

Efektivitas Model Pembelajaran *Computer Assisted Instruction* (CAI) Berbantuan GeoGebra untuk Meningkatkan kemampuan Representasi Matematis Siswa

Resmania ¹, Ricki Yuliardi ²

^{1,2} Universitas Muhammadiyah Kuningan

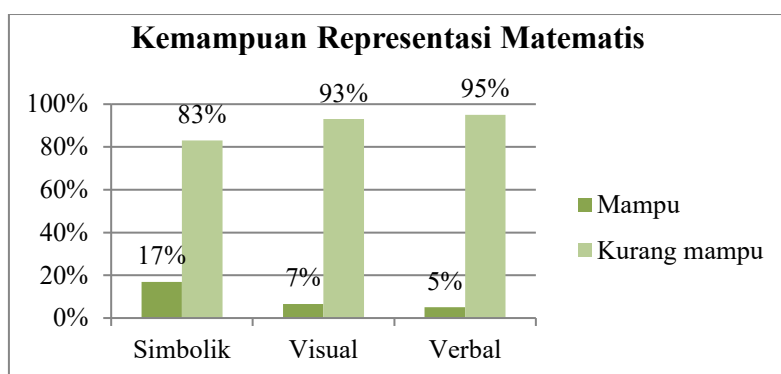
Korespondensi: ✉ resmania24@gmail.com

Article Info	Abstract
Article History Submitted: 20-07-2025 Revised: 07-08-2025 Accepted: 09-08-2025	Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas model pembelajaran <i>Computer Assisted Instruction</i> (CAI) berbantuan GeoGebra untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Populasi pada penelitian ini yaitu siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Kuningan tahun ajaran 2024/2025. Sampel yang diambil sebanyak dua kelas yaitu kelas VIII-G berjumlah 38 siswa sebagai kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran CAI berbantuan GeoGebra dan kelas VIII-K berjumlah 38 siswa sebagai kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan desain <i>quasi-experimental</i> bentuk desain <i>Non-equivalent Pretest-Posttest Control Group Design</i>. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu soal uraian pretest-posttest, dan angket respon siswa. Teknik analisis data menggunakan uji mann whitney u dan pengolahan angket. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran <i>Computer Assisted Instruction</i> (CAI) berbantuan GeoGebra efektif dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.
Keywords: Model Pembelajaran CAI GeoGebra Kemampuan Representasi Matematis	
	<i>This study aims to measure the effectiveness of the Computer Assisted Instruction (CAI) model assisted by GeoGebra in improving students' mathematical representation skills. The population in this study was eighth-grade students at SMP Negeri 2 Kuningan in the 2024/2025 academic year. The sample consisted of two classes, namely class VIII-G with 38 students as the experimental class using the CAI learning model assisted by GeoGebra and class VIII-K with 38 students as the control class using the conventional learning model. The research method used was a quantitative method with a quasi-experimental design in the form of a Non-equivalent Pretest-Posttest Control Group Design. The research instruments used were pretest-posttest essay questions and student response questionnaires. Data analysis techniques included the Mann-Whitney U test and questionnaire processing. The results of this study indicate that the Computer-Assisted Instruction (CAI) model assisted by GeoGebra is effective in improving students' mathematical representation skills.</i>

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) memberikan pengaruh besar untuk pendidikan. Dunia pendidikan dituntut untuk senantiasa menyesuaikan perkembangan teknologi sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas akademik terutama terkait dengan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi dalam proses pembelajaran. Matematika adalah salah satu bidang studi yang sangat penting dan merupakan ilmu universal karena sangat berguna dan membantu dalam belajar banyak bidang ilmu lain (Simanjuntak, 2021). *National Council Of Teachers Of Mathematics* (NCTM, 2000) menetapkan ada lima standar kemampuan matematika

yaitu: 1) Kemampuan pemecahan masalah; 2) Kemampuan komunikasi; 3) Kemampuan koneksi; 4) Kemampuan penalaran; 5) Kemampuan representasi. Kelima kemampuan tersebut tidak dapat dipisahkan karena kelimanya saling keterkaitan dalam proses pembelajaran matematika (Apriatni dkk., 2022). Salah satu tujuan umum dalam pembelajaran matematika adalah untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis (Suningsih & Istiani, 2021). Menurut Nurfitriyanti dkk. (2020) kemampuan representasi matematis siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini ditemukan berdasarkan hasil survey PISA 2022 menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia mengalami penurunan, hanya sekitar 20% siswa di Indonesia bisa mencapai tingkat kemampuan merepresentasikan situasi sederhana secara matematis dan 17% rata-rata persentase siswa Indonesia dalam domain kognitif pada level penalaran. Temuan ini didukung oleh hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan oleh peneliti di sekolah SMP Negeri 2 Kuningan khususnya pada siswa kelas VIII tahun ajaran 2024/2025.



Gambar 1. Hasil Studi Pendahuluan

Data hasil studi pendahuluan tes kemampuan representasi matematis diketahui bahwa 83% siswa masih belum mampu mengerjakan bentuk soal representasi simbolik. 93% siswa kurang mampu dalam mengerjakan soal representasi visual, dan 95% siswa belum mampu untuk mengerjakan soal representasi verbal. Beberapa hasil survei diatas merupakan bukti yang kuat bahwa kemampuan representasi matematis siswa masih tergolong rendah.

Di era modern saat ini, teknologi merupakan alat yang cocok untuk meningkatkan proses pembelajaran. Pembelajaran dengan model *Computer Assisted Instruction* (CAI) siswa dapat menggunakan komputer secara langsung untuk menyampaikan isi materi, memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi pembelajaran dan materi pelatihan langsung. GeoGebra adalah salah satu perangkat lunak dinamis yang disarankan untuk proses pembelajaran (Maskar & Dewi, 2020). Menurut Yuliardi & Andini (2024) GeoGebra adalah salah satu dari banyak *software* yang bisa digunakan sebagai media pembelajaran matematika. GeoGebra adalah salah satu media pembelajaran kreatif dan inovatif yang dianggap dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan untuk merepresentasikan suatu masalah. GeoGebra juga merupakan program komputer yang dirancang untuk pembelajaran pada materi matematika seperti aljabar, geometri, kalkulus, dan statistika.

Meskipun berbagai penelitian sebelumnya telah memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran matematika, namun kajian yang secara khusus menargetkan peningkatan kemampuan representasi matematis melalui integrasi model pembelajaran CAI berbantuan GeoGebra masih sangat terbatas. Model pembelajaran CAI berbantuan GeoGebra merupakan

inovasi baru dalam pembelajaran yang melibatkan guru, siswa, dan komputer sebagai alat bantu untuk menunjang proses pembelajaran.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa efektif model pembelajaran *Computer Assisted Instruction* (CAI) berbantuan GeoGebra terhadap kemampuan representasi matematis siswa. Penelitian ini sangat relevan karena selaras dengan perkembangan teknologi dan kurikulum merdeka yang berlaku. Sekolah dapat menggunakan penelitian ini sebagai referensi untuk memperbaiki dan mengembangkan kualitas pembelajaran.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang berdasarkan pada filsafat positivisme (Sugiyono, 2013). Penelitian kuantitatif adalah metode untuk menguji teori dengan meneliti hubungan antarvariabel menggunakan instrumen penelitian (Lestari & Yudhanegara, 2015). Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen yang digunakan untuk mencari pengaruh pada suatu yang diberi perlakuan terhadap yang lain dalam kondisi yang dapat dikendalikan. Desain penelitian yang digunakan yaitu desain *quasi-experimental* atau eksperimen semu. Bentuk desain *quasi-experimental* yang digunakan yaitu *Non-equivalent Pretest-Posttest Control Group Design* peneliti memilih desain ini karena desain ini memberikan *pre-test* sebelum perlakuan dan *post-test* sesudah perlakuan pada kedua kelompok. (Sugiyono, 2013).

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Eksperimen	O_1	X	O_2
Kontrol	O_1	-	O_2

Penelitian ini menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Computer Assisted Instruction* (CAI) berbantuan GeoGebra, dan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Teknik penarikan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* peneliti memilih teknik *purposive sampling* karena dalam pemilihan sampel dengan pertimbangan tertentu diantaranya: tingkat kemampuan representasi yang masih rendah, kedua kelas belum pernah diterapkan model pembelajaran berbantuan teknologi, jumlah siswa dan situasi pembelajaran juga menjadi pertimbangan pemilihan sampel. Pada penelitian ini, peneliti menarik sampel sebanyak dua kelas yaitu kelas VIII-G sebagai kelas eksperimen berjumlah 38 siswa, dan kelas VIII-K sebagai kelompok kontrol berjumlah 38 siswa. Instrumen pada penelitian ini menggunakan soal uraian dan disesuaikan dengan indikator kemampuan representasi matematis pada materi persamaan garis lurus, instrumen tersebut di uji menggunakan uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran, dan lembar angket yang berisi 10 pernyataan positif dan 10 pernyataan negatif, dan skala pengukura yang digunakan yaitu *skala likert*

Tabel 2. Skala Penilaian Angket

Alternatif jawaban	Bobot penilaian pernyataan	
	Positif	Negatif
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	5
Tidak Setuju (TS)	2	4
Netral (N)	3	3

Setuju (S)	4	2
Sangat Setuju (SS)	5	1

Sumber : (Riduwan, 2010)

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu: 1) Tes awal (*pretest*), 2) Pemberian perlakuan. 3) Tes Akhir (*posttest*). 4) Pemberian angket respon siswa. Teknik analisis data menggunakan analisis statistik deskriptif dan inferensia. Dengan uji yang digunakan yaitu uji prasyarat normalitas dan homogenitas serta uji hipotesis. Uji hipotesis menggunakan uji non parametric yaitu *mann whitney u*, analisis data peningkatan N-Gain, dan pengolahan angket respon siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Statistik Deskriptif

Kedua kelas diberikan tes awal (*pretest*) yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal representasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, kemudian diberikan perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran yang berbeda, kelas eksperimen diberikan model pembelajaran *Computer Assisted Instruction* (CAI) berbantuan GeoGebra dan kelas kontrol diberikan model pembelajaran konvensional, setelah itu masing-masing kelas diberikan tes akhir (*posttest*) yang dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan representasi matematis siswa setelah diberikan model pembelajaran yang berbeda pada kedua kelas.

Tabel 2. Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest Eksperimen	38	12,5	45,8	28,595	10.3021
Posttest Eksperimen	38	54,2	95,8	78,263	10.9680
Pretest Kontrol	38	8,3	58,3	33,313	14.2070
Posttest Kontrol	38	33,3	66,6	54,579	9.7206
Valid N (listwise)	38				

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif diperoleh hasil bahwa nilai pretest pada kelas eksperimen memperoleh nilai minimum 12,5 dan maksimum 45,8, dengan rata-rata 28.595. Setelah diberikan perlakuan menggunakan model CAI berbantuan GeoGebra, nilai posttest kelas eksperimen meningkat signifikan dengan nilai minimum 54,2, maksimum 95,8 dengan rata-rata 78.263. Sementara itu, nilai pretest kelas kontrol memperoleh nilai minimum 8,3 dan maksimum 58,3, dengan rata-rata 33.313. Setelah diberikan perlakuan model pembelajaran konvensional, nilai posttest siswa kelas kontrol meningkat dengan nilai minimum 33,3, maksimum 66,6 dengan rata-rata 54,579. Secara keseluruhan, kemampuan representasi matematis meningkat di masing-masing kelas, namun peningkatan kemampuan representasi matematis di kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Uji Prasyarat

Uji prasyarat ini dilakukan sebagai langkah awal dalam menentukan jenis statistik apa yang akan digunakan. Peneliti melakukan uji normalitas dan homogenitas menggunakan bantuan software SPSS dengan menetapkan taraf signifikansi (α) sebesar **0,05**. Pengambilan keputusan normalitas berdasarkan pengujian hipotesis yang menunjukkan bahwa jika nilai ***sig* $\geq$ 0,05**, maka ***H*₀** diterima dan data dinyatakan berdistribusi normal, sedangkan untuk

pengambilan keputusan homogenitas jika nilai ***sig. based on mean*** > **0,05**, maka H_0 diterima dan data dinyatakan homogeny.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Pretest dan Posttest

Tests of Normality							
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Kemampuan Representasi Matematis	Pre-Test	.148	38	.034	.930	38	.021
	Eksperimen						
	Post-Test	.151	38	.029	.945	38	.062
	Eksperimen						
	Pre-Test Kontrol	.142	38	.052	.955	38	.128
	Post-Test Kontrol	.145	38	.042	.924	38	.013

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel 3 di atas uji normalitas *shapiro wilk* menunjukkan bahwa pada kemampuan awal (*pretest*) kelas eksperimen memiliki nilai *sig.* $0,021 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan data dinyatakan tidak berdistribusi normal, sedangkan kemampuan awal (*pretest*) kelas kontrol memperoleh nilai *sig.* $0,128 > 0,05$, maka H_0 diterima dan data dinyatakan berdistribusi normal. Dan pada kemampuan akhir (*posttest*) kelas eksperimen memiliki nilai *sig.* $0,062 > 0,05$, maka H_0 diterima dan data dinyatakan berdistribusi normal, sedangkan untuk kemampuan akhir (*posttest*) kelas kontrol memperoleh nilai *sig.* $0,013 < 0,05$, maka H_0 ditolak sehingga data dinyatakan tidak berdistribusi normal. Setelah dilakukan uji normalitas *pretest* dan *posttest*, selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui kesamaan varians kedua kelas. Berikut adalah hasil perhitungan homogenitas pretest.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Pretest

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Kemampuan Representasi Pretest	Based on Mean	3.225	1	74	.077
	Based on Median	3.137	1	74	.081
	Based on Median and with adjusted df	3.137	1	63.982	.081
	Based on trimmed mean	3.225	1	74	.077

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai ***sig. Based on Mean pretest*** sebesar **0,077 > 0,05**, maka H_0 diterima, sehingga data *pretest* dinyatakan homogen.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenita Posttest

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Kemampuan Representasi Posttest	Based on Mean	1.436	1	74	.235
	Based on Median	1.130	1	74	.291
	Based on Median and with adjusted df	1.130	1	74.000	.291
	Based on trimmed mean	1.364	1	74	.247

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai ***sig. Based on Mean posttest*** sebesar **0,235 > 0,05**, maka H_0 diterima, sehingga data *posttest* dinyatakan homogen.

Uji Hipotesis

Uji hipotesis digunakan untuk mengambil keputusan suatu hipotesis yang telah disusun. Berdasarkan hasil uji prasyarat yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa hasil yang diperoleh saat penelitian yaitu data pada nilai *pretest* ekaperimen dan *posttest* kontrol berdistribusi tidak normal dan varian kedua kelas memiliki variansi homogeny. Sehingga teknik analisis yang dipilih yaitu uji non parametric, tepatnya menggunakan uji *mann whitney u* dengan menggunakan *software* SPSS.

Tabel 6. Hasil Uji Hipotesis *Pretest*

Test Statistics ^a	
	Hasil Kemampuan Awal
Mann-Whitney U	568.500
Wilcoxon W	1309.500
Z	-1.606
Asymp. Sig. (2-tailed)	.108

a. Grouping Variable: Kelas

Berdasarkan tabel 6 memperoleh hasil bahwa nilai ***Asymp sig (2 – tailed)*** data *pretest* sebesar **0,108** yang berarti ***sig (2 – tailed)*** $\geq 0,05$, sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak dengan keputusan kemampuan awal representasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki rata-rata yang sama, atau tidak terdapat perbedaan pada kemampuan awal masing-masing kelas.

Tabel 7. Hasil Uji Hipotesis *Posttest*

Test Statistics ^a	
	Hasil Kemampuan Akhir
Mann-Whitney U	68.000
Wilcoxon W	809.000
Z	-6.824
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Kelas

Tabel 7 di atas mengidentifikasi nilai ***Asymp sig (2 – tailed)*** data *posttest* sebesar **0,000** yang berarti ***sig (2 – tailed)*** $\leq 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima dengan keputusan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan akhir representasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Analisis Data peningkatan

Setelah diketahui hasil nilai *N-Gain Score* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, kemudian dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas pada data *N-Gain*. Untuk menjawab hipotesis peningkatan.

Tabel 8. Hasil Normalitas *N-Gain*

Tests of Normality							
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil N-Gain Score	Kelas Eksperimen	.183	38	.003	.955	38	.130
	Kelas Kontrol	.124	38	.146	.894	38	.002

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel 8 di atas menunjukkan bahwa hasil uji normalitas *shapiro wilk* untuk nilai *N-Gain score* kelas eksperimen memperoleh nilai signifikansi sebesar **0,130** yang berarti nilai ***sig* > 0,05**, maka **H_0** diterima sehingga data dinyatakan berdistribusi normal, sedangkan untuk nilai *N-Gain score* kelas kontrol memperoleh nilai signifikansi sebesar **0,002** yang berarti nilai ***sig* < 0,05**, maka **H_0** ditolak sehingga data dinyatakan tidak berdistribusi normal.

Tabel 9. Hasil Homogenitas *N-Gain*

Test of Homogeneity of Variance						
		Levene			Sig.	
		Statistic	df1	df2		
Hasil N-Gain Score	Based on Mean	.230	1	74	.633	
	Based on Median	.082	1	74	.776	
	Based on Median and with adjusted df	.082	1	59.688	.776	
	Based on trimmed mean	.137	1	74	.712	

Tabel 9 menunjukkan bahwa hasil uji homogenitas *N-Gain Score* memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,633 yang berarti nilai ***sig* > 0,05** maka **H_0** diterima, dan data *N-Gain Score* dinyatakan memiliki varians yang sama atau homogen.

Uji Hipotesis Peningkatan

Berdasarkan uji prasyarat analisis statistik yang telah dilakukan, diperoleh bahwa data *N-Gain Score* tidak berdistribusi normal dan varian kedua kelas pada *N-Gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama atau homogen. Sehingga teknik analisis menggunakan uji non parametric, tepatnya menggunakan uji *mann whitney u* dengan menggunakan *software* SPSS.

Tabel 10. Hasil Uji Hipotesis *N-Gain*

Test Statistics ^a	
	Hasil N-Gain Score
Mann-Whitney U	38.000
Wilcoxon W	779.000
Z	-7.111
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Kelas

Berdasarkan tabel 10 menunjukkan hasil bahwa *N-Gain Score* memperoleh nilai ***Asymp sig* (2 – tailed)** sebesar **0,000** yang berarti ***sig* (2 – tailed) ≤ 0,05**, sehingga **H_1** diterima dengan keputusan bahwa terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan antara rata-rata kemampuan representasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Hasil Analisis Data Angket Respon Siswa

Pemberian angket dilakukan untuk mengetahui bagaimana respon siswa terhadap model pembelajaran *Computer Assisted Instruction* (CAI) berbantuan GeoGebra yang kemudian diolah menjadi data dalam bentuk persentase berdasarkan masing-masing indikator.

Tabel 11. Hasil Angket Respon Siswa

Indikator	Persentase	Kriteria
Kesesuaian GeoGebra dengan materi persamaan garis lurus	90%	Sangat Positif
Ketertarikan terhadap pembelajaran berbantuan GeoGebra	90%	Sangat Positif
Kejelasan visualisasi konsep matematika melalui GeoGebra	75%	Positif
Peningkatan kemampuan representasi visual	85%	Sangat Positif
Peningkatan kemampuan representasi simbolik	85%	Sangat Positif
Peningkatan kemampuan representasi verbal	85%	Sangat Positif
Kemampuan berpindah antar representasi matematika	85%	Sangat Positif
Keterlibatan aktif siswa selama pembelajaran	75%	Positif
Persepsi terhadap manfaat GeoGebra dalam pembelajaran matematika	80%	Positif
Kemudahan penggunaan GeoGebra	80%	Positif

Tabel 11 menunjukkan analisis data angket respon siswa menunjukkan bahwa hasil nilai persentase rata-rata tiap pernyataan angket sebesar 90% untuk kesesuaian GeoGebra dengan materi persamaan garis lurus memiliki kriteria sangat positif, 90% untuk ketertarikan terhadap pembelajaran berbantuan GeoGebra memiliki kriteria sangat positif, 75% untuk kejelasan visualisasi konsep matematika melalui GeoGebra memiliki kriteria positif, 85% untuk peningkatan kemampuan representasi visual memiliki kriteria sangat positif, 85% untuk peningkatan kemampuan representasi simbolik memiliki kriteria sangat positif, 85% untuk peningkatan kemampuan representasi verbal memiliki kriteria sangat positif, 85% untuk kemampuan berpindah antar representasi matematika memiliki kriteria sangat positif, 75% untuk keterlibatan aktif siswa selama pembelajaran memiliki kriteria positif, 80% untuk persepsi terhadap manfaat GeoGebra dalam pembelajaran matematika memiliki kriteria positif, dan 80% untuk kemudahan penggunaan GeoGebra memiliki kriteria positif. Dengan demikian menunjukkan bahwa rata-rata persentase seluruh indikator angket respon sebesar 83% yang artinya menghasilkan interpretasi sangat positif dan siswa memberi respon positif terhadap model pembelajaran *Computer Assisted Instruction* (CAI) berbantuan GeoGebra.

Pembahasan

Dengan kelebihan teknologi yang berkembang saat ini, maka semua informasi yang diberikan dapat tersampaikan dengan cepat dan tidak terbatas, sehingga dapat memudahkan siswa dalam mengakses pelajaran dengan cepat dan mudah (Nurillahwaty, 2021). Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran *Computer Assisted Instruction* (CAI) berbantuan GeoGebra untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Peneliti melakukan penelitian pada kelas VIII di sekolah SMP Negeri 2 Kuningan. Di era digital saat ini, kemampuan untuk menggunakan teknologi dengan efektif adalah kemampuan penting yang harus dimiliki oleh siswa, Hal ini didukung oleh penelitian Istofany dkk., (2024) yang menyatakan bahwa dengan menggunakan teknologi berupa perangkat lunak matematika

interaktif, siswa dapat menguji pemahaman mereka tentang konsep matematika melalui simulasi dan visualisasi yang dinamis. Melalui model pembelajaran CAI berbantuan GeoGebra menjadi inovasi baru dalam pembelajaran

Peneliti mengambil dua kelas yang dijadikan sampel yaitu kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Computer Assisted Instruction* (CAI) berbantuan GeoGebra sebagai perlakuan dan kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran konvensional sebagai pembandingan. Sebelum melaksanakan penelitian, peneliti melakukan uji validasi soal dengan tujuan untuk mengetahui layak tidaknya delapan soal uji coba yang telah dibuat, melalui empat analisis yaitu validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda soal. Hasil keempat analisis tersebut memperoleh kategori valid dan reliable untuk digunakan dalam penelitian yakni di kelas VIII-G dan VIII-K. Hal ini sesuai dengan pernyataan Zaenal (2017) menyatakan bahwa instrumen tes yang memiliki kualitas baik dan dinyatakan valid, reliabel, serta memiliki tingkat kesukaran dan daya pembeda yang baik, maka instrumen tersebut dapat digunakan dalam penelitian dan data yang diperoleh akan sesuai dengan fakta keadaan sesungguhnya di lapangan.

Sebelum diberikan perlakuan, masing-masing kelas diberikan *pretest* untuk mengukur kemampuan awal representasi matematis dan memastikan bahwa kemampuan awal tersebut memiliki tingkat kemampuan yang sama. Selanjutnya, peneliti melaksanakan proses pembelajaran dan memberikan perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran yang berbeda di masing-masing kelas sebanyak enam kali pertemuan. Setelah seluruh perlakuan diterapkan, tahap selanjutnya yaitu pelaksanaan *posttest* yang bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan dan peningkatan kemampuan representasi matematis siswa sebagai pengaruh dari model pembelajaran yang diterapkan. Kemudian langkah akhir, peneliti membagikan angket respon kepada siswa di kelas eksperimen untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap model pembelajaran CAI berbantuan GeoGebra dan mengidentifikasi tingkat kepercayaan diri siswa dalam merepresentasikan suatu permasalahan secara simbolik, visual, dan verbal.

Uji hipotesis menunjukkan bahwa model pembelajaran *Computer Assisted Instruction* (CAI) berbantuan GeoGebra, efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis. Berdasarkan hasil uji prasyarat yang telah dilakukan pengujian hipotesis untuk kedua data menggunakan teknik analisis data non parametric, yaitu uji *Mann Whitney U* dengan bantuan *software* SPSS. Data *pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimen dan kontrol digunakan untuk menguji hipotesis. Kemampuan awal (*pretest*) representasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kontrol tidak berbeda, menurut hasil uji hipotesis *pretest*, nilai ***sig. (2 – tailed)*** diperoleh sebesar **0,108** yang berarti ***sig. (2 – tailed)*** $\geq 0,05$, sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak dengan keputusan kemampuan awal representasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki rata-rata yang sama. Kemudian hasil kemampuan akhir (*Posttest*) hasil analisis *Mann-Whitney U* menunjukkan bahwa nilai ***Asymp sig. (2 – tailed)*** pada data *posttest* memperoleh nilai sebesar **0,000** yang berarti ***sig. (2 – tailed)*** $\leq 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima dengan keputusan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan akhir representasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Selain itu, hasil analisis *N-Gain* dapat menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan representasi matematis siswa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol. Hasil analisis perbedaan peningkatan *N-Gain score* menunjukkan nilai ***Asymp sig. (2 – tailed)*** sebesar **0,000** yang berarti ***sig. (2 – tailed)*** $\leq 0,05$ sehingga H_1

diterima dengan keputusan bahwa terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan antara rata-rata kemampuan representasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Oleh karena itu *N-Gain* menunjukkan bahwa model CAI berbantuan GeoGebra berhasil meningkatkan representasi siswa. Hasil pengisian angket menunjukkan bahwa rata-rata persentase seluruh indikator angket respon sebesar 83% yang artinya termasuk kategori sangat positif dan siswa memberi respon positif terhadap model pembelajaran *Computer Assisted Instruction* (CAI) berbantuan GeoGebra.

Model pembelajaran *Computer Assisted Instruction* (CAI) berbantuan GeoGebra efektif dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Pernyataan ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Gustin dkk. (2024) dan Panjaitan & Siregar (2024) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan benatuan *software* GeoGebra terbukti dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Dengan memanfaatkan teknologi melalui GeoGebra, siswa didorong untuk aktif dalam proses pembelajaran secara visual, simbolik, dan verbal. Model ini dirancang agar siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, melainkan juga mengeksplorasi konsep-konsep matematika secara interaktif. Penemuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Yuliardi & Andini (2024) yang menunjukkan bahwa pemanfaatan GeoGebra secara efektif dapat membantu siswa membangun keterampilan representasi dan visualisasi konsep matematika yang kompleks.

Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk mengonstruksi pengetahuan secara mandiri melalui simulasi, manipulasi objek matematika, serta observasi dinamika perubahan dalam representasi visual yang disajikan oleh GeoGebra. Melalui pembelajaran ini, siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna dan kontekstual, yang mendorong mereka untuk berpikir kritis, analitis, dan sistematis. Melalui *software* GeoGebra Siswa tidak hanya belajar matematika, tetapi juga dapat meningkatkan literasi teknologi siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yuliardi & Habibi (2016) yang menyatakan bahwa terdapat respon yang positif saat belajar dengan pembelajaran *Computer Assisted Instruction* (CAI) berbantuan *Software* GeoGebra yang kemudian direkomendasikan untuk diterapkan dalam proses pembelajaran matematika. Selain itu, penggunaan CAI berbantuan GeoGebra juga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, karena pembelajaran menjadi lebih menarik, modern, dan sesuai dengan karakteristik generasi digital saat ini. Dengan demikian, penerapan model CAI berbantuan GeoGebra memiliki potensi besar untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran serta mendukung pengembangan kemampuan representasi matematis siswa secara optimal.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa: Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan representasi matematis siswa antara siswa yang belajar model pembelajaran *Computer Assisted Instruction* (CAI) berbantuan GeoGebra dan model pembelajaran konvensional. Dengan bantuan *software* GeoGebra dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa, karena model pembelajaran *Computer Assisted Instruction* (CAI) berbantuan GeoGebra ini sangat membantu siswa dalam memvisualisasikan konsep matematika sehingga siswa lebih mudah memahami representasi visual, simbolik, dan verbal dari konsep yang dipelajari. Model pembelajaran CAI berbantuan GeoGebra ini secara signifikan efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa pada materi persamaan garis

lurus. Hal ini ditunjukkan dengan hasil nilai rata-rata *posttest* dan nilai *N-Gain* kelas eksperimen yang lebih tinggi daripada kelas kontrol. Sehingga penggunaan GeoGebra sebagai media dalam pembelajaran matematika memberikan dampak positif terhadap perkembangan representasi siswa. Selain hasil *posttest* dan nilai *N-Gain* yang lebih tinggi, respon siswa pada kelas eksperimen terhadap pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Computer Assisted Instruction* (CAI) berbantuan GeoGebra mendapatkan tanggapan sangat positif, dan siswa terlihat aktif dalam proses pembelajaran. Siswa berpendapat bahwa pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran CAI berbantuan GeoGebra lebih menarik dan lebih mudah memahami materi persamaan garis lurus khususnya dalam hal visualisasi konsep

Peneliti memiliki beberapa saran yang ditujukan pertama bagi guru, guru matematika disarankan untuk mulai mengintegrasikan model pembelajaran CAI berbantuan GeoGebra dalam proses pembelajaran, khususnya untuk materi yang memerlukan representasi visual, guna untuk meningkatkan kemampuan representasi dan keterlibatan siswa. Kedua, bagi peneliti selanjutnya yang akan meneliti mengenai model pembelajaran CAI berbantuan GeoGebra, agar melaksanakan penelitian pada jenjang, materi, atau kemampuan matematis lainnya, serta menggunakan sampel yang lebih luas, untuk memperkuat generalisasi hasil penelitiannya dan menjadi perbandingan yang bermanfaat dalam upaya meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriatni, S., Nindiasari, H., & Sukirwan, S. (2022). Efektivitas model pembelajaran Knisley terhadap kemampuan matematis peserta didik: *Systematic literature review*. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 3059–3077. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1541>
- Arifin, Z. (2017). Kriteria instrumen dalam suatu penelitian. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 2(1), 28–36. <https://doi.org/10.31949/th.v2i1.571>
- Gustin, M., Aryani, I., Murni, R., Rahmi, R., Musriandi, R., Hasanah, H., & Irfan, A. (2024). Penggunaan media software GeoGebra untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa SMA. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 8(2), 563–574. <https://doi.org/10.30601/dedikasi.v8i2.4559>
- Istofany, M. A. B., Negara, H. R. P., & Santosa, F. H. (2024). Analisis penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada mahasiswa. *Jurnal Ulul Albab*, 28(1), Article 1. <https://doi.org/10.31764/jua.v28i1.23325>
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2015). *Penelitian pendidikan matematika* (A. Anna, Ed.; 2nd ed.). Refika Aditama.
- Maskar, S., & Dewi, P. S. (2020). Praktikalitas dan efektivitas bahan ajar kalkulus berbasis daring berbantuan GeoGebra. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 888–899. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.326>
- Nurfitriyanti, M., Kusumawardani, R., & Lestari, I. (2020). Kemampuan representasi matematis peserta didik ditinjau dari penalaran matematis pada pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Gantang*, 5(1), 19–28. <https://doi.org/10.31629/jg.v5i1.1665>
- Nurillahwaty, E. (2021). Peran teknologi dalam dunia pendidikan. *Jurnal Keislaman dan Ilmu*

Pendidikan, 3(1), 123–133. (Tidak ada DOI tersedia)

- Panjaitan, A., & Siregar, T. J. (2024). Peningkatan kemampuan representasi matematis siswa melalui model pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan software GeoGebra. *Pembelajaran Matematika Inovatif*, 7(5). <https://doi.org/10.22460/jpmi.v7i5.26063>
- Riduwan. (2010). *Belajar mudah penelitian* (6th ed.; Akdon, Ed.). Alfabeta.
- Simanjuntak, J. (2021). Perkembangan matematika dan pendidikan matematika di Indonesia. *Sepren*, 2(2), 32–39. <https://doi.org/10.36655/sepren.v2i2.512>
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R & D* (1st ed.). Alfabeta.
- Suningsih, A., & Istiani, A. (2021). Analisis kemampuan representasi matematis siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 225–234. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i2.984>
- Yuliardi, R., & Andini, R. N. (2024). Efektivitas media pembelajaran berbasis aplikasi GeoGebra dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5(2), 2463–2475. <https://doi.org/10.54373/imeij.v5i2.1020>
- Yuliardi, R., & Habibi, M. I. (2016). Implementasi pembelajaran berbasis komputer menggunakan software GeoGebra terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa SMK di Kota Kuningan. *JuMlahku: Jurnal Matematika Ilmiah STKIP Muhammadiyah Kuningan*, 2(2), 201–211. <http://dx.doi.org/10.25157/teorema.v7i1.5972>