untuk menggunakan kreativitas dan berpikir di luar kotak ketika memecahkan masalah (San Tan & Ng, 2006). Mengharuskan siswa untuk mengubah pola pikir dari ketergantungan guru menjadi kemandirian (Yeo, 2005). meningkatkan pengalaman siswa dan pengembangan metakognitif (Downing et al., 2011). efektif karena dapat memaparkan siswa pada masalah nyata (Tortorella & Cauchick-Miguel, 2018). Jadi dapat dikatakan dari berbagai penelitian bahwa pembelajaran menggunakan problem based learning dapat meningkatkan ketrampilan ataupun kemampuan berfikir kritis siswa. Dikarenakan dalam strategi prblrm based learning, siswa di haruskan berfikir kreatif dalam memecahkan masalah.

Dalam penelitian ini, akan dilakukan tinjauan literatur sistematis untuk mengeksplorasi efektivitas model pembelajaran Problem Based Learning serta penggunaannya. Dengan menggunakan metode PRISMA, penelitian ini akan mengidentifikasi, menyaring, dan menganalisis artikel-artikel ilmiah yang relevan dari berbagai basis data akademik, seperti Google Scholar, Scopus, dan DOAJ.

Temuan dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai kontribusi Model pembelajaran berbantuan Geogebra di tingkat SD. Selain itu, studi ini juga bertujuan untuk menyajikan rekomendasi strategis bagi para pendidik dan pengambil kebijakan dalam merancang pendekatan pembelajaran yang lebih optimal melalui pemanfaatan teknologi digital.

Dengan demikian, penelitian ini menjadi bagian dari upaya untuk mendorong transformasi pendidikan menuju era digital, khususnya dalam memperkuat efektivitas pembelajaran Matematika di sekolah Dasar. Penggunaan Model pembelajaran berbantuan Geogebra dapat dijadikan alternatif inovatif untuk meningkatkan partisipasi serta pemahaman siswa dalam proses pembelajaran.

METODE

Penelitian ini menerapkan metode kajian literatur sistematis dengan pendekatan PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Pendekatan ini digunakan untuk menelusuri, menilai, dan merangkum berbagai temuan penelitian yang berkaitan dengan penerapan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbantuan GeoGebra pada pembelajaran matematika di jenjang Sekolah Dasar. Untuk memperoleh hasil yang optimal, penulisan kajian literatur ini didasarkan pada Research Question (RQ). Tujuan dari penataan pertanyaan penelitian adalah agar fokus tinjauan pustaka menjadi lebih terarah dan mempermudah peneliti dalam memperoleh serta menganalisis data dari berbagai sumber.

Tabel 1 Research Questions

No	Research Questions	Explanation
1	Bagaimana penerapan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbantuan GeoGebra dalam pembelajaran matematika di Sekolah Dasar?	Menganalisis bentuk dan langkah implementasi PBL yang dipadukan dengan GeoGebra
2	Sejauh mana efektivitas PBL berbantuan GeoGebra terhadap peningkatan kemampuan belajar siswa SD?	Mengidentifikasi dampak penerapan model tersebut terhadap pengembangan kemampuan belajar matematis siswa
3	Apa strategi terbaik dalam mengintegrasikan PBL dan GeoGebra agar efektif dalam pembelajaran matematika SD?	Mengeksplorasi pendekatan dan teknik implementasi yang paling sesuai untuk meningkatkan hasil belajar dan keterlibatan siswa.

Penelitian ini menggunakan sumber data dari berbagai basis data akademik utama, yaitu Google Scholar, Scopus, dan ERIC. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian literatur meliputi: “Problem Based Learning”, “GeoGebra”, “pembelajaran matematika”, dan “Sekolah Dasar”. Artikel yang dipilih merupakan publikasi ilmiah dari tahun 2020 hingga 2025. Artikel yang tidak relevan disingkirkan berdasarkan judul dan abstrak. Artikel yang memenuhi kriteria inklusi kemudian dibaca secara menyeluruh untuk memastikan kesesuaianya dengan fokus penelitian. Kriteria inklusi dan eksklusi dalam kajian literatur ini disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Inclusion and Exclusion Criteria

Criteria	Inclusion	Exclusion
Tahun Publikasi	Artikel yang diterbitkan antara tahun 2020-2025.	Artikel yang diterbitkan sebelum tahun 2020.
Topik Penelitian	Fokus pada penerapan Problem Based Learning berbantuan GeoGebra dalam pembelajaran matematika SD.	Artikel yang tidak relevan dengan PBL, GeoGebra, atau berpikir kritis.
Jenis Penelitian	Studi empiris atau kajian pustaka yang mendukung tujuan penelitian.	Artikel opini, esai, atau penelitian dengan data yang tidak dapat diverifikasi.

Tingkat Pendidikan	Penelitian pada konteks Sekolah Dasar.	Penelitian yang dilakukan di tingkat SMP, SMA, atau perguruan tinggi.
--------------------	--	---

Data yang diperoleh dari artikel terpilih mencakup informasi mengenai model implementasi PBL berbantuan GeoGebra pada mata Pelajaran matematika. Artikel yang telah memenuhi syarat kemudian dianalisis dan dikelompokkan sesuai dengan fokus kajian penelitian.

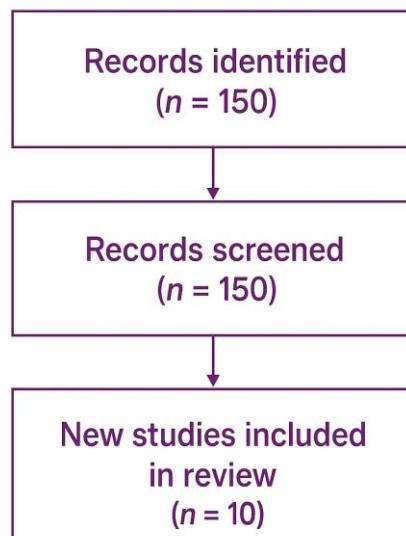


Diagram 1 Prisma

Analisis data dilakukan secara naratif dengan langkah-langkah berikut: (1) mengelompokkan artikel berdasarkan tema pembelajaran, seperti pengembangan keterampilan berpikir kritis melalui model Problem Based Learning (PBL); (2) mensintesis informasi untuk mengidentifikasi pola, konsep kunci, dan hubungan antar variabel; serta (3) menjabarkan temuan utama untuk menjawab fokus penelitian terkait efektivitas PBL terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Validasi Data Keabsahan hasil analisis dijamin melalui teknik triangulasi sumber dengan membandingkan temuan dari berbagai artikel ilmiah yang relevan dan kredibel. Pendekatan ini digunakan untuk memastikan konsistensi informasi serta meminimalkan bias dalam proses interpretasi data. Output Penelitian Hasil penelitian disusun dalam bentuk narasi deskriptif yang memaparkan bagaimana penerapan PBL menciptakan situasi belajar aktif, mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis, dan memberikan rekomendasi strategis bagi guru dalam meningkatkan kualitas pembelajaran berbasis masalah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang di review disusun dalam bentuk tabel yang menjelaskan jenis bahan ajar berbasis media digital geogebra, efektivitasnya, dan rekomendasi penggunaannya dalam pembelajaran matematika.

Tabel 3. Hasil Analisis Literature Review Model Problem Based Learning berbantuan Geogebra pada Mata Pelajaran Matematika Sekolah Dasar

No	Judul & Tahun	Metode Penelitian	Media / Teknologi	Materi / Fokus Kemampuan	Subjek / Jenjang	Hasil Temuan & Efektivitas
1	Implementasi Model Problem Based Learning Berbasis Aplikasi GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Bernalar Kritis Matematika pada Siswa Sekolah Dasar (Mariamah'NaNang, 2023)	Penelitian Tindakan Kelas (PTK), 3 siklus, menggunakan observasi, tes, angket, wawancara	Aplikasi GeoGebra	Kemampuan bernalar kritis matematika (interpretasi, analisis, evaluasi, penalaran)	Siswa kelas IV SDN Nggembe, 25 siswa	Terjadi peningkatan skor kemampuan bernalar kritis: siklus I = 63,6; siklus II = 73,6; siklus III = 82,4. PBL berbasis GeoGebra meningkatkan motivasi, keaktifan, kualitas pembelajaran, serta kemampuan berpikir kritis. Model terbukti efektif dan direkomendasikan untuk pembelajaran matematika SD.
2	Peningkatan Hasil Belajar Matematika Menggunakan Aplikasi Geogebra Dengan Model PBL (Jannah, 2025)	ADDIE (pengembangan) menggunakan tes & observasi	Aplikasi GeoGebra	Materi jarak & jalur, peningkatan hasil belajar	Kelas VI SD, Surabaya	Valid, layak digunakan, terdapat peningkatan signifikan nilai post-test serta peningkatan nilai N-Gain antar siklus sehingga efektif meningkatkan hasil belajar matematika.
3	Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan	PTK (2 siklus, 3 pertemuan/siklus)	GeoGebra sebagai media visual interaktif	Materi bangun ruang	Kelas V SD (38 siswa)	Ketuntasan belajar meningkat dari pra-siklus ke siklus I sebesar

	GeoGebra Meningkatkan Hasil Belajar Matematika (Adi et al., 2021)					26,31%, dan siklus I ke siklus II naik 15,79%, membuktikan efektivitas penggunaan GeoGebra dalam PBL.
4	Pengaruh Model Project-Based Learning Berbantuan Geogebra terhadap Hasil Belajar Matematika Materi Bangun Ruang Sisi Datar di Madrasah Ibtidaiyah (Tilari et al., 2024)	Quasi Experimental / Nonequivalent Control Group Design. Pretest-Posttest, dua kelas (eksperimen dan kontrol).	Geogebra sebagai media pendukung dalam model Project-Based Learning (PjBL).	Bangun Ruang Sisi Datar, peningkatan hasil belajar matematika.	Siswa kelas V MI I'anatut Thalibin (eksperimen) dan SDN Cangkuang 08 (kontrol); total 40 siswa.	<ul style="list-style-type: none"> • Ada perbedaan signifikan peningkatan hasil belajar antara kelas PjBL + Geogebra dan kelas konvensional. • N-Gain rata-rata kelas eksperimen = 0,5799 (kategori sedang/efektif); kelas kontrol = 0,2758 (rendah). • Pembelajaran PjBL berbantuan Geogebra terbukti lebih efektif dibandingkan metode konvensional.
5	Peningkatan Hasil Belajar Jaring-Jaring Bangun Ruang Sederhana Menggunakan Model PBL Berbantuan GeoGebra (Aulia Aftana; Yarisda Ningsih, 2025)	PTK (2 Siklus)	GeoGebra	Jaring-jaring bangun ruang sederhana	Kelas V SD, 22 siswa	Terjadi peningkatan modul ajar, aktivitas guru dan siswa, serta nilai hasil belajar (63,4 → 83,3). Pembelajaran PBL + GeoGebra efektif meningkatkan hasil belajar.
6	Studi	Studi literatur	Aplikasi	Pemaham	Berbagai	Integrasi PBL –

	Literature: Pemahaman Matematis Siswa Melalui Problem Based Learning (PBL) Berbantuan GeoGebra (Zulfikar & Purbayanti, 2025)	(literature review) kualitatif; menganalisis 10 artikel (2022–2025) termasuk penelitian eksperimen, pengembangan media, dan SLR	GeoGebra	an matematis : pemahaman konseptual, prosedural, visualisasi, literasi matematis	jenjang (SD–SMP–SMA) dari 10 artikel yang direview	GeoGebra secara konsisten meningkatkan pemahaman matematis: memperkuat visualisasi konsep abstrak, meningkatkan representasi matematis, mendukung berpikir kritis, meningkatkan motivasi belajar, serta memperbaiki kemampuan geometrik dan aljabar siswa. Sangat direkomendasikan sebagai strategi pembelajaran matematika abad ke-21.
7	Validitas Media Interaktif Berbasis Model PBL Menggunakan GeoGebra untuk Meningkatkan Literasi Numerasi (Amri et al., 2025)	R&D – Model ADDIE	Media interaktif GeoGebra	Literasi numerasi, bangun datar	Siswa kelas V SD	Media mendapat skor validitas: ahli bahasa 84%, ahli materi 82%, ahli media 83% → kategori valid. Layak digunakan untuk meningkatkan literasi numerasi.
8	The Effectiveness of PBL Assisted by GeoGebra Classroom to Improve Mathematical Literacy Ability of	Mixed Methods + SSR (A-B-A)	GeoGebra Classroom	Literasi matematis (geometri)	5 siswa tunarungu kelas V SLB	PBL + GeoGebra Classroom sangat efektif: peningkatan skor (11–26 poin), aspek afektif & psikomotor meningkat,

	Deaf Students (Nilam Arum Setyaningsih; Sugiman;,, 2025)					respon siswa sangat positif (86–97%).
9	Enhancing Problem-Solving Abilities through GeoGebra-Assisted Discovery Learning Model (Afiana & Andrijati, 2024)	Quasi Experiment	GeoGebra	Kemampuan pemecahan masalah matematika	Kelas IV SD, 70 siswa (eksperimen 37; kontrol 33)	Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen 81,03 > kontrol 64,65. GeoGebra + Discovery Learning berpengaruh signifikan meningkatkan kemampuan problem solving.
10	“Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan GeoGebra terhadap Kemampuan Numerasi Peserta Didik Kelas IV Sekolah Dasar” Tahun (Muhammad Masykur; et al, 2025)	Pre-Experimental Design Pendekatan: Kuantitatif	GeoGebra	Konsep luas bangun datar (materi kelas IV) Kemampuan numerasi	Sekolah Dasar (kelas IV)	nilai siswa meningkat dari 65,70 menjadi 85,38, menunjukkan bahwa PBL berbantuan GeoGebra efektif meningkatkan kemampuan numerasi siswa.

Berdasarkan hasil tabel analisis yang telah disajikan, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi dalam dunia pendidikan terus mengalami perkembangan seiring dengan pesatnya kemajuan era digital. Salah satu media teknologi yang menunjukkan efektivitas tinggi dalam pembelajaran matematika adalah aplikasi GeoGebra, khususnya ketika dipadukan dengan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL). Melalui analisis terhadap sejumlah penelitian, ditemukan bahwa penerapan PBL berbantuan GeoGebra mampu meningkatkan berbagai aspek kemampuan siswa sekolah dasar, meliputi hasil belajar, kemampuan berpikir kritis, literasi numerasi, pemahaman konsep, serta keterampilan pemecahan masalah. Selain itu, pembelajaran berbasis GeoGebra juga mendorong siswa untuk lebih aktif, termotivasi, dan terlibat dalam proses konstruksi pengetahuan secara mandiri maupun kolaboratif.

Selanjutnya, hasil dari analisis tabel tersebut dapat divisualisasikan ke dalam beberapa bentuk diagram, yaitu: diagram lingkaran yang menggambarkan kecenderungan metodologi penelitian yang digunakan para peneliti, diagram lingkaran berkaitan serta diagram batang yang menggambarkan variasi materi dan fokus kemampuan matematika yang diteliti dengan menggunakan model PBL berbantuan GeoGebra. Melalui penyajian visual tersebut, dapat terlihat lebih jelas bahwa penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran matematika sekolah dasar tidak hanya sebatas alat bantu visual, tetapi juga berfungsi sebagai media konstruksi konsep yang efektif dan relevan dengan kebutuhan pendidikan abad 21

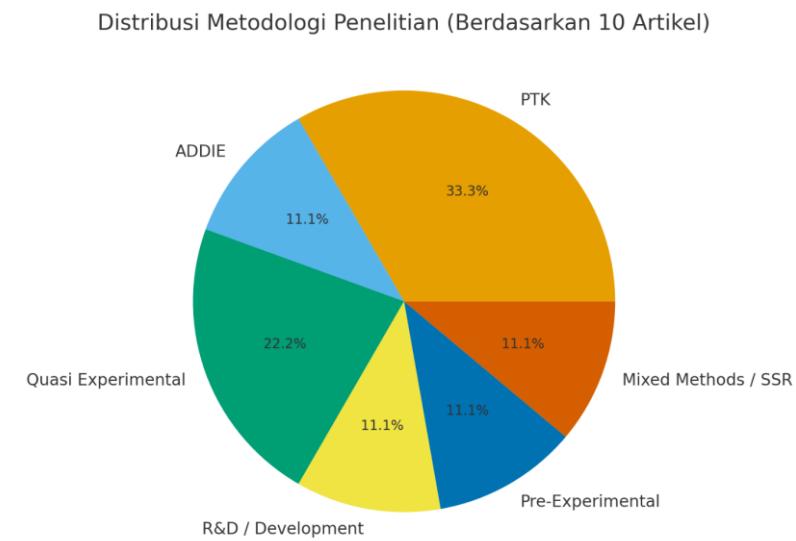


Diagram 1. Hasil Analisis Literature Review Efektifitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Geogebra Pada Mata Pelajaran Matematika Sekolah Dasar

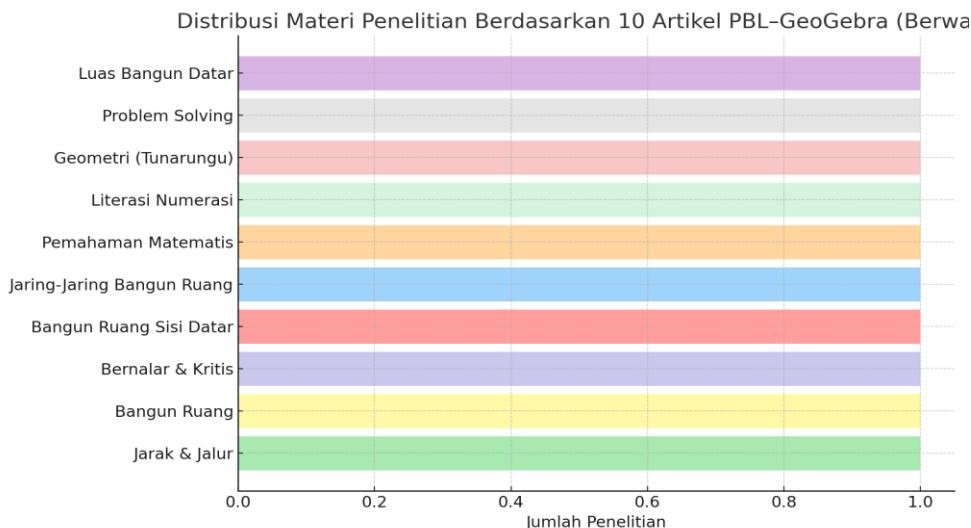


Diagram 2. Hasil Analisis Literature Review Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Geogebra Pada Mata Pelajaran Matematika Sekolah Dasar

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan model Problem Based Learning (PBL) yang dipadukan dengan aplikasi GeoGebra memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap

peningkatan kemampuan matematika siswa sekolah dasar. Dalam penelitian (Jannah, 2025), ditemukan bahwa penerapan model PBL berbantuan GeoGebra mampu meningkatkan hasil belajar matematika secara signifikan karena media yang dikembangkan dinilai valid dan efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian (Adi et al., 2021) yang menunjukkan bahwa ketuntasan belajar meningkat dari pra-siklus ke siklus I sebesar 26,31%, kemudian kembali meningkat sebesar 15,79% pada siklus II, sehingga membuktikan efektivitas integrasi PBL dan GeoGebra dalam pembelajaran matematika (Adi et al., 2021).

Selain meningkatkan hasil belajar, penerapan GeoGebra dalam model PBL juga memberikan dampak signifikan terhadap kemampuan bernalar dan berpikir kritis siswa, yang dibuktikan melalui peningkatan rata-rata nilai dari 63,6 menjadi 73,6 hingga 82,4 pada siklus akhir (Mariamah'Nanang, 2023). Hal tersebut diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Aulia dan Ningsih (2025) yang menunjukkan adanya peningkatan nilai dari 63,4 menjadi 83,3 pada siswa kelas V SD setelah diberikan intervensi pembelajaran PBL berbantuan GeoGebra. Bahkan, dalam konteks pembelajaran inklusif, GeoGebra juga terbukti efektif meningkatkan kemampuan literasi matematis pada siswa tunarungu melalui pendekatan GeoGebra Classroom, dengan peningkatan skor belajar mencapai 11–26 poin serta respons siswa yang sangat positif (Nilam Arum Setyaningsih; Sugiman;, 2025).

Media GeoGebra juga dinilai fleksibel, praktis, dan valid sebagai media pembelajaran matematika digital, yang dibuktikan oleh penelitian (Amri et al., 2025) melalui uji validitas yang mendapatkan skor 84% dari uji ahli bahasa, 82% dari ahli materi, dan 83% dari ahli media, yang semuanya berada dalam kategori sangat valid. Hasil ini menunjukkan bahwa GeoGebra tidak hanya membantu proses pembelajaran tetapi juga mampu mendukung pencapaian kompetensi dasar dan *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*.

Lebih jauh lagi, penelitian quasi eksperimen oleh (Tilari et al., 2024) mengungkapkan bahwa kelompok eksperimen yang menggunakan model Project-Based Learning (PjBL) berbantuan GeoGebra memperoleh skor N-Gain sebesar 0,5799 (kategori sedang), sedangkan kelompok kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional memperoleh skor 0,2758 (rendah), sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika berbasis GeoGebra memiliki efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan metode tradisional. Hasil yang sejalan juga ditemukan dalam penelitian (Afiana & Andrijati, 2024), yang membuktikan bahwa rata-rata nilai kelas eksperimen yang menggunakan GeoGebra-Assisted Discovery Learning mencapai 81,03, sedangkan kelas kontrol hanya 64,65, sehingga terdapat perbedaan signifikan yang mendukung penggunaan teknologi visual matematis dalam pembelajaran.

Namun demikian, beberapa penelitian menyoroti bahwa keberhasilan implementasi GeoGebra dalam pembelajaran PBL juga dipengaruhi oleh ketersediaan sarana pendukung,

kompetensi guru dalam menggunakan teknologi, dan kesiapan siswa dalam pembelajaran digital (Tilari et al., 2024)(Amri et al., 2025). Dengan demikian, meskipun efektivitas PBL berbantuan GeoGebra telah terbukti melalui berbagai hasil penelitian, strategi pendampingan dan pelatihan guru tetap diperlukan agar implementasinya dapat berjalan secara optimal dan merata di berbagai satuan Pendidikan,

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian terhadap sepuluh artikel penelitian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbantuan GeoGebra terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di jenjang sekolah dasar. Integrasi PBL dan aplikasi GeoGebra memberikan dampak positif yang signifikan terhadap berbagai aspek kemampuan matematika siswa, baik dari segi hasil belajar, kemampuan berpikir kritis, kemampuan bernalar, literasi numerasi, pemecahan masalah, serta motivasi dan keaktifan belajar siswa. Hal ini terjadi karena penggunaan GeoGebra mampu memvisualisasikan konsep-konsep matematika yang abstrak menjadi lebih konkret, interaktif, dan mudah dipahami oleh peserta didik, sementara model PBL memberikan ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi, menganalisis, dan menemukan konsep melalui pemecahan masalah berbasis konteks nyata.

Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa media GeoGebra valid, layak, fleksibel, dan adaptif digunakan pada pembelajaran matematika, termasuk pada siswa berkebutuhan khusus. Dalam konteks pembelajaran abad ke-21, PBL dan GeoGebra menjadi kombinasi model dan media pembelajaran yang relevan karena tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga mengembangkan keterampilan abad 21 seperti HOTS, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, dan literasi digital.

Dengan demikian, kombinasi PBL dan GeoGebra direkomendasikan sebagai alternatif strategi pembelajaran inovatif untuk meningkatkan kompetensi matematika di sekolah dasar, serta dapat dikembangkan lebih lanjut pada materi yang lebih kompleks dan dalam integrasi dengan model pembelajaran digital lainnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Adi, I. K., Suputra, Y., Sujana, I. W., Ayu, I. G., & Sri, P. (2021). *Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan GeoGebra Meningkatkan Hasil Belajar Matematika*. 5(3), 423–431.
- Afiana, V., & Andrijati, N. (2024). *Enhancing problem-solving abilities through Geogebra-assisted discovery learning model for elementary school students Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah melalui model discovery learning berbantuan geogebra pada siswa sekolah dasar*. 07(July), 267–280. <https://doi.org/10.24042/ijstsme.v5i1.22621>
- Amam, A., Fatimah, A. T., Hartono, W., & Effendi, A. (2017). Mathematical Understanding of the 198

- Underprivileged Students through GeoGebra. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012007>
- Amri, K., Armanto, D., & Surya, E. (2025). *Validitas Media Interaktif Berbasis Model PBL Menggunakan Aplikasi Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Numerasi*. 7(2), 420–436.
- Andreucci-annunziata, P., Riedemann, A., Cortés, S., Mellado, A., Teresa, M., & Vega-muñoz, A. (2023). *Conceptualizations and instructional strategies on critical thinking in higher education : A systematic review of systematic reviews*. March. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1141686>
- Arnawa, I. M. (2017). *PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA*. 1(2), 275–289.
- Aulia Aftana;Yarisda Ningsih. (2025). *Peningkatan hasil belajar jaring-jaring bangun ruang sederhana menggunakan model PROBLEM BASED LEARNING (PBL) BERBANTUAN GEOGEBRA DI KELAS V UPT SDN 19 KOTO TERATAK*. 10, 212–224.
- Bailin, S., Case, R., Coombs, J. R., & Daniels, L. B. (1999). Common misconceptions of critical thinking. *Journal of Curriculum Studies*, 31(3), 269–283. <https://doi.org/10.1080/002202799183124>
- Bernard, M., & Sunaryo, A. (2020). *ANALISIS MOTIVASI BELAJAR SISWA MTs DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA MATERI SEGITIGA DENGAN BERBANTUAN MEDIA JAVASCRIPT GEOGEBRA*. 04(01), 134–143.
- Chandra, A., Suhaili, N., & Irdamurni, I. (2021). *Penggunaan pendekatan open-ended untuk mengembangkan intelektual siswa dalam pembelajaran matematika*. 4(2), 248–253.
- Dikovic, L. (2009). Implementing Dynamic Mathematics Resources with GeoGebra at the College Level. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 4(3), 51. <https://doi.org/10.3991/ijet.v4i3.784>
- Downing, K., Ning, F., & Shin, K. (2011). Impact of problem-based learning on student experience and metacognitive development. *Multicultural Education & Technology Journal*, 5(1), 55–69. <https://doi.org/10.1108/17504971111121928>
- Hohenwarter, M., & Jones, K. (2007). Ways of linking geometry and algebra: the case of GeoGebra. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3), 126–131.
- Jannah, A. N. (2025). *Peningkatan Hasil Belajar Matematika Menggunakan Aplikasi Geogebra Dengan Model Probelm Based Learning*.
- Klemer, A., & Rapoport, S. (2020). Origami and GeoGebra activities contribute to geometric thinking in second graders. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(11). <https://doi.org/10.29333/EJMSTE/8537>
- Kusumah, Y. S., Kustiawati, D., & Herman, T. (2020). The effect of geogebra in three-dimensional geometry learning on students' mathematical communication ability. *International Journal of Instruction*, 13(2),

895–908. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13260a>

Mariamah'Nanang, D. F. A. A. (2023). *Implementasi Model Problem Based Learning Berbasis Aplikasi Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Bernalar Kritis Matematika pada Siswa Sekolah Dasar*. 3, 42–51.

Masitoh, I., & Sufyani Prabawanto. (2022). *Siswa Kelas V Sekolah Dasar Negeri*. 4, 1–2.

Muhammad Masykur; et al. (2025). *PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN GEOGEBRA TERHADAP KEMAMPUAN NUMERASI PESERTA DIDIK KELAS IV SEKOLAH DASAR*. 10, 123–132.

Murawski, L. M. (2012). *Critical Thinking in the Classroom ... and Beyond*.

Nilam Arum Setyaningsih; Sugiman; (2025). *Efektivitas Model Problem Based Learning Berbantuan GeoGebra Classroom The Effectiveness of the Problem Based Learning Model Assisted by GeoGebra Classroom to Improve the Mathematical Literacy Ability of Deaf Students How to cite : Nilam Arum Setyaningsih. 1(1)*.

Niu, L., Behar-Horenstein, L. S., & Garvan, C. W. (2013). Do instructional interventions influence college students' critical thinking skills? A meta-analysis. *Educational Research Review*, 9, 114–128. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edurev.2012.12.002>

Noor, A. J., & Husna, R. (2017). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams Achivement Division (STAD). *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2). <https://doi.org/10.20527/edumat.v4i2.2578>

Pagau, D. A., & Mytra, P. (2023). The Effect of Technology In Mathematics Learning. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 6(1), 287–296. <https://doi.org/10.30605/proximal.v6i1.2302>

Prihartini, E., Lestari, P., & Saputri, S. A. (2016). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Menggunakan Pendekatan Open Ended. *Prosiding Seminar Nasional Matematika IX 2015*, 58–64.

Putra, Z. H., Panjaitan, I. O. D., Putri, N. A., Wulandari, T. R., Hermita, N., & Dahnlysyah. (2021). Design and implementation of GeoGebra learning activities of area and perimeter of rectangles for primary school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 2049(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2049/1/012032>

Rahmat, Fahinu, Alfat, S., & Maryanti, E. (2019). The Effect of STAD cooperative model by GeoGebra assisted on increasing students' geometry reasoning ability based on levels of mathematics learning motivation. *Journal of Physics: Conference Series*, 1315(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1315/1/012028>

Rahmawati, N. K., Kusuma, A. P., & Nurrahmah, A. (2023). KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MAHASISWA PADA APLIKASI TURUNAN (MAKSIMUM DAN MINIMUM) mengakibatkan hasil belajar yang diperoleh masih rendah . Hal tersebut juga dapat dilihat STKIP Kusuma Negara

Jakarta pada tahun ajaran 2018 / 2019 dan 2019 / 2020 dimana. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 11(1), 13–28.

San Tan, S., & Ng, C. K. F. (2006). A problem-based learning approach to entrepreneurship education. *Education + Training*, 48(6), 416–428. <https://doi.org/10.1108/00400910610692606>

Tambychik, T., & Meerah, T. S. M. (2010). Students' Difficulties in Mathematics Problem-Solving: What do they Say? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 8, 142–151. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.020>

Thomaidis, Y., & Tzanakis, C. (2007). The notion of historical “parallelism” revisited: historical evolution and students’ conception of the order relation on the number line. *Educational Studies in Mathematics*, 66(2), 165–183. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9077-6>

Tilari, A. G., Firmansyah, F. A., & Cipta, E. S. (2024). *PENGARUH MODEL PROJECT-BASED LEARNING BERBANTUAN GEOGEBRA TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA MATERI*. 7(2), 385–396. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v7i2.18105>

Tortorella, G., & Cauchick-Miguel, P. A. (2018). Teaching lean manufacturing at a postgraduate level. *International Journal of Lean Six Sigma*, 9(3), 301–323. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-08-2017-0101>

Wulandari, G. A., & Ambara, D. P. (2021). Media Kartu Uno Berbasis Multimedia Interaktif pada Kemampuan Kognitif Anak Usia Dini dalam Mengenal dan Berhitung Angka. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha*, 9(2), 211. <https://doi.org/10.23887/paud.v9i2.35500>

Yeo, R. (2005). Problem-based learning: lessons for administrators, educators and learners. *International Journal of Educational Management*, 19(7), 541–551. <https://doi.org/10.1108/09513540510625581>

Zulfikar, Y. I., & Purbayanti, H. S. (2025). *Studi Literature : Pemahaman Matematis Siswa Melalui Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Geogebra*. 16(2), 87–91.