



Pengaruh Pembelajaran Berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa: Meta Analisis

Dhiya Ulhanan^{1*}, Sashi Kirana Zahrani Putri², Syamsa Nura³, Rena Revita⁴

¹⁻⁴Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia

E-mail: dhiyaaulhanan@gmail.com¹, sashikirana20ok@gmail.com², syamsanura01@gmail.com³, rena.revita@uin-suska.ac.id⁴

*Korespondensi penulis: dhiyaaulhanan@gmail.com

Abstract. *Mathematical reasoning skills are an important aspect of mathematics learning that supports students in understanding concepts deeply and logically. With the development of technology, the use of interactive learning media such as Geogebra has become a promising alternative to improve the quality of learning. This study aims to analyze the effect of Geogebra-assisted learning on students' mathematical reasoning skills through a meta-analysis approach. The method used is a Systematic Literature Review (SLR) guided by the PRISMA guidelines, covering publications from 2015 to 2025 that meet specific inclusion criteria. The analysis of seven research articles revealed that six of them showed a large to very large effect on improving mathematical reasoning skills, while one article showed a small effect. These findings reinforce the conclusion that Geogebra is generally effective in supporting the development of students' mathematical reasoning skills and is worthy of being part of mathematics learning strategies in the digital age.*

Keywords: *Geogebra, Mathematical Reasoning Ability, Meta Analysis.*

Abstrak. Kemampuan Penalaran Matematis (KPM) merupakan aspek penting dalam pembelajaran matematika yang mendukung siswa dalam memahami konsep secara mendalam dan logis. Seiring perkembangan teknologi, penggunaan media pembelajaran interaktif seperti Geogebra menjadi alternatif yang menjanjikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pembelajaran berbantuan Geogebra terhadap KPM siswa melalui pendekatan meta-analisis. Metode yang digunakan adalah Systematic Literature Review (SLR) dengan panduan PRISMA, mencakup publikasi tahun 2015 hingga 2025 yang memenuhi kriteria inklusi tertentu. Hasil analisis terhadap tujuh artikel penelitian menunjukkan bahwa enam di antaranya memberikan efek besar hingga sangat besar terhadap peningkatan KPM, sementara satu artikel menunjukkan efek kecil. Temuan ini memperkuat kesimpulan bahwa Geogebra secara umum efektif dalam mendukung pengembangan KPM siswa, dan layak menjadi bagian dari strategi pembelajaran matematika di era digital.

Kata Kunci: Geogebra, KPM, Meta Analisis.

1. LATAR BELAKANG

Kemampuan Penalaran Matematis (KPM) merupakan salah satu aspek penting dalam pembelajaran matematika yang perlu diperhatikan (Ariati & Juandi, 2022). KPM sangat membantu siswa agar tidak sekedar menghafal rumus, aturan dan tahapan penyelesaian masalah, namun bisa juga menggunakan kemampuan bernalarnya untuk memperkirakan sesuatu berdasarkan pengalaman yang pernah dialami. Dengan begitu, siswa bisa lebih mudah dalam memahami konsep-konsep matematika yang saling berhubungan, dan proses belajarnya jadi lebih bermakna (Romadhina et al., 2019). Menurut (Izzah & Azizah, 2019) penalaran ialah proses berpikir yang dilakukan untuk menyimpulkan atau menghasilkan pernyataan yang baru, yang dilandasi informasi atau pernyataan yang sudah ada dengan menggunakan logika.

Seiring dengan perkembangan teknologi, berbagai alat pembelajaran berbantuan telah diperkenalkan guna menunjang proses pembelajaran. Salah satu alat yang semakin populer adalah Geogebra. Geogebra adalah alat bantu pembelajaran atau software yang menggabungkan geometri, aljabar, grafik, dan kalkulus dalam satu platform interaktif, karena fitur-fiturnya yang menarik, siswa jadi lebih tertarik dan termotivasi untuk belajar. (Nurhalisa et al., 2025).

Penelitian terkait penggunaan Geogebra dalam meningkatkan KPM siswa diantaranya (Tanjung & Surya, 2022) hasil penelitiannya yaitu penggunaan program Geogebra memiliki pengaruh yang besar terhadap KPM siswa. Penelitian selanjutnya berbeda dengan peneliti sebelumnya dimana penelitian yang dilakukan oleh (Nursyahidah et al., 2016) KPM siswa dengan berbantuan Geogebra masih rendah hal tersebut dikarenakan Geogebra hanya sebagai alat media demonstrasi dan visualisasi. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis menyeluruh mengenai pengaruh Geogebra dalam meningkatkan KPM siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan meta analisis terhadap sejumlah penelitian yang ada mengenai pengaruh pembelajaran berbantuan Geogebra terhadap KPM siswa. Melalui analisis ini, diharapkan dapat ditemukan pola dan hubungan yang lebih jelas mengenai efektivitas penggunaan Geogebra dalam mendukung pembelajaran matematika.

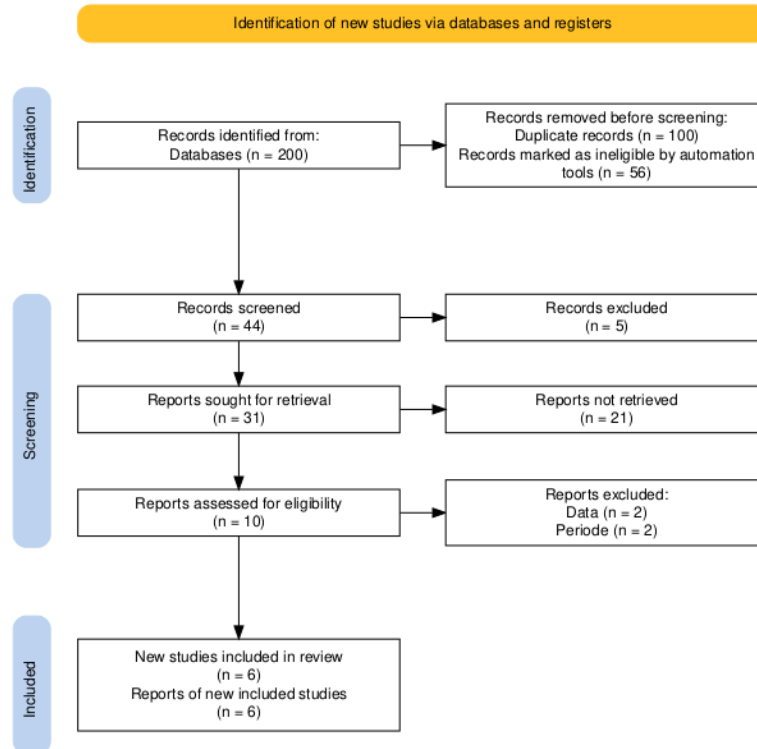
2. METODE PENELITIAN

Penulisan artikel ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR). SLR merupakan metode penelitian sistematis guna mengumpulkan, mengevaluasi secara kritis, mengintegrasikan, dan menyajikan temuan dari serbagai studi penelitian tentang topik yang diminati (Suwarno et al., 2022). Agar pengumpulan artikel dilakukan secara terstruktur, digunakan panduan PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) yang memandu proses identifikasi, penyaringan, hingga pemilihan artikel yang dianalisis. Dalam proses ini, ditetapkan kriteria inklusi yaitu kriteria dimana subjek penelitian mewakili sampel yang memenuhi syarat sebagai sampel (Rizal, dkk., 2024). Adapun kriteria inklusi yang digunakan sebagai berikut :

- 1) Artikel mengandung kata kunci “Geogebra” dan “KPM”.
- 2) Rentang tahun publikasi 2015 hingga 2025.
- 3) Artikel merupakan hasil publikasi pada *google scholar*.
- 4) Artikel penelitian memiliki satu kelas eksperimen dengan penggunaan Geogebra sebagai alat bantu pembelajaran matematika dan kelas konvensional sebagai kelas kontrol.

- 5) Artikel merupakan hasil penelitian kuantitatif yang melaporkan data statistik seperti jumlah sampel, rata-rata, dan standar deviasi.

Setelah menentukan kriteria inklusi, dilakukan pemetaan berdasarkan ketentuan PRISMA yang ditampilkan pada Gambar 1:



Gambar 1. Flowchart PRISMA

Melalui pencarian artikel di *Google Scholar* dengan “Geogebra” dan “KPM” sebagai kata kunci, ditemukan sebanyak 200 artikel yang memiliki keterkaitan dengan topik penelitian. Dari jumlah tersebut, dipilih 6 artikel yang memenuhi kriteria inklusi yang telah dipilih, yang kemudian digunakan sebagai sumber data dalam analisis untuk menghitung nilai *effect size* (ES) guna mengetahui seberapa efektif penggunaan Geogebra terhadap KPM siswa. Perhitungan *effect size* menggunakan rumus glass yaitu (Zulfah, dkk., 2022):

$$ES = \frac{\bar{X}_{Eksperimen} - \bar{X}_{Kontrol}}{SD_{Kontrol}}$$

Keterangan:

$\bar{X}$ = Rata – rata

SD = Standar Deviasi

Dengan interpretasi ES sebagai berikut (Dewi et al., 2022):

Tabel 1. Interpretasi ES

<i>Effect Size</i>	Interpretasi
$0 \leq ES \leq 0,2$	Kecil
$0,2 < ES \leq 0,5$	Sedang
$0,5 < ES \leq 0,8$	Besar
$ES > 0,8$	Sangat Besar

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai dari analisis pengaruh pembelajaran berbantuan Geogebra terhadap KPM dicantumkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Perhitungan Data Artikel

No	Data Statistik		Hasil Analisis	Kategori
	Eksperimen	Kontrol		
A1	Rata-rata = 82,71 SD = 6,64 N = 31	Rata-rata = 75,83 SD = 7,34 N = 31	$\frac{82,71 - 75,83}{7,34}$ = 0,94	Efek besar
A2	Rata-rata = 8,5 SD = 6,0 N = 41	Rata-rata = 8,3 SD = 6,4 N = 41	$\frac{8,5 - 8,3}{6,4}$ = 0,031	Efek kecil
A3	Rata-rata = 82,72 SD = 6,901 N = 25	Rata-rata = 71,76 SD = 13,629 N = 25	$\frac{82,72 - 71,76}{13,629}$ = 0,804	Efek besar
A4	Rata-rata = 16,63 SD = 5,692 N = 27	Rata-rata = 13,04 SD = 3,746 N = 28	$\frac{16,63 - 13,04}{3,746}$ = 0,96	Efek besar
A5	Rata-rata = 17,8421 SD = 3,04495 N = 31	Rata-rata = 14,1190 SD = 3,63051 N = 31	$\frac{17,8421 - 14,1190}{3,63051}$ = 1,03	Efek sangat besar
A6	Rata-rata = 80,97 SD = 10,058 N = 36	Rata-rata = 70,58 SD = 11,609 N = 36	$\frac{80,97 - 70,58}{11,609}$ = 0,9	Efek besar
A7	Rata-rata = 0,296 SD = 0,114 N = 12	Rata-rata = 0,131 SD = 0,116 N = 12	$\frac{0,296 - 0,131}{0,116}$ = 1,42	Efek sangat besar

Analisis jurnal A1 (Hidayah et al., 2024) menunjukkan bahwa rata-rata hasil kelompok eksperimen (KE) sebesar 82,71 lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol (KL) yang sebesar 75,83. Dengan standar deviasi yang relatif sebanding dan jumlah subjek yang sama, yaitu 31 orang pada masing-masing kelompok, diperoleh nilai efek sebesar 0,94 yang masuk dalam kategori efek besar. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan pada KE memberikan pengaruh yang kuat terhadap peningkatan hasil belajar.

Analisis jurnal A2 (Agistnie et al., 2022) menunjukkan bahwa rata-rata KE dan kontrol masing-masing sebesar 8,5 dan 8,3, dengan standar deviasi kelas kontrol yaitu 6,4 dan jumlah subjek yang sama sebanyak 41 orang. Namun, nilai efek yang diperoleh hanya 0,031, yang

termasuk dalam kategori efek kecil. Ini mengindikasikan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap perbedaan hasil antara kedua kelompok.

Analisis jurnal A3 (Syofra & Manurung, 2023) memperlihatkan bahwa rata-rata hasil KE sebesar 82,72, jauh lebih tinggi dibandingkan KL sebesar 71,76. Meskipun standar deviasi pada KL cukup besar 13,629, efek yang diperoleh adalah sebesar 0,804, yang termasuk dalam kategori efek besar. Artinya, perlakuan memiliki dampak signifikan terhadap peningkatan hasil, meskipun terdapat variabilitas yang tinggi pada KL.

Analisis jurnal A4 (Budiman & Rosmiati, 2020) memperlihatkan bahwa nilai rata-rata KE adalah 16,63 dan KL adalah 13,04, dengan standar deviasi kelas kontrol 3,746, memperoleh efek sebesar 0,96 yang tergolong efek besar. Ini menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh positif yang kuat terhadap variabel yang diukur, memperkuat kesimpulan bahwa intervensi tersebut efektif.

Analisis jurnal A5 (Senjayawati & Bernard, 2018) memperlihatkan rata-rata KE sebesar 17,8421 dan KL sebesar 14,1190, dengan standar deviasi kelas kontrol 3,63051, menghasilkan efek sebesar 1,03, yang tergolong dalam kategori efek sangat besar. Hal ini menandakan bahwa perbedaan hasil yang signifikan antara KE dan kontrol sangat mungkin disebabkan oleh perlakuan yang diberikan, sehingga dapat dikatakan bahwa intervensi memiliki efektivitas yang sangat tinggi.

Analisis jurnal A6 (Tanjung & Surya, 2022) memperlihatkan rata-rata hasil KE sebesar 80,97 lebih tinggi dibandingkan KL yang hanya 70,58. Dengan standar deviasi kelas kontrol 11,609, memperoleh efek sebesar 0,9 yang masuk dalam kategori efek besar. Ini kembali memperkuat kesimpulan bahwa perlakuan memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan hasil.

Analisis jurnal A7 (Ridha et al., 2020) memperlihatkan nilai rata-rata yang sangat kecil, yaitu 0,296 untuk KE dan 0,131 untuk KL, namun dengan standar deviasi 0,116. Hasil analisis menunjukkan efek sebesar 1,42, yang merupakan efek sangat besar, sehingga menunjukkan pengaruh perlakuan yang sangat kuat.

Secara keseluruhan dari ketujuh data yang dianalisis, enam di antaranya menunjukkan efek besar hingga sangat besar, yang berarti perlakuan atau intervensi yang diberikan kepada KE memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil yang diukur. Hanya satu yang menunjukkan efek kecil yaitu pada jurnal A2, yang menandakan bahwa pada aspek tersebut perlakuan tidak memberikan perbedaan yang berarti antara KE dan kontrol. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa secara umum pembelajaran berbantuan Geogebra efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran.

4. KESIMPULAN

Temuan ini mengungkap adanya pola yang jelas bahwa pembelajaran berbantuan Geogebra cenderung lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional terhadap KPM. Dengan demikian, penelitian ini berhasil menjawab tujuan utamanya, yaitu mengidentifikasi hubungan dan pola efektivitas penggunaan Geogebra dalam pembelajaran matematika, serta memberikan dasar empiris yang kuat bagi pendidik untuk mempertimbangkan pemanfaatan Geogebra sebagai salah satu alat bantu yang efektif dalam mengembangkan KPM siswa.

DAFTAR REFERENSI

- Agistnie, R., Lukman, H. S., & Agustiani, N. (2022). Model pembelajaran Kolb-Knisley berbantuan GeoGebra terhadap kemampuan penalaran siswa dalam menyelesaikan soal setara PISA. *Jurnal PRISMA*, 11(2), 395–405. <https://doi.org/10.35194/jp.v11i2.2414>
- Ariati, C., & Juandi, D. (2022). KPM: Systematic literature review. *Lemma: Letters of Mathematics Education*, 8(2), 61–75. <https://doi.org/10.22202/jl.2022.v8i2.5745>
- Budiman, H., & Rosmiati, M. (2020). Penerapan teori belajar Van Hiele berbantuan GeoGebra untuk meningkatkan KPM siswa. *PRISMA*, 9(1), 47–56. <https://doi.org/10.35194/jp.v9i1.845>
- Dewi, N. M., Aziz, M. A., & Indarini, E. (2022). Meta analisis pengaruh model pembelajaran discovery learning terhadap kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 4(20), 49–57. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i4.5161>
- Hidayah, A., Rohaeti, E. E., & Sari, I. P. (2024). Efektivitas penerapan model pembelajaran discovery learning berbantuan aplikasi GeoGebra terhadap KPM siswa kelas VIII SMPN 2 Cimahi pada materi bangun ruang sisi datar. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 7(3), 517–526. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v7i3.23507>
- Izzah, K. H., & Azizah, M. (2019). Analisis kemampuan penalaran siswa dalam pemecahan masalah matematika siswa kelas VI. *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, 2(2), 210–218.
- Nurhalisa, S., Sirwanti, & Paronda, N. (2025). Efektivitas penggunaan GeoGebra untuk membantu siswa SMP memahami konsep bangun ruang. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 9(1), 138–144. <https://doi.org/10.33369/jp2ms.9.1.138-144>
- Nursyahidah, F., Saputro, B. A., & Prayito, M. (2016). KPM siswa SMP dalam belajar garis dan sudut dengan GeoGebra. *Suska Journal of Mathematics Education*, 2(1), 13–19.
- Ridha, M. R., Dwipriyoko, E., & Gumilar, A. C. (2020). Peningkatan KPM pada mata kuliah geometri transformasi berbantuan software GeoGebra. *Jurnal TIARSIE*, 17(3), 1–6. <https://doi.org/10.32816/tiarsie.v17i3.87>
- Rizal, R., Shandy, V. R., Rusdi, M. S., & Afriyeni, H. (2024). Kajian kepuasan pasien terhadap pelayanan kefarmasian di apotek rawat jalan RSUD Seungau Dareh. *JPPIE: Jurnal*

Hasil Penelitian dan Pengkajian Ilmiah Eksakta, 3(2), 58–67.
<https://doi.org/10.47233/jppie.v3i2.1518>

Romadhina, D., Junaedi, I., & Masrukan. (2019). KPM peserta didik kelas VIII SMP 5 Semarang. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*, 3–7.

Senjayawati, E., & Bernard, M. (2018). Penerapan model Search - Solve - Create - Share untuk mengembangkan KPM berbantuan software GeoGebra 4.4. *Jurnal MAJU*, 5(1), 66–78.

Suwarno, Z. H., Kristanti, F., & Soemantri, S. (2022). Meta analisis: Pengaruh model discovery learning terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematika. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 9(2), 153–164.
<https://doi.org/10.31316/jderivat.v9i2.4240>

Syofra, A. H., & Manurung, V. Y. (2023). Pengaruh pembelajaran SAVI berbantuan aplikasi GeoGebra 3D terhadap KPM peserta didik di UPTD SMP Negeri 2 Buntu Pane. *Jurnal Pembelajaran dan Matematika Sigma (JPMS)*, 9(1), 1–4.
<https://doi.org/10.36987/jpms.v9i1.4090>

Tanjung, M. S., & Surya, E. (2022). Pengaruh penggunaan program GeoGebra terhadap penalaran siswa dalam materi menentukan jarak titik ke garis pada ruang dimensi tiga untuk siswa kelas X MAN 2 Tapanuli Tengah. *Jurnal Inspiratif*, 8(3), 1–20.
<https://doi.org/10.24114/jpmi.v8i3.39414>

Zulfah, Z., Nirmala, G., Fahrul, M. R., Rahma, N., Haryanto, R. M., Agustina, Y., Ahadna, Y., & Dermawan, A. (2022). Meta analisis: Pendekatan Realistics Mathematics Education (RME). *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 1(1), 1–5.
<https://doi.org/10.31004/jerkin.v1i1.2>