



Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP pada Materi Limas

Tasya Ratna Suryani, Edi Hidayat, Vepi Apiai

Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi, Kota Tasikmalaya, Indonesia
E-mail: 202151078@student.unsil.ac.id

ABSTRACT

This study addresses the persistent issue of low creative thinking skills among junior high school students in mathematics, particularly in the topic of pyramids, due to the predominance of traditional teaching methods and limited integration of innovative learning models and technology. The research aims to examine the effect of implementing the Discovery Learning model assisted by Geogebra, a dynamic mathematics software, on students' creative thinking abilities. Employing a quantitative approach with an experimental posttest-only control group design, the study involved two randomly selected seventh-grade classes at SMPN 19 Tasikmalaya: one as the experimental group receiving Discovery Learning with Geogebra, and the other as the control group using Discovery Learning without technological assistance. The instrument used was a validated and reliable essay test designed to measure creative thinking across three indicators: fluency, flexibility, and novelty. Data analysis included non-parametric statistical tests due to non-normal distribution of results. Findings indicate a significant positive impact of Discovery Learning assisted by Geogebra on students' creative thinking skills, with the experimental group achieving substantially higher average scores and a greater proportion of students categorized as highly creative compared to the control group. Geogebra facilitated interactive visualization, independent exploration, and immediate feedback, contributing to improved conceptual understanding and creative problem-solving. Despite these advantages, a small number of students in the experimental group continued to face challenges, mainly related to digital literacy and limited experience with technological tools. The study highlights the importance of integrating technology-supported active learning models to foster creative thinking in mathematics and recommends continuous training and infrastructure support for optimal implementation.

Keywords: Discovery Learning; Geogebra; creative thinking; mathematics education; pyramids

PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi yang sarat tantangan dan kompetisi, pendidikan matematika dituntut mampu menghasilkan sumber daya manusia yang tidak hanya menguasai konsep, namun juga memiliki kemampuan berpikir kreatif sebagai fondasi utama dalam memecahkan permasalahan kompleks kehidupan. Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi bangun ruang seperti limas, masih tergolong rendah. Hal ini antara lain disebabkan oleh kecenderungan guru yang masih mengandalkan model pembelajaran tradisional yang berorientasi pada ceramah, sehingga siswa menjadi pasif dan hanya berperan sebagai penerima informasi (Raharjo et al., 2021). Rendahnya pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran juga memperparah situasi, di mana materi-materi yang seharusnya bisa divisualisasikan secara konkret justru disampaikan secara abstrak dan monoton, sehingga menyulitkan siswa untuk membangun pemahaman mendalam serta menumbuhkan kreativitas dalam berpikir (Fitriyana et al., 2022).

Model Discovery Learning (DL) muncul sebagai salah satu alternatif strategi pembelajaran inovatif yang menekankan pada keterlibatan aktif siswa dalam menemukan konsep melalui eksplorasi, penyelidikan, dan pemecahan masalah (Salmi, 2019a; Hosnan, Aryani & Wasitohadi, 2020). Model ini

diyakini dapat mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk berpikir kreatif, melalui pengalaman belajar yang bermakna. Dalam proses DL, guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa melalui enam tahapan: stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan generalisasi (Salmi, 2019a). Dengan demikian, DL tidak hanya mengubah paradigma pembelajaran menjadi lebih student-centered, tetapi juga memberikan ruang bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan kognitif, afektif, dan psikomotorik secara seimbang (Aryani et al., 2020).

Di sisi lain, kemajuan teknologi menghadirkan perangkat lunak matematika dinamis seperti Geogebra, yang menawarkan kemudahan dalam memvisualisasikan konsep-konsep matematika abstrak menjadi konkret dan interaktif (Tanziah, 2019; Harahap et al., 2024). Geogebra memungkinkan siswa melakukan eksplorasi, manipulasi objek, dan pemodelan matematis secara visual, sehingga dapat memperkuat pemahaman konseptual sekaligus merangsang kreativitas dalam menyelesaikan masalah matematika (Nasrullah et al., 2023; Yohannes et al., 2023). Namun demikian, implementasi Geogebra dalam pembelajaran matematika di sekolah-sekolah masih menghadapi tantangan, mulai dari keterbatasan akses perangkat, rendahnya literasi digital guru dan siswa, hingga minimnya integrasi dengan model pembelajaran aktif seperti DL (Mariyati et al., 2023; Susanta et al., 2021).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi model Discovery Learning berbantuan Geogebra mampu memberikan dampak positif terhadap pengembangan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Studi meta-analisis oleh Anjarwati et al. (2022) menemukan bahwa kombinasi kedua pendekatan ini secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis dibandingkan model konvensional. Temuan serupa dilaporkan oleh Aminy et al. (2021) dan Sari et al. (2024), yang menegaskan bahwa penggunaan Geogebra dalam konteks DL tidak hanya meningkatkan motivasi dan partisipasi siswa, tetapi juga memfasilitasi mereka dalam menghasilkan solusi inovatif dan fleksibel dalam pemecahan masalah matematika. Namun, kajian empiris yang secara spesifik menyoroti pengaruh Discovery Learning berbantuan Geogebra terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMP pada materi limas masih sangat terbatas, sehingga menimbulkan kesenjangan penelitian (research gap) yang mendesak untuk diisi.

Penelitian-penelitian terdahulu umumnya lebih banyak membahas pengaruh model pembelajaran berbasis masalah (Problem Based Learning) berbantuan Geogebra pada materi lain, atau hanya menyoroti aspek kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep (Aminy et al., 2021; Nasution et al., 2024). Sementara itu, eksplorasi secara khusus terhadap kemampuan berpikir kreatif—yang meliputi kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan (Silver dalam Sari et al., 2024)—pada materi limas melalui pendekatan DL berbantuan Geogebra, belum banyak dilakukan, terutama pada jenjang SMP kelas VII. Padahal, penguasaan konsep limas membutuhkan pemahaman spasial dan abstraksi yang tinggi, sehingga inovasi pembelajaran berbasis teknologi sangat relevan untuk diimplementasikan (Pauweni et al., 2019; Fitriyana et al., 2022).

Kondisi riil di SMPN 19 Tasikmalaya, hasil wawancara dan observasi awal mengindikasikan bahwa pembelajaran matematika pada materi limas masih didominasi metode ceramah, dengan minimnya pemanfaatan teknologi dan rendahnya motivasi serta kemampuan berpikir kreatif siswa. Siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami karakteristik, unsur, dan perhitungan volume maupun luas permukaan limas, sehingga hasil belajar cenderung stagnan dan tidak optimal (Syafi, 2022). Upaya integrasi Geogebra yang pernah dilakukan menunjukkan adanya peningkatan motivasi belajar, namun implementasinya terhenti akibat keterbatasan sarana dan kurangnya pelatihan bagi guru (Mariyati et al., 2023). Situasi ini mempertegas urgensi penelitian yang menitikberatkan pada pengembangan model pembelajaran inovatif berbasis Discovery Learning dengan dukungan teknologi Geogebra untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Secara teoretis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pendidikan matematika, khususnya dalam memperkuat landasan empiris mengenai efektivitas model Discovery Learning berbantuan Geogebra terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa. Penelitian ini juga menawarkan kebaruan (novelty) berupa pengujian empiris pada konteks materi limas, jenjang SMP kelas VII, dan integrasi indikator kemampuan berpikir kreatif berdasarkan model Silver, yang selama ini masih jarang dieksplorasi dalam literatur (Anjarwati et al., 2022; Sari et al., 2024). Dari sisi

praktis, hasil penelitian ini dapat dijadikan rujukan oleh guru dan pengambil kebijakan pendidikan dalam merancang strategi pembelajaran yang efektif, menarik, dan adaptif terhadap perkembangan teknologi serta kebutuhan siswa abad 21.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model Discovery Learning berbantuan Geogebra terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMP pada materi limas. Secara khusus, penelitian ini juga ingin mendeskripsikan tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model tersebut, serta mengidentifikasi tantangan dan faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas implementasinya di kelas. Rumusan masalah yang menjadi fokus penelitian ini adalah: "Apakah terdapat pengaruh model Discovery Learning berbantuan Geogebra terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi limas?"

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menjawab kesenjangan dalam literatur terkait penerapan model Discovery Learning berbantuan Geogebra pada materi limas, sekaligus memberikan solusi inovatif untuk mengatasi permasalahan rendahnya kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran matematika. Keberhasilan penelitian ini akan membuka peluang bagi pengembangan strategi pembelajaran matematika berbasis teknologi yang lebih efektif, kontekstual, dan mampu membekali siswa dengan keterampilan berpikir kreatif yang esensial di era digital (Harahap et al., 2024; Sari et al., 2024).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan rancangan eksperimen semu (quasi-experimental design) tipe posttest-only control group design untuk menguji pengaruh model Discovery Learning berbantuan Geogebra terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi limas. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VII SMPN 19 Tasikmalaya tahun ajaran 2023/2024. Sampel dipilih menggunakan teknik probability sampling dengan metode simple random sampling, yaitu pengambilan dua kelas secara acak dari seluruh kelas VII, yang kemudian ditetapkan sebagai kelas eksperimen (32 siswa) dan kelas kontrol (29 siswa) (Amin, dkk., 2023; Abdullah, dkk., 2021). Kelas eksperimen menerima perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model Discovery Learning yang didukung aplikasi Geogebra, sedangkan kelas kontrol mendapatkan pembelajaran Discovery Learning tanpa bantuan Geogebra.

Instrumen penelitian berupa tes uraian kemampuan berpikir kreatif matematis pada materi limas yang telah dikembangkan sesuai indikator Silver, yaitu kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan (Sari, dkk., 2024). Validitas instrumen diuji melalui expert judgement dan uji coba empiris pada siswa kelas VIII, dengan hasil analisis menggunakan korelasi Pearson menunjukkan seluruh butir valid (nilai signifikansi $< 0,01$) dan reliabilitas instrumen memenuhi kriteria (Cronbach's Alpha = 0,741) (Putri, 2022). Proses pengumpulan data dilakukan dalam dua pertemuan, dengan pertemuan kedua difokuskan pada pelaksanaan posttest untuk kedua kelas, sehingga dapat diperoleh data kemampuan berpikir kreatif siswa setelah perlakuan. Data yang diperoleh dari tes kemudian diklasifikasikan dan dinilai menggunakan pedoman penskoran skala 0-4 untuk tiap indikator, lalu dikategorikan ke dalam lima kategori kemampuan: tidak baik, kurang baik, cukup, baik, dan sangat baik (Yullah, dkk., 2022).

Analisis data dilakukan secara kuantitatif menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics 24. Langkah pertama adalah uji normalitas data dengan Kolmogorov-Smirnov, dilanjutkan dengan uji homogenitas varians menggunakan Levene's test. Karena hasil uji normalitas menunjukkan data tidak berdistribusi normal, maka uji hipotesis menggunakan Mann-Whitney U untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kreatif antara kelas eksperimen dan kontrol (Sugiyono, 2021; Gultom, dkk., 2021). Seluruh proses penelitian memperhatikan aspek etika, termasuk persetujuan dari sekolah, keterbukaan tujuan penelitian kepada peserta, serta perlindungan kerahasiaan data siswa. Dengan demikian, metode yang digunakan dalam penelitian ini dirancang agar dapat direplikasi oleh peneliti lain dalam konteks serupa dan sesuai dengan standar penelitian pendidikan matematika berbasis teknologi (Nasution, dkk., 2024; Sari, dkk., 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 19 Tasikmalaya pada semester genap tahun ajaran 2023/2024. Lokasi penelitian berada di Jalan Lewidahu, Kelurahan Parakannysag, Kecamatan Indihiang, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat, dengan status sekolah terakreditasi A. Subjek penelitian adalah siswa kelas VII yang terdiri atas dua kelas, yakni kelas VII G (32 siswa) sebagai kelompok eksperimen dan kelas VII E (29 siswa) sebagai kelompok kontrol. Pengambilan sampel dilakukan secara acak melalui simple random sampling dari seluruh kelas VII, sehingga masing-masing kelas terpilih secara independen tanpa bias pemilihan. Penelitian berlangsung selama dua pertemuan, di mana pada pertemuan kedua dilakukan pengambilan data melalui tes kemampuan berpikir kreatif pada materi limas. Data yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui pengaruh model Discovery Learning berbantuan Geogebra terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

Kelas eksperimen mendapatkan perlakuan pembelajaran dengan model Discovery Learning berbantuan Geogebra, sedangkan kelas kontrol menggunakan model Discovery Learning tanpa Geogebra. Selama proses pembelajaran, siswa kelas eksperimen aktif menggunakan perangkat komputer/laptop dengan aplikasi Geogebra untuk melakukan eksplorasi konsep limas secara visual dan interaktif. Sementara itu, kelas kontrol hanya menggunakan gambar statis dan perhitungan manual dalam memahami konsep yang sama. Peneliti berperan sebagai fasilitator yang membimbing setiap tahapan Discovery Learning, yaitu stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan generalisasi. Seluruh instrumen pembelajaran, termasuk modul ajar, LKPD, dan instrumen tes, telah melalui proses validasi dan uji reliabilitas, memastikan kelayakan dan akurasi pengukuran kemampuan berpikir kreatif siswa.

Uji validitas instrumen dilakukan melalui expert judgement dan uji coba empiris pada siswa kelas VIII A. Hasil analisis korelasi Pearson menunjukkan seluruh butir soal valid dengan signifikansi $< 0,01$, dan r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} (0,470). Uji reliabilitas menggunakan Cronbach's Alpha menghasilkan nilai 0,741, yang berarti instrumen berada pada kategori sangat baik dan dapat diandalkan. Instrumen tes kemampuan berpikir kreatif terdiri dari satu soal uraian yang mengakomodasi tiga indikator: kefasihan (fluency), fleksibilitas (flexibility), dan kebaruan (novelty).

Setelah pembelajaran, kedua kelas diberikan posttest kemampuan berpikir kreatif pada materi limas. Hasil perolehan skor siswa dikategorikan berdasarkan lima tingkatan: tidak baik, kurang baik, cukup, baik, dan sangat baik, dengan rentang nilai 0-100. Tabel berikut menyajikan distribusi kategori kemampuan berpikir kreatif pada kedua kelas:

Tabel 1. Distribusi Kategori Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Kategori	Kelas Eksperimen (n=32)	Persentase	Kelas Kontrol (n=29)	Persentase
Sangat Baik	21	65,6%	1	3,4%
Baik	9	28,1%	4	13,8%
Cukup	2	6,3%	24	82,8%
Kurang Baik	0	0%	0	0%
Tidak Baik	0	0%	0	0%
Total	32	100%	29	100%

Rata-rata nilai kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen sebesar 80,88 (kategori sangat baik), sedangkan pada kelas kontrol sebesar 57,07 (kategori cukup). Data ini menunjukkan adanya

perbedaan yang nyata pada pencapaian kemampuan berpikir kreatif antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan Geogebra dan yang tidak.

Analisis statistik lanjut dilakukan untuk memastikan validitas perbedaan hasil antara dua kelompok. Uji normalitas data menggunakan Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal (Sig. $0,001 < 0,05$). Namun, uji homogenitas Levene menghasilkan nilai signifikansi sebesar $0,898 (>0,05)$, sehingga dapat disimpulkan varians data kedua kelompok adalah homogen.

Oleh karena itu, pengujian hipotesis menggunakan uji non-parametrik Mann-Whitney U. Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan nilai signifikansi $0,000 (<0,05)$, yang berarti terdapat perbedaan signifikan kemampuan berpikir kreatif siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Temuan ini mengindikasikan bahwa model Discovery Learning berbantuan Geogebra berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi limas.

Tabel 2. Rata-rata Nilai dan Hasil Uji Statistik

Kelas	Rata-rata Nilai	Standar Deviasi	Uji		
			Normalitas (Sig.)	Homogenitas (Sig.)	Mann-Whitney U (Sig.)
Eksperimen	80,88	8,12	0,001	0,898	0,000
Kontrol	57,07	9,31	0,001	0,898	0,000

Penilaian kemampuan berpikir kreatif dilakukan berdasarkan tiga indikator, yaitu kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan. Distribusi capaian tiap indikator pada kedua kelompok dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Rata-rata Skor Per Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

Indikator	Eksperimen (Mean)	Kontrol (Mean)
Kefasihan	3,67	2,41
Fleksibilitas	3,41	2,18
Kebaruan	3,23	2,02

Keterangan: Skala penilaian 0-4 per indikator.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada seluruh indikator, siswa kelas eksperimen memiliki skor lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Siswa kelas eksperimen cenderung mampu memberikan lebih banyak ide, melakukan variasi strategi pemecahan masalah, dan menghasilkan solusi yang lebih orisinil. Hal ini terkonfirmasi melalui kutipan hasil wawancara dari informan IR (kelas eksperimen): "Saya jadi lebih mudah membayangkan bentuk limas dan mencari cara berbeda untuk menyelesaikan soal, karena bisa memutar dan mengubah bentuk di Geogebra." Sementara itu, informan IS (kelas kontrol) menyampaikan: "Saya hanya mengerjakan seperti yang dicontohkan guru, sulit menemukan cara lain karena tidak bisa melihat gambarnya bergerak."

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model Discovery Learning berbantuan Geogebra terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMP pada materi limas. Hasil penelitian secara jelas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan kemampuan berpikir kreatif antara siswa yang belajar menggunakan model Discovery Learning dengan dukungan Geogebra dan siswa yang belajar menggunakan Discovery Learning tanpa Geogebra. Siswa pada kelas eksperimen, yang memperoleh

pembelajaran berbantuan Geogebra, menunjukkan capaian kemampuan berpikir kreatif yang jauh lebih tinggi baik secara keseluruhan maupun pada masing-masing indikator kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan. Secara khusus, 65,6% siswa kelas eksperimen berada pada kategori sangat baik dan 28,1% pada kategori baik, dengan rata-rata nilai 80,88; sementara di kelas kontrol, mayoritas siswa berada pada kategori cukup, dengan hanya 3,4% yang masuk kategori sangat baik dan rata-rata nilai hanya 57,07. Uji Mann-Whitney U yang digunakan untuk analisis inferensial menguatkan temuan tersebut dengan signifikansi 0,000 ($<0,05$), sehingga secara statistik model Discovery Learning berbantuan Geogebra berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi limas.

Hasil ini memiliki relevansi yang kuat dan memperkuat teori serta temuan-temuan penelitian terdahulu yang telah diulas pada bagian pendahuluan. Secara teoretis, model Discovery Learning dikembangkan untuk mendorong siswa aktif dalam proses eksplorasi, investigasi, dan pemecahan masalah, yang secara langsung selaras dengan karakteristik berpikir kreatif (Hosnan; Aryani & Wasitohadi, 2020). Proses pembelajaran yang menekankan pada stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan generalisasi menuntut siswa untuk tidak hanya mereproduksi informasi, melainkan juga mengembangkan gagasan, menemukan solusi baru, dan membangun pengetahuan melalui pengalaman langsung. Hasil penelitian ini mengonfirmasi bahwa penerapan Discovery Learning, terutama ketika didukung teknologi visual-interaktif seperti Geogebra, semakin memperkuat ruang belajar konstruktivis dan eksploratif yang menjadi esensi model ini.

Secara empiris, temuan penelitian ini bersesuaian dengan hasil studi yang dilakukan oleh Aminy et al. (2021) yang membuktikan bahwa model Problem Based Learning (PBL) berbantuan Geogebra efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa SMA. Walaupun model pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini adalah Discovery Learning dan bukan PBL, namun prinsip dasarnya tetap pada keterlibatan aktif siswa dan pemanfaatan Geogebra sebagai media eksplorasi visual. Keberhasilan Geogebra dalam mendukung aktivitas pembelajaran matematika juga sejalan dengan hasil meta-analisis Anjarwati et al. (2022) yang menemukan bahwa Discovery Learning berbantuan Geogebra secara signifikan berdampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Penelitian ini memperluas temuan tersebut dengan menegaskan bahwa dampak positif tidak hanya terbatas pada aspek berpikir kritis, tetapi juga pada dimensi berpikir kreatif—khususnya pada materi limas di tingkat SMP.

Sementara itu, penelitian Nasution et al. (2024) yang menguji pengaruh Discovery Learning berbantuan Geogebra terhadap pemahaman konsep matematis siswa SMP juga menemukan adanya peningkatan signifikan pada aspek pemahaman konseptual. Penelitian ini menegaskan bahwa manfaat Discovery Learning berbantuan Geogebra tidak hanya sebatas pemahaman konsep, tetapi juga mampu menstimulasi dimensi berpikir kreatif siswa. Hal ini tampak pada kemampuan siswa dalam menghasilkan solusi yang lebih variatif dan orisinal, yang tidak hanya mengulang prosedur standar, tetapi juga menawarkan strategi baru dalam menyelesaikan permasalahan limas.

Namun, hasil penelitian ini juga mengindikasikan adanya nuansa yang berbeda jika dibandingkan dengan beberapa penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa pengintegrasian teknologi seperti Geogebra seringkali menghadapi kendala dalam hal literasi digital dan keterbatasan eksplorasi fitur oleh siswa (Mariyati et al., 2023; Harahap et al., 2024). Pada penelitian ini, meskipun sebagian besar siswa kelas eksperimen menunjukkan capaian tinggi, terdapat pula sejumlah kecil siswa (4 siswa) yang masih mengalami kesulitan pada indikator kebaruan, yang disebabkan oleh keterbatasan penguasaan Geogebra dan kurangnya pengalaman eksplorasi mandiri. Temuan ini menunjukkan bahwa dampak positif Discovery Learning berbantuan Geogebra terhadap kemampuan berpikir kreatif sangat bergantung pada kesiapan teknologi dan literasi digital siswa, sebagaimana juga disorot oleh Nasrullah et al. (2023) dan Mulyadi et al. (2023) terkait perlunya pelatihan intensif bagi guru dan siswa dalam mengoperasikan Geogebra.

Secara teoretis, hasil penelitian ini menguatkan pentingnya aspek visualisasi dan interaktivitas dalam pembelajaran matematika yang bersifat abstrak. Geogebra sebagai perangkat lunak matematika dinamis terbukti tidak hanya membantu siswa dalam memahami konsep limas secara visual, tetapi juga memfasilitasi eksplorasi yang lebih dalam dan kreatif. Hal ini sejalan dengan pendapat Yohannes et al. (2023) bahwa Geogebra mampu merangsang kreativitas siswa dengan menyediakan lingkungan belajar yang interaktif, memungkinkan manipulasi objek matematika, dan memberikan umpan balik langsung yang

mempercepat proses penemuan solusi. Kemampuan berpikir kreatif yang tercermin pada indikator kefasihan (fluency), fleksibilitas (flexibility), dan kebaruan (novelty) dapat teraktualisasi dengan optimal ketika siswa didukung oleh media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik kognitif mereka.

Lebih lanjut, hasil penelitian ini juga menunjukkan keselarasan dengan temuan Hutneriana et al. (2024) yang menyatakan bahwa pembelajaran matematika realistik berbasis eksplorasi mampu meningkatkan kemampuan koneksi matematis dan berpikir kreatif siswa. Dengan memanfaatkan Geogebra, siswa dapat menghubungkan konsep-konsep matematika secara lebih konkret, melihat hubungan antar unsur limas, serta mencoba berbagai kemungkinan solusi dalam konteks yang lebih luas. Hal ini membuktikan bahwa integrasi Discovery Learning dan Geogebra secara sinergis mampu memperluas cakrawala berpikir siswa, mendorong mereka untuk tidak hanya memahami prosedur, tetapi juga mengembangkan gagasan orisinal dalam memecahkan masalah.

Namun demikian, hasil penelitian ini juga memberikan catatan kritis terkait tantangan implementasi model pembelajaran inovatif berbasis teknologi di sekolah. Hambatan yang dihadapi siswa dalam menggunakan Geogebra, terutama dalam hal pengoperasian fitur-fitur tertentu dan keterbatasan waktu eksplorasi, sejalan dengan temuan Mariyati et al. (2023) dan Susanta et al. (2021) yang menekankan perlunya pelatihan berkelanjutan bagi guru dan siswa. Penelitian ini menegaskan bahwa untuk mencapai hasil optimal, integrasi Geogebra harus disertai dengan dukungan infrastruktur, bimbingan intensif, dan waktu praktik mandiri yang memadai.

Dari sisi kontribusi keilmuan, penelitian ini memperkaya literatur pendidikan matematika dengan memberikan bukti empiris mengenai efektivitas Discovery Learning berbantuan Geogebra dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi limas, yang sebelumnya masih jarang dieksplorasi. Kebaruan penelitian ini terletak pada fokusnya pada indikator kemampuan berpikir kreatif Silver (kefasihan, fleksibilitas, kebaruan) pada materi limas di tingkat SMP kelas VII, yang selama ini belum banyak diteliti. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memperluas cakupan studi tentang pembelajaran inovatif, tetapi juga menawarkan pendekatan strategis untuk mengatasi permasalahan rendahnya kemampuan berpikir kreatif siswa dalam matematika.

Implikasi praktis dari hasil penelitian ini sangat penting bagi guru, sekolah, dan pengambil kebijakan pendidikan. Guru dapat mengimplementasikan model Discovery Learning berbantuan Geogebra sebagai alternatif pembelajaran yang efektif dalam mengajarkan konsep-konsep matematika yang kompleks dan abstrak, khususnya pada materi bangun ruang seperti limas. Hasil penelitian juga menegaskan pentingnya pengembangan literasi digital siswa dan penyediaan pelatihan penggunaan aplikasi matematika interaktif secara berkelanjutan. Sekolah dan pemangku kebijakan perlu menyediakan sarana dan prasarana teknologi yang memadai serta mendorong inovasi pembelajaran yang adaptif terhadap perkembangan teknologi dan kebutuhan abad ke-21.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dicermati. Pertama, penelitian hanya dilakukan pada dua kelas di satu sekolah dengan waktu pembelajaran yang relatif singkat, sehingga generalisasi hasil masih terbatas. Kedua, instrumen tes kemampuan berpikir kreatif yang digunakan hanya terdiri dari satu soal uraian, sehingga kemungkinan variasi soal dan cakupan materi masih perlu diperluas pada penelitian berikutnya. Ketiga, aspek pendampingan penggunaan Geogebra dan pengukuran literasi digital siswa belum dieksplorasi secara mendalam, sehingga efektivitas implementasi Discovery Learning berbantuan Geogebra sangat mungkin bervariasi pada konteks sekolah yang berbeda.

Sebagai rekomendasi, penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan materi dan jenjang pendidikan, mengembangkan instrumen pengukuran kemampuan berpikir kreatif yang lebih beragam, serta mengeksplorasi faktor-faktor pendukung dan penghambat implementasi teknologi dalam pembelajaran matematika. Selain itu, penelitian longitudinal dapat dilakukan untuk mengkaji dampak jangka panjang penggunaan Discovery Learning berbantuan Geogebra terhadap perkembangan kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar matematika siswa.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan strategi pembelajaran inovatif di bidang pendidikan matematika, khususnya dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui integrasi model Discovery Learning dan pemanfaatan teknologi Geogebra. Temuan ini tidak hanya menegaskan pentingnya pendekatan student-centered dan teknologi

dalam pendidikan abad ke-21, tetapi juga memberikan landasan empiris bagi guru dan sekolah untuk merancang pembelajaran yang lebih adaptif, menarik, dan relevan dengan kebutuhan siswa masa kini. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi utama dalam pengembangan kebijakan dan praktik pembelajaran matematika berbasis inovasi teknologi di Indonesia.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh model Discovery Learning berbantuan Geogebra terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMP pada materi limas, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran inovatif ini memberikan dampak signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Temuan penelitian menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model Discovery Learning berbantuan Geogebra memperoleh skor kemampuan berpikir kreatif yang secara nyata lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang hanya menggunakan Discovery Learning tanpa Geogebra. Hal ini tercermin dari persentase siswa pada kategori kemampuan sangat baik dan baik di kelas eksperimen yang jauh lebih besar, serta skor rata-rata yang secara statistik bermakna lebih tinggi. Secara khusus, peningkatan signifikan terjadi pada seluruh indikator berpikir kreatif, yaitu kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan. Temuan ini mengonfirmasi hipotesis penelitian bahwa terdapat pengaruh positif dan signifikan model Discovery Learning berbantuan Geogebra terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi limas.

Keberhasilan ini tidak terlepas dari peran Geogebra sebagai media pembelajaran yang mampu memfasilitasi visualisasi konsep abstrak secara interaktif, memberikan kesempatan eksplorasi mandiri, dan menyediakan umpan balik langsung. Dengan demikian, integrasi Discovery Learning dan Geogebra menciptakan suasana belajar yang konstruktif, partisipatif, dan menstimulasi pengembangan ide-ide baru dalam pemecahan masalah matematika. Namun demikian, masih ditemukan sebagian kecil siswa yang memiliki kemampuan berpikir kreatif rendah, khususnya pada aspek kebaruan. Kendala utama yang diidentifikasi adalah keterbatasan literasi digital, kurangnya pengalaman eksplorasi teknologi, serta waktu latihan yang terbatas.

Sejalan dengan temuan tersebut, saran yang dapat diajukan sebagai tindak lanjut penelitian ini adalah sebagai berikut: Pertama, bagi guru matematika, disarankan untuk secara konsisten mengimplementasikan model Discovery Learning berbantuan Geogebra, khususnya pada materi-materi yang bersifat abstrak dan menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi. Guru juga perlu memberikan pendampingan intensif dan pelatihan khusus bagi siswa yang mengalami kesulitan dalam menggunakan Geogebra, agar mereka mampu mengeksplorasi fitur-fitur aplikasi secara optimal. Kedua, bagi siswa, diharapkan untuk lebih proaktif dalam berlatih menggunakan aplikasi matematika interaktif seperti Geogebra secara mandiri, sehingga dapat meningkatkan keterampilan digital sekaligus kreativitas dalam menyelesaikan masalah matematika. Ketiga, bagi sekolah dan pemangku kebijakan, penting untuk menyediakan infrastruktur teknologi yang memadai serta mengadakan pelatihan literasi digital secara berkala bagi guru dan siswa guna mendukung keberlanjutan inovasi pembelajaran.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar cakupan penelitian diperluas pada jenjang dan materi yang berbeda, dengan pengembangan instrumen pengukuran yang lebih beragam dan komprehensif. Penelitian lanjutan juga perlu menggali faktor-faktor pendukung maupun penghambat dalam penerapan teknologi pembelajaran serta melakukan kajian longitudinal untuk menilai dampak jangka panjang penggunaan Discovery Learning berbantuan Geogebra terhadap pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan penting dalam pengembangan strategi pembelajaran matematika berbasis teknologi yang adaptif dan relevan dengan kebutuhan pendidikan abad ke-21.

DAFTAR RUJUKAN

Abdullah, K., et al. (2021). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. (N. Saputra, Ed.). Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.

- Amin, N. F., et al. (2023). Konsep Umum Populasi dan Sampel dalam Penelitian. *Jurnal Pilar: Jurnal Kajian Islam Kontemporer*, 14.
- Aminy, M., et al. (2021). Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMA Negeri 1 Muara Batu, 1(1).
- Anjarwati, D., et al. (2022). Studi Meta-Analisis: Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 2417–2427. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1506>
- Arina, D., et al. (2020). Pengembangan Multimedia Interaktif untuk Pembelajaran Volume Bangun Ruang di Kelas V Sekolah Dasar. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 1.
- Aryani, Y. D., et al. (2020). Pengaruh Penerapan Model Discovery Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Muatan IPA Siswa Kelas IV. <http://journal.unismuh.ac.id/index.php/jrpd>
- Azmi, M. P., et al. (2020). Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis pada Materi Segi Empat. *Journal for Research in Mathematics Learning*, 3(3).
- Doesnaeng, W. B. N., et al. (2020). Etnomatematika pada Lopo Suku Boti dan Integrasinya dalam Pembelajaran Matematika. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 5(2), 117–132. <https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/teorema/article/view/3443>
- Fitriyana, E. V., et al. (2022). Desain Pembelajaran Limas Berkonteks Atap Masjid Agung Jawa Tengah Berbantuan Video. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 1423. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4272>
- Gultom, F., et al. (2021). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Literasi Nusantara.
- Harahap, S. L., et al. (2024). Analisis Penggunaan Software Matematika Geogebra dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika: Systematic Literature Review. *Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science Technology and Educational Research*, 1(3c). <https://doi.org/10.32672/mister.v1i3c.1932>
- Hutneriana, R., et al. (2024). Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis melalui Pembelajaran Matematika Realistik. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 7, 529–538. <https://proceeding.unnes.ac.id/prisma>
- Jumanto, et al. (2022). Profil Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas VI Ditinjau Dari Prestasi Akademik. *Jurnal Sinektik*, 5. <https://doi.org/10.33061/js.v3i2.7533>
- Mariyati, Y., et al. (2023). Pelatihan Pembuatan Media Berbasis Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Guru dalam Memahamkan Konsep Matematis Siswa SDN 2 Tamansari.
- Mubarak, M. D. (2023). Korelasi Antara Kemampuan Numerasi dalam Menyelesaikan Soal AKM dengan Hasil Belajar Matematika Siswa SMP. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika. Universitas Mulawarman*, 3, 232–239. <https://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/psnpm>
- Mulyadi, M., et al. (2023). Keefektifan Media Pembelajaran Geogebra dalam Memecahkan Persoalan Matematika. *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(2). <https://doi.org/10.59581/konstanta.v1i2.860>
- Nasrullah, A., et al. (2023). Pemanfaatan Geogebra terhadap Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep pada Pembelajaran Matematika Ekonomi. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 1789. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7098>
- Nasution, M. A., et al. (2024). Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa di SMP Negeri 3 Tanjung Morawa. *Journal on Education*, 06(02).
- Nugraha, A. A. (2022). Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Geogebra Bernuansa Etnomatematika untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika dan Matematika*, 5(5).
- Nulhakim, A. L., et al. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Problem Solving pada Ruang Bangun dengan Android.
- Pauwensi, K. A. Y., et al. (2019). Deskripsi Pemahaman Konsep Matematika pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. *Euler: Jurnal Ilmiah Matematika, Sains dan Teknologi*, 7(2), 37–44. <https://doi.org/10.34312/euler.v7i2.10336>

- Putri, Y. F. (2022). Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Komputasional Matematis Siswa SMP. Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Qomariyah, D. N., et al. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif: Studi Eksplorasi Siswa di SMPN 62 Surabaya. *PENSA E-JURNAL: Pendidikan Sains*, 9, 242–246.
- Raharjo, I., et al. (2021). Faktor Kesulitan Belajar Matematika Ditinjau Dari Peserta Didik. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 4, 96–101.
- Rukminingsih, M. P., et al. (2020). *Metode Penelitian Pendidikan*. www.erhakautama.com
- Sahir, S. H. (2021). *Metodologi Penelitian*. KBM Indonesia.
- Saidah, I., et al. (2020). Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*.
- Salmi, S. (2019a). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning dalam Meningkatkan Hasil Belajar Ekonomi Peserta Didik Kelas XII IPS.2 SMA Negeri 13 Palembang. *Jurnal PROFIT Kajian Pendidikan Ekonomi dan Ilmu Ekonomi*, 6(1), 1–16.
- Salmi, S. (2019b). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning dalam Meningkatkan Hasil Belajar Ekonomi Peserta Didik Kelas XII IPS.2 SMA Negeri 13 Palembang. *Jurnal PROFIT Kajian Pendidikan Ekonomi dan Ilmu Ekonomi*, 6(1), 1–16. <https://doi.org/10.36706/jp.v6i1.7865>
- Sari, P., et al. (2024). Pengaruh Penggunaan Model Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Aplikasi Geogebra terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Berbasis Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK).
- Suardipa, I. P. (2019). Kajian Creative Thinking Matematis dalam Inovasi Pembelajaran, 3(2). <http://jurnal.stahnmpukuturan.ac.id/index.php/Purwadita>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Susanta, A., et al. (2021). Pelatihan Penggunaan Geo Gebra untuk Peningkatan Kompetensi Guru dalam Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar. *Jurnal Abadi Pendidikan*, 2.
- Syafi, A. (2022). Difficulties of 8th grade students in mathematics learning the topic of flat surfaced 3D shapes. <https://doi.org/10.30872/pmsgk.v3i0.1466>
- Tanziah. (2019). Pemanfaatan Geogebra dalam Pembelajaran Matematika.
- Utami, R. W., et al. (2020). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Melalui Pendekatan Open-Ended. *Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7, 43–48.
- Wijendra, W. (2020). Penggunaan Model Pembelajaran Make A Match Sebagai Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Bahasa Indonesia. *MPI*, 1(2).
- Wulandari, N. P. D., et al. (2022). Media Pembelajaran Interaktif Sifat-Sifat Bangun Ruang Berbasis Guided Discovery Materi Kubus dan Balok. *Jurnal Edutech Undiksha*, 10(1), 21–32. <https://doi.org/10.23887/jeu.v10i1.46270>
- Yohannes, A., et al. (2023). Geogebra in mathematics education: a systematic review of journal articles published from 2010 to 2020, 31, 5682–5697.
- Yullah, A. S., et al. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Geogebra Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 1222. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.5010>
- Yustia, D. M., et al. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning pada Kompetensi Penataan Sanggul Tradisional Ukel Tekuk untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SMK Negeri 2 Jombang, 12.