



Media Geogebra dan Kertas Berpetak untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dalam Situasi *Discovery Learning*

Nurain Suryadinata¹, Luthfi Azmi Haikal^{2*}, Rini Asnawati³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Lampung, Indonesia

*Corresponding Author: nurain.suryadinata@fkip.unila.ac.id

Received: 10 Apr, 2024 | *Revised:* 19 Apr, 2024 | *Accepted:* 25 Apr, 2024 | *Published Online:* 30 Apr, 2024

Abstract

This research aims to determine the effect of Geogebra and checkered paper on improving mathematical critical thinking skills in Discovery Learning situations. The population in this study was all class IX students of SMP Negeri 2 Seputih Agung, totaling 151 students distributed in five classes. The sample was selected using a cluster random sampling technique to obtain two classes. The research design used was the randomized pretest-posttest control group design. This research data is in the form of quantitative data obtained from test instruments for students' mathematical critical thinking abilities that have met valid and reliable criteria. Based on the results of data analysis using the Mann-Whitney U test with $\alpha=0.05$, it was concluded that in learning using the discovery learning model, the increase in students' mathematical critical thinking skills in classes that used Geogebra media was higher than in checkered paper media.

Keywords: *checkered paper; discovery learning; geogebra; mathematical critical thinking*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media Geogebra dan kertas berpetak terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis dalam situasi Discovery Learning. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IX SMP Negeri 2 Seputih Agung sebanyak 151 siswa yang terdistribusi dalam lima kelas. Sampel dipilih menggunakan teknik cluster random sampling sehingga diperoleh dua kelas. Desain penelitian yang digunakan adalah the randomized pretest-posttest control group design. Data penelitian ini berupa data kuantitatif yang diperoleh dari instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang sudah memenuhi kriteria valid dan reliabel. Berdasarkan hasil analisis data menggunakan uji Mann-Whitney U dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh kesimpulan bahwa pada pembelajaran menggunakan model discovery learning, peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa di kelas yang menggunakan media Geogebra lebih tinggi dibandingkan media kertas berpetak.

Kata Kunci: berpikir kritis matematis; discovery learning; geogebra; kertas berpetak

PENDAHULUAN

Berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa, hal ini karena berhubungan dengan ketepatan dalam membuat keputusan dan menyelesaikan masalah (Saputra, 2020). Lebih lanjut Saputra (2020) menjelaskan bahwa jika siswa menguasai kemampuan berpikir kritis matematis, mereka dapat mengarahkan

pemikirannya untuk mengaitkan sesuatu secara akurat, menemukan solusi terhadap masalah, meningkatkan pemahaman materi, memberikan argumen-argumen kritis, serta membangun atau mengonstruksi pengetahuan konsep matematika.

Namun demikian, pada hasil studi *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) tahun 2023 dalam *Programme for International Students Assasment* (PISA) tahun 2022 memperlihatkan Indonesia di peringkat 66 dari 81 negara peserta dengan skor rata-rata sebesar 366 dan ini lebih rendah dari skor rata-rata internasional sebesar 472. Hanya 18% siswa di Indonesia dari keseluruhan, yang dapat mengenali, menafsirkan, dan merepresentasikan situasi sederhana dalam soal secara matematis tanpa instruksi. Hampir tidak ada siswa yang dapat mengerjakan soal level 5 atau 6 yang sudah tergolong dalam soal HOTS untuk menguji kemampuan siswa dalam memodelkan situasi soal yang kompleks secara matematis, serta memilih, membandingkan, dan mengevaluasi strategi penyelesaian soal yang tepat.

Hal ini menunjukkan masih rendahnya *high order thinking skill* (HOTS) dari siswa di Indonesia, termasuk berpikir kritis matematis. Belum terbiasanya siswa dalam mengerjakan soal-soal level 5 hingga 6 yang dirancang untuk menguji kemampuan-kemampuan berhubungan dengan kemampuan berpikir kritis, seperti menganalisis (*analysis*), mengevaluasi (*evaluation*) dan mencipta (*creation*) menjadi penyebab rendahnya kemampuan tersebut (Sitompul, dkk., 2023).

Hasil survei *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2015 yang dikutip dari penelitian Rahmawati, dkk. (2023) juga menunjukkan skor kemampuan matematika sebesar 379 pada siswa di Indonesia yang jauh lebih rendah dari skor rata-rata internasional sebesar 500. Skor ini menjadikan Indonesia berada pada peringkat 44 dari 49 negara peserta. Ini disebabkan oleh siswa yang kesulitan saat mengerjakan soal-soal TIMSS yang cenderung merupakan soal-soal nonrutin untuk menguji kemampuan mereka dalam merumuskan dan menafsirkan masalah untuk mendapatkan strategi pemecahannya dengan tepat. Jadi, hasil survei TIMSS dan PISA sebelumnya mengindikasikan kemampuan siswa di Indonesia dalam berpikir kritis matematis yang rendah.

Rendahya kemampuan siswa dalam berpikir kritis ini pun terjadi di SMP Negeri 2 Seputih Agung, Lampung Tengah, Indonesia. Hal yang mengindikasinya adalah banyak siswa yang kesulitan saat menjabarkan penyelesaian soal dengan runtut dan benar karena tidak dapat mengembangkan indikator kemampuan berpikir kritis matematis dengan baik. Ini menunjukkan alasan kemampuan siswa dalam berpikir kritis matematis yang masih rendah dan perlu ditingkatkan karena berpikir kritis diaplikasikan siswa untuk memahami materi matematika, dan siswa dapat melatih kemampuannya dalam berpikir kritis saat belajar matematika (Novitasari, 2015).

Kekurangan-kekurangan yang terjadi ini disebabkan oleh kurang tepatnya model pembelajaran yang digunakan sebagai langkah meningkatkan kemampuan-kemampuan yang terlibat dalam berpikir kritis matematis. Penyebab kemampuan berpikir kritis matematis siswa kurang berkembang dengan maksimal diantaranya karena penggunaan metode pembelajaran yang kurang bervariasi (Fitriana dkk., 2016). Guru seharusnya dapat merancang metode atau model pembelajaran yang memusatkan kegiatan belajar, seperti mengamati dan mencoba pada siswa hingga konsep materi yang diinginkan dapat ditemukan oleh mereka secara mandiri. Satu dari beberapa model pembelajaran tersebut, yaitu model *discovery learning* (Widari, 2023). Model *discovery learning* dapat menjadikan lebih interaktifnya pembelajaran sehingga dapat menjadi strategi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa (Apriliana, dkk., 2019).

Faktanya dalam penerapan *discovery learning* seringkali belum optimal karena penggunaan waktu yang cukup lama untuk menyelesaikan proses penemuan (Khasinah, 2021). Ini tentunya kurang sesuai untuk kelas yang jumlah siswanya banyak dan durasi pembelajaran yang pendek. Apalagi, jika pembelajaran berfokus pada penemuan konsep materi geometri yang terkadang memerlukan proses menggambar objek geometri yang cukup rumit dengan alat tulis disertai proses memahami dan memaknainya sehingga pembelajaran menjadi terasa tidak efektif. Siswa pun cenderung memiliki tingkat antusiasme yang rendah terhadap pembelajaran materi geometri karena pembelajaran yang berlangsung terkesan kaku karena banyaknya simbol atau objek matematika yang terlihat abstrak bagi siswa, rumus perhitungan yang rumit dan membingungkan, dan pengalaman belajar yang kurang menyenangkan (Mashuri dan Budiyono, 2020). Untuk mengatasi kendala tersebut, maka diperlukan adanya media pembelajaran yang digunakan.

Geogebra merupakan salah satu media yang dapat diaplikasikan dalam pembelajaran (Sari, dkk., 2022). Penggunaan Geogebra tidak hanya dapat menghasilkan gambar objek geometri dengan lebih cepat, melainkan juga objek geometri yang dapat dianimasikan atau digerakkan dengan mudah. Penggunaan media Geogebra ini sebagai media dalam model *discovery learning* dapat mendukung kemampuan siswa yang meningkat dalam berpikir kritis matematis karena memberikan pengalaman belajar baru yang bermakna dan menyenangkan bagi siswa (Sari, dkk., 2022). Selain itu, adanya media Geogebra ini saat siswa menerapkan model *discovery learning* dapat menuntutnya dalam berpikir kritis dan membangun pengetahuannya secara mandiri (Pradnyana, 2023). Media lain yang dapat digunakan dalam pembelajaran geometri adalah kertas berpetak. Penggunaan kertas berpetak juga dapat membantu siswa dalam meningkatkan pemahamannya dalam pembelajaran matematika (Rezkywati, 2022). Kertas berpetak dapat digunakan siswa dalam menggambar atau mengkonstruksi objek geometri yang ditampilkan pada kertas.

Sudah cukup banyak penelitian terkait penerapan Discovery Learning dan Geogebra terhadap kemampuan berpikir kritis matematis. Bahkan kajian meta analisis Anjarwati dkk. (2022) terhadap 13 jurnal nasional dan internasional sudah menjadi kajian yang cukup lengkap untuk menunjukkan bahwa *discovery learning* yang dibantu dengan Geogebra memiliki efek positif yang tinggi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Namun demikian, belum ada penelitian yang fokus untuk melihat perbedaan pengaruh yang dimunculkan antara geogebra dan kertas berpetak khususnya dalam situasi Discovery Learning. Berdasarkan uraian tersebut, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh media Geogebra dan kertas berpetak terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis pada pembelajaran dengan *discovery learning*.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Lokasi penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 2 Seputih Agung, Lampung Tengah, Indonesia. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IX SMP Negeri 2 Seputih Agung sebanyak 151 siswa yang terdistribusi dalam lima kelas, yaitu kelas IX.A sampai IX.E. Pada sekolah tersebut diambil dua kelas yang dipilih menggunakan teknik *cluster random sampling*. Desain penelitian yaitu dengan menggunakan *the randomized pretest-posttest control group design* (Sugiyono, 2015) yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian *The Randomized Pretest-Posttest Control Group Design*

Kelompok	Perlakuan		
	<i>Pretest</i>	Pembelajaran	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃	C	O ₄

Keterangan:

- O₁ : *pretest* kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen.
- O₂ : *posttest* kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen.
- O₃ : *pretest* kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas kontrol.
- O₄ : *posttest* kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas kontrol.
- X : Pembelajaran menggunakan media Geogebra dalam model *discovery learning*.
- C : Pembelajaran menggunakan media kertas berpetak dalam model *discovery learning*.

Pada penelitian ini, kelas kontrol juga menggunakan Discovery Learning karena di sekolah tersebut menggunakan Kurikulum 2013 sehingga sudah terbiasa juga dilaksanakan Discovery Learning, serta guru juga kerap menggunakan kertas berpetak dalam mengajarkan beberapa materi geometri. Data dalam penelitian ini menggunakan data kuantitatif yang diambil dari *pretest* dan *posttest* dengan soal kedua tes sama yang memuat materi transformasi geometri dan sudah terpenuhinya kriteria valid dan

reliabilitas dalam kategori tinggi. Data tersebut berupa rata-rata skor hasil *pretest*, *posttest*, dan *n-gain* (Hake, 1998) kemampuan berpikir kritis matematis. Indikator kemampuan siswa yang diukur dalam berpikir kritis matematis, yakni indikator *elementary clarification*, *advance clarification*, *strategies and tactics*, dan *inference* (Apiati dan Hermanto, 2020). Pengujian data dilakukan dengan pengujian prasyarat berupa uji normalitas dan homogenitas terhadap data *gain*. Hasil pengujian prasyarat ini akan menentukan uji statistik yang digunakan untuk pengujian hipotesisnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data yang diperoleh dari *pretest* dan *posttest* pada kedua kelas dilakukan untuk memperoleh data *gain* kemampuan siswa dalam berpikir kritis matematis pada kedua kelas yang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data *n-gain* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa

Kelas	Banyak Siswa	Rata-Rata	Simpangan Baku	Skor Terendah	Skor Tertinggi
Eksperimen	29	0,76	0,19	0,23	0,97
Kontrol	29	0,61	0,2	0,3	0,89

Hasil dari uji normalitas data menggunakan uji *chi-kuadrat* adalah kedua data *n-gain* pada kedua kelas tidak berdistribusi normal. Dengan demikian, uji statistik yang digunakan sebagai pengujian hipotesis untuk menentukan signifikansi atau tidaknya dua data rata-rata *n-gain* kemampuan berpikir kritis matematis kedua kelas, yaitu uji *Mann-Whitney U*.

Uji *Mann-Whitney U* yang dilakukan menggunakan bantuan aplikasi SPSS dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, diperoleh nilai *Asymp. Sig. (2 – tailed)*, yaitu $0,006 < 0,05$ yang berarti data peningkatan (*gain*) kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti pembelajaran model *discovery learning* menggunakan media Geogebra berbeda secara signifikan dengan siswa yang tidak menggunakan media Geogebra. Rekapitulasi hasil uji *Mann-Whitney U* ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji *Mann-Whitney U* Data *n-gain* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

<i>Asymp. Sig. (2 – tailed)</i>	α	Keputusan
0,006	0,05	H_0 ditolak

Setelah itu, dilakukan pengolahan data untuk mendapatkan skor *n-gain* setiap indikator kemampuan siswa dalam berpikir kritis matematis pada kedua kelas. Ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan dari peningkatan setiap indikator kemampuan berpikir kritis matematis antara kedua kelas melalui skor *n-gain*. Hasil pengolahan data ini ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Skor *n-gain* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis pada Setiap Indikator

Indikator	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
	<i>n-gain</i>	<i>n-gain</i>
<i>Elementary clarification</i> (Mengidentifikasi masalah)	0,917	0,818
<i>Advance clarification</i> (Mengidentifikasi keterkaitan konsep pada masalah dan mengontruksinya ke dalam model matematika)	0,776	0,647
<i>Strategies and tactics</i> (Menggunakan strategi dalam menyelesaikan masalah disertai perhitungan yang tepat)	0,770	0,615
<i>Inference</i> (Membuat kesimpulan)	0,644	0,445

Berdasarkan keseluruhan skor *n-gain* dari setiap indikator kemampuan berpikir kritis matematis pada Tabel 4, skor *n-gain* pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis yang ditinjau dari setiap indikatornya secara keseluruhan pada siswa yang menggunakan media Geogebra lebih tinggi dibandingkan siswa yang menggunakan kertas berpetak. Selain itu, skor *n-gain* indikator *elementary clarification* pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol memiliki nilai yang paling tinggi dibandingkan indikator yang lain. Hal itu menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan siswa dalam mengidentifikasi masalah setelah diberikan perlakuan lebih tinggi dibandingkan indikator yang lain.

Selanjutnya dilakukan analisis terhadap pencapaian setiap indikator kemampuan siswa dalam berpikir kritis matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol saat sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Ini dilakukan untuk melihat perbandingan dari ketercapaian ketuntasan setiap indikator kemampuan siswa dalam berpikir kritis matematis secara keseluruhan antara kedua kelas tersebut. Hasil analisis pencapaian setiap indikator kemampuan siswa dalam berpikir kritis matematis ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pencapaian Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa

Indikator	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	Awal	Akhir	Selisih	Awal	Akhir	Selisih
<i>Elementary clarification</i> (Mengidentifikasi masalah)	17%	93%	76%	24%	86%	62%
<i>Advance clarification</i> (Mengidentifikasi keterkaitan konsep pada masalah dan mengontruksinya ke dalam model matematika)	9%	80%	71%	8%	68%	60%
<i>Strategies and tactics</i> (Menggunakan strategi dalam menyelesaikan masalah disertai perhitungan yang tepat)	7%	78%	71%	7%	65%	58%

<i>Inference</i> (Membuat kesimpulan)	8%	67%	59%	16%	53%	37%
Rata-rata	10%	80%	70%	14%	68%	54%

Berdasarkan Tabel 5, peningkatan persentase indikator kemampuan berpikir kritis matematis siswa secara keseluruhan pada kelas eksperimen (Geogebra) melalui rata-ratanya lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (Kertas Berpetak). Selain itu, peningkatan persentase setiap indikator kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan siswa kelas kontrol. Hal ini menunjukkan tingkat keberhasilan pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang belajar menggunakan media Geogebra dalam model *discovery learning* lebih tinggi dibandingkan siswa yang menggunakan media kertas berpetak.

Selain dari data tersebut, pengaruh media Geogebra pada model *discovery learning* terhadap setiap indikatornya dapat dilihat pada kegiatan pembelajarannya secara langsung. Untuk indikator *elementary clarification* terlihat meningkat setelah siswa membaca, memahami, dan mengeksplorasi masalah-masalah awal yang dijadikan guru sebagai rangsangan bagi siswa pada tahap *stimulation*. Mereka semangat mengonstruksikan objek-objek geometri yang diperintahkan dengan bantuan Geogebra karena objek geometri yang disajikan lebih mudah dipahami dan dimodifikasi (Jelatu, Sariyasa, dan Ardana, 2019). Ini menjadikan siswa tidak memerlukan waktu yang lama untuk memperbaiki objek geometri yang salah (Yanti, dkk., 2019). Hal ini juga menunjukkan kegiatan pemberian stimulus yang difasilitasi Geogebra kepada siswa dapat mengondisikan interaksi komunikasi belajar untuk merangsang mereka dalam mengidentifikasi dan mengeksplorasi masalah yang ada (Pradnyana, 2023).

Indikator *elementary clarification* juga terlihat mengalami peningkatan setelah siswa melakukan tahap *problem statement* dan *data collection* setelah siswa membaca, memahami, dan mengidentifikasi hal yang diketahui dan ditanyakan dari masalah utama yang akan diselesaikan. Selain itu, peningkatan indikator *advance clarification* terlihat ketika siswa menerjemahkan hal yang diketahui dari masalah utama ke dalam objek matematika yang sesuai dengan bantuan Geogebra berkaitan hal yang ditanyakan. Siswa juga aktif bertanya kepada teman-temannya yang lain dalam satu kelompok dan guru jika mengalami kesulitan saat menerjemahkan masalahnya (Ruhmana, dkk., 2023). Hal ini menunjukkan siswa mengidentifikasi dan mengumpulkan sebanyak mungkin masalah yang mendukung tahapan penyelesaian masalah pada tahap berikutnya dan berhubungan konsep materi yang telah diajarkan guru apabila belajar menggunakan media Geogebra (Pradnyana, 2023).

Indikator *advance clarification* juga terlihat mengalami peningkatan ketika siswa aktif mengolah data dan memodifikasi hasil konstruksi di Geogebra sebagai cerminan terhadap hal yang diketahui dari masalah dengan menerapkan langkah-langkah yang ada di lembar kerja dan arahan guru pada tahap *data processing* (Yanti, dkk., 2019). Siswa lebih cepat saat mengolah data melalui Geogebra sekaligus cepat menemukan kesalahan dan merevisinya hingga sesuai dengan yang seharusnya karena adanya fasilitas animasi, *dragging*, *delete*, dan fitur-fitur otomatis lainnya (Mahmudi, 2010). Selain itu, indikator *strategies and tactics* mengalami peningkatan pada tahap ini ketika siswa mengolah data dengan melakukan pengamatan, percobaan, dan pengonstruksian menggunakan bantuan media Geogebra dengan menerapkan strategi yang tepat hingga memperoleh penyelesaian masalah berupa konsep materi secara tidak langsung (Hohenwarter and Funchs, 2004:3).

Indikator *strategies and tactics* juga terlihat meningkat ketika siswa menunjukkan langkah pengolahan data yang dilakukan sebelumnya menggunakan aplikasi Geogebra milik guru beserta LCD dan proyektor, serta dilihat oleh teman-temannya yang lain setelah ditunjuk secara acak pada tahap *verification*. Hal ini menjadikan siswa lebih mudah mengetahui kesalahan yang dilakukan sekaligus merevisinya (Septrianto, dkk., 2019). Selain itu, indikator *inference* meningkat pada tahap ini ketika siswa memerhatikan dan menerapkan langkah-langkah penemuan konsep yang tepat dari guru berdasarkan hasil temuan siswa sebelumnya, serta mempersiapkan penarikan kesimpulan dari hasil temuan dan verifikasi tersebut (Hutajulu dan Soesanto, 2023).

Indikator *inference* juga terlihat meningkat ketika siswa membuat dan menuliskan kesimpulan dari hasil kegiatan pembuktian dan verifikasi oleh guru dan presentasi teman-temannya melalui tampilan Geogebra. Konsep materi yang telah ditemukan lebih mudah dipahami dan dikuasai karena mereka membuat kesimpulan menggunakan bahasanya sendiri dengan lengkap dan tepat. Melalui kegiatan-kegiatan itu, siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis, tepatnya pada indikator *inference* (membuat kesimpulan). Sejalan dengan hasil penelitian Pradnyana (2023) bahwa siswa yang menarik kesimpulan dan menggeneralisasi hasil penyelesaian masalah yang telah diverifikasi sebelumnya melalui tampilan Geogebra memiliki penguasaan yang baik atas konsep materi pelajaran.

Selain temuan-temuan itu pada kegiatan pembelajaran di kelas yang menggunakan media Geogebra, guru menemukan beberapa kendala yang dialami pada pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Salah satu kendala tersebut adalah guru kesulitan dalam mendemonstrasikan pengoperasian media Geogebra kepada siswa karena posisi duduk siswa dalam satu kelompoknya yang tidak teratur. Beberapa siswa terlihat sulit untuk fokus mengamati dan menerapkan contoh pengonstruksian objek geometri yang

didemonstrasikan melalui layar proyektor, apalagi untuk siswa-siswa yang duduk pada posisi paling belakang dan terhalang pandangannya oleh teman-teman di depannya. Ini menunjukkan susunan tempat duduk mempengaruhi kelancaran pelaksanaan pembelajaran. Siswa secara keseluruhan pun masih sedikit lambat dalam mengonstruksikan objek-objek geometri yang diperintahkan. Padahal, mereka sudah pernah mengoperasikan media Geogebra sebelumnya saat pelaksanaan uji coba. Namun, kesulitan yang dialami siswa ini hanya terjadi pada pertemuan-pertemuan awal pembelajaran dan siswa sudah mulai terbiasa pada pertemuan-pertemuan berikutnya.



Gambar 1. Penggunaan Geogebra dalam Pembelajaran

Siswa juga terkadang masih bingung ketika objek geometri yang salah dikonstruksikan karena beberapa siswa lupa menggunakan fitur *dragging* untuk memindahkan/memperbesar/memperkecil objek geometri yang telah dibuat untuk mempercepat proses pengonstruksian sehingga mereka terkadang langsung menggunakan fitur *delete* untuk menghapus hasil konstruksi mereka secara keseluruhan untuk mengulang kembali proses tersebut. Ini menjadikan proses pembelajaran sedikit memakan waktu yang lebih lama untuk menyelesaikan pengonstruksian objek geometri. Selain itu, *ipad* yang digunakan siswa terkadang *hang* akibat banyaknya konstruksi objek geometri yang dibuat oleh siswa sehingga beberapa siswa terlambat dalam mengolah data dan tertinggal dari teman-temannya. Guru juga sering mendapati beberapa siswa yang terlihat tidak mengoperasikan Geogebra, melainkan mengoperasikan hal lain yang tidak berhubungan dengan pembelajaran menggunakan *ipad* tersebut, seperti *game*, tiktok, instagram, dan lainnya pada pertemuan-pertemuan awal sehingga kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan cukup terganggu. Ini disebabkan oleh guru yang tidak mengecek kesiapan *gadget / laptop / komputer* yang digunakan sebelum pembelajaran dimulai.

Kendala lain yang dialami oleh guru adalah keterbatasan waktu pembelajaran dan kurangnya kesesuaian alokasi waktu yang dirancang guru pada setiap tahapannya menyebabkan tahap yang dilakukan siswa saat menunjukkan langkah pengolahan data sebelumnya di papan tulis dan mempresentasikannya tersebut dilakukan dalam satu sesi untuk satu siswa saja sehingga pelaksanaannya sedikit dipercepat oleh guru. Selain itu, guru masih kesulitan dalam membujuk siswa untuk maju mempresentasikan hasil pengolahan datanya karena malu dan ada beberapa siswa lain yang tidak memerhatikan presentasi teman-temannya sehingga pembelajaran menjadi kurang kondusif. Berdasarkan kendala-kendala ini, guru perlu mencari solusi penyelesaiannya agar pembelajaran ke depannya dapat terlaksana dengan lebih baik lagi.

Pada pembelajaran di kelas yang menggunakan kertas berpetak, siswa mengalami pengalaman belajar yang berbeda dibandingkan siswa pada kelas menggunakan media Geogebra. Perbedaan tersebut terlihat dari kesulitan-kesulitan mencolok saat siswa tidak menggunakan media Geogebra dalam pembelajaran.



Gambar 2. Aktivitas Siswa dalam Menggunakan Kertas Berpetak

Kesulitan tersebut dialami oleh siswa saat mengonstruksikan objek geometri yang diperintahkan pada kertas berpetak. Selain itu, objek geometri yang telah dikonstruksikan terlihat belum tepat dan kurang rapi. Kesulitan siswa ini berdampak pada kesalahan siswa dalam menjawab soal dan pertanyaan yang ada sehingga mereka kesulitan memahami dan mengidentifikasi masalahnya secara garis besar berhubungan dengan konsep materi yang ditemukannya nanti. Alhasil, pentingnya penggunaan media pembelajaran untuk memudahkan siswa dalam mengonstruksikan objek-objek geometri dengan mudah dan rapi sehingga lebih mudah dipahami oleh siswa dan mereka dapat menyelesaikan soal dengan benar, salah satunya media Geogebra. Sejalan dengan hasil penelitian Fathurrahman dan Fitrah (2023) bahwa Geogebra dapat memvisualisasi konsep

matematika dalam bentuk grafis sehingga konsep matematika secara lebih konkret dan intuitif dipahami lebih mudah oleh siswa.

Siswa juga cenderung kesulitan mengonstruksikan objek geometri di buku berpetak sebagai cerminan terhadap hal yang diketahui dari masalah dengan rapi dan tepat. Untuk itu, pentingnya penggunaan media pembelajaran yang memudahkan siswa dalam mengonstruksikan objek-objek geometri sebagai bentuk representasi terhadap hal yang diketahui dari masalah, salah satunya media Geogebra. Sejalan dengan hasil penelitian Yanti, dkk., (2019) bahwa Geogebra memudahkan siswa untuk memvisualisasikan konsep-konsep geometri secara sederhana sehingga memudahkan mereka dalam menemukan, mengemukakan, dan membuat representasi matematis dari ide atau gagasan matematis yang dimilikinya.

Selain itu, siswa cenderung lambat dalam mengolah data hasil konstruksi di buku berpetak karena saat siswa salah dalam mengonstruksikan objek geometri dan kesalahan tersebut ditemukan, mereka harus mengonstruksikan ulang objek geometrinya dari awal. Ini tentu saja tidak efisien dari segi waktu dan tenaga sehingga siswa menjadi tidak fokus dan kebingungan dalam mengolah data. Ini juga menjadikan objek geometri yang telah dikonstruksikan nanti menjadi tidak rapi. Untuk itu, pentingnya penggunaan media pembelajaran untuk memudahkan siswa dalam mengolah objek geometri yang telah dibuat, serta efisien dari segi waktu dan tenaga, salah satunya media Geogebra. Sejalan dengan pendapat Hohenwarter dan Funchs (2004:3) yang menyatakan bahwa Geogebra dapat digunakan untuk melakukan kegiatan observasi, percobaan, dan pengonstruksian hingga memperoleh hasil berupa konsep materi yang telah mereka pelajari secara tidak langsung.

Saat salah satu siswa secara acak diminta menunjukkan langkah pengolahan data yang dilakukan sebelumnya dengan menuliskan atau mengambarkannya di papan tulis, hasil konstruksi mereka terlihat kurang rapi sehingga sulit dipahami. Ini disebabkan oleh keterbatasan alokasi waktu untuk pelaksanaan tahap ini yang menyebabkan siswa terkadang terburu-buru untuk mengonstruksikannya. Selain itu, siswa juga kesulitan saat merevisi hasil pengolahan data setelah mendapat klarifikasi dari guru sehingga siswa harus mengolah ulang datanya. Dari penjabaran ini, pentingnya penggunaan media pembelajaran yang memudahkan siswa dalam menunjukkan atau mendemonstrasikan objek-objek geometri sehingga waktu pembelajaran lebih efisien dari segi waktu dan tenaga saat siswa menunjukkannya di depan kelas, salah satunya media Geogebra. Sejalan dengan pendapat Hohenwarter dan Funchs (2004:3) bahwa salah satu penggunaan Geogebra adalah media untuk merepresentasikan, mendemonstrasikan, atau memvisualisasikan berbagai objek gambar atau konsep matematika.

Sedikit perbedaan lain terlihat saat siswa membuat dan menuliskan kesimpulan berdasarkan hasil kegiatan verifikasi atau pembuktian oleh guru dan presentasi teman-temannya melalui hasil konstruksi di papan tulis sebelumnya menggunakan bahasanya sendiri. Banyak siswa yang tidak lengkap dalam menuliskan kesimpulan akhir pembelajaran karena pemahaman siswa yang kurang terhadap presentasi teman-temannya pada tahap sebelumnya. Ini berarti pengaruh dari pelaksanaan tahap siswa menunjukkan langkah pengolahan data sebelumnya di papan tulis dan mempresentasikannya berdampak pada tahap siswa menarik kesimpulan. Sejalan dengan hasil penelitian Purwaningrum (2016) bahwa proses menarik kesimpulan menjadi suatu konsep temuan yang berlaku untuk semua masalah serupa secara umum dengan memperhatikan dan mempertimbangkan hasil pembuktian yang diperoleh pada tahap verifikasi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, disimpulkan bahwa penggunaan media Geogebra memberikan pengaruh berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa khususnya dalam situasi Discovery Learning. Peningkatan tersebut juga lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan media kertas berpetak. Hal ini dilihat dari peningkatan setiap indikator kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Guru dapat memanfaatkan geogebra dalam memudahkan pembelajaran geometri di kelas. Namun demikian, perlu juga disesuaikan dengan kondisi sarana dan prasarana di sekolah. Meskipun dalam penerapannya geogebra memberikan dampak yang lebih baik, namun guru juga dapat memanfaatkan kertas berpetak sebagai alternatif media dalam pembelajaran geometri. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan untuk membandingkan geogebra dengan aplikasi atau media lainnya khususnya dalam situasi Discovery Learning, atau mungkin dalam model pembelajaran lainnya.

REFERENSI

- Alikhlas, Rukhmana, T., Liliana, W. O. F., & Sasminta, P. R. (2023). Pengaruh Media Pembelajaran Aplikasi Geogebra Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Journal on Education*, 5(4), 13119-13128. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i4.2313>.
- Anjarwati, D. (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>.
- Apiati, V. & Hermanto, R. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik dalam Memecahkan Masalah Matematik Berdasarkan Gaya Belajar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 167-178. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i1.630>.
- Apriliansa, L. P., Handayani, I., & Awalludin, S. A. (2019). The Effect of a Problem

- Centered Learning on Student's Mathematical Critical Thinking. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 4(2), 124-133. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v4i2.8386>.
- Fathurrahman & Fitrah, M. (2023). Software Geogebra pada Pembelajaran Matematika: Studi Literatur. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, 4(1), 33-40. <https://doi.org/10.33365/ji-mr.v4i1.2497>.
- Fitriana, D., Yusuf, M., & Susanti, E. (2016). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Menggunakan Pendekatan Saintifik Untuk Melihat Berpikir Kritis Siswa Materi Perbandingan. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 23-38.
- Hake, R.R. 1998. Interactive engagement v.s traditional methods: six- thousand student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*. Vol. 66. No.1
- Hohenwarter, M. & Fuchs, K. (2004). *Combination of Dynamic Geometry, Algebra, and Calculus in the Software System Geogebra*. [Unpublished article]. Johannes Kepler Univesity Linz and Paris Lodron University of Salzburg.
- Hudojo, H. (2005). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Jelatu, S., Sariyasa, & Ardana, I. M. (2019). Pengaruh Penggunaan Media Geogebra Terhadap Pemahaman Konsep Geometri Ditinjau dari Kemampuan Spasial Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan: MISSIO*, 10(2), 162-171. <https://doi.org/10.36928/jpkm.v10i2.167>.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu. (2013). *Pendidikan tentang Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional.
- Khasinah, S. (2021). Discovery Learning: Definisi, Sintaksis, Keunggulan dan Kelemahan. *Jurnal Mudarissuna: Media Kajian Pendidikan Agama Islam*, 11(3), 402-413. <http://dx.doi.org/10.22373/jm.v11i3.5821>.
- Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) Nomor 23 Tahun 2006.
- Mahmudi, A. (2010). Membelajarkan Geometri dengan Program Geogebra. *Makalah. Dalam: Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*.
- Mashuri, D. K. & Budiyo. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Materi Volume Bangun Ruang untuk SD Kelas V. *Jurnal PGSD FIP Unesa*, 8(5), 893-903. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-penelitian-pgsd/article/view/35876/31984>.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2015). *TIMSS 2015: International Results in Mathematics*. Boston: TIMSS & PIRLS International Study Centre.
- Novitasari, D. (2015). Penerapan Pendekatan Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika & Matematika*, 1(1), 1-14. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/fbc/article/viewFile/1627/1380>.

- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>.
- Pradnyana, M. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan GeoGebra Pada Materi Fungsi Kuadrat Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Fase E Perhotelan 4 SMK Negeri 1 Sukasada Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2022/2023. *Edukasi: Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(1), 101-109. <https://doi.org/10.55115/edukasi.v4i1.3178>.
- Purwaningrum, J. P. (2016). Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Melalui Discovery Learning Berbasis Scientific Approach. *Jurnal Refleksi Edukatika*, 6(2), 145-157. <https://doi.org/10.24176/re.v6i2.613>.
- Rahmawati, S. I., Ulya, H., & Purwaningrum, J. P. (2023). Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Media Smatris (Smart & Kritis) Apps Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(3), 3071-3083. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>.
- Rezkywati, S. (2022). Peningkatan Prestasi Belajar Melalui Media Kertas Berpetak pada Pokok Bahasan Perkalian dan Pembagian Pecahan Siswa Kelas V SDN Gemarang 01. *Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran*, 2(2), 49-55. <https://doi.org/10.51574/jrip.v2i2.467>
- Ruhmana, E. Y., Zuhri, M. S., Utami, R. E., & Susilowati, P. (2023). Implementasi Model Problem Based Learning Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 7(2), 159-168. <https://doi.org/10.33369/jp2ms.7.2.159-168>.
- Sari, D. M., Armanto, D., & Panjaitan, M. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMPN 5 Mandau pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Humantech: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 2(1), 111-120. <https://doi.org/10.32670/ht.v2i1.2634>.
- Saputra, H. (2020). *Kemampuan Berfikir Kritis Matematis*. [Artikel tidak diterbitkan]. IAI Agus Salim.
- Septianto, M. I., Jumadi, & Suhendar, U. (2019). Pembelajaran Matematika Materi Persamaan Garis Lurus dengan Model Guided Discovery Learning Berbantuan Geogebra. *Jurnal Matematika Ilmiah STKIP Muhammadiyah Kuningan*, 5(2), 78-90. <https://doi.org/10.33222/jumlahku.v5i2.797>.
- Sitompul, E. S., Panjaitan, S. M. Panjaitan, & Sitepu, C. P. K. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Standar Pisa Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Operasi Aljabar di Kelas VII SMP Negeri 1 Sipispis. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(2), 8586-8599. <https://doi.org/10.31004/innovative.v3i2.1413>.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Widari, N. A. (2023). *Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan*

Partisipasi Aktif Peserta Didik dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia. [Artikel tidak diterbitkan]. Universitas Riau.

- Yanti, R., Laswadi, L., Ningsih, F., Putra, A., & Ulandari, N. (2019). Penerapan Pendekatan Saintifik Berbantuan Geogebra dalam Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Aksioma: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 10(2), 180-194. <https://doi.org/10.26877/aks.v10i2.4399>.