

## PENINGKATAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI BERBANTUAN *SOFTWARE GEOGEBRA*

Alchairunnisa Panjaitan<sup>1</sup>, Tanti Jumaisyaroh Siregar<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Jl. Williem Iskandar Pasar V, Medan, Indonesia  
<sup>1</sup>alchairunnisa.p0305201001@uinsu.ac.id, <sup>2</sup>tantijumaisyarohsiregar@uinsu.ac.id,

### ARTICLE INFO

#### **Article History**

Received Okt 02, 2024  
Revised Okt 20, 2024  
Accepted Des 23, 2024

#### **Keywords:**

Representation Ability;  
Inquiry Learning;  
Geogebra software

### ABSTRACT

*The students' inadequate mathematical representation abilities, as seen by their trigonometry learning outcomes, are the driving force for this investigation. This study aims to determine whether using Geogebra software in combination with an inquiry-based learning approach may improve students' mathematical representation skills. Of the seventy students enrolled at SMA Negeri 1 Ketambe, twenty-five students from class X IPA 1 and twenty-five students from class X IPA 2 were assigned to the experimental and control courses, respectively. The second class used a quasi-experimental technique with a pre- and post-test design. Tests used as research instruments. The data analysis methods that were employed were the N-Gain Test, Normality Test, Homogeneity Test, and T-Test. The results of the study on hypothesis testing indicate that an inquiry-based learning model can enhance students' capacity for mathematical representation, and that students who employed this strategy saw higher gains in this capacity than those who received conventional instruction.*

#### **Corresponding Author:**

Alchairunnisa Panjaitan,  
UIN Sumatera Utara Medan, Indonesia  
Alchairunnisa.p0305201001@uinsu.ac.id

Kemampuan representasi matematis siswa yang kurang memadai, seperti yang terlihat dari hasil belajar trigonometri mereka, merupakan kekuatan pendorong untuk penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan apakah penggunaan perangkat lunak Geogebra yang dikombinasikan dengan pendekatan pembelajaran berbasis penyelidikan dapat meningkatkan keterampilan representasi matematis siswa. Dari tujuh puluh siswa yang terdaftar di SMA Negeri 1 Ketambe, dua puluh lima siswa dari kelas X IPA 1 dan dua puluh lima siswa dari kelas X IPA 2 masing-masing ditugaskan ke kursus eksperimen dan kontrol. Kelas kedua menggunakan teknik kuasi-eksperimental dengan desain pra- dan pasca-tes. Tes digunakan sebagai instrumen penelitian. Metode analisis data yang digunakan adalah Uji N-Gain, Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji-T. Hasil penelitian tentang pengujian hipotesis menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis penyelidikan dapat meningkatkan kapasitas siswa untuk representasi matematis, dan bahwa siswa yang menggunakan strategi ini melihat peningkatan yang lebih tinggi dalam kapasitas ini daripada mereka yang menerima instruksi konvensional.

#### **How to cite:**

Panjaitan, A., & Siregar, T. J. (2024). Peningkatan kemampuan representasi matematis siswa melalui model pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan software geogebra. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 7 (5), 901-912.

## PENDAHULUAN

Memahami angka, perhitungan, aturan yang ketat, pola, struktur, dan hubungan adalah inti dari matematika. (Soedjadi, 2014). Selain sebagai bahasa untuk mendiskusikan logika, penalaran, dan pembuktian, matematika adalah seni pola dan struktur. (Kline, 2017). Salah satu ilmu yang paling penting dalam hidup adalah matematika. Dalam semua pencapaian hidup, konsep matematika tidak jauh dari kehidupan. Karena matematika penting bagi sains, maka matematika disebut sebagai landasan sains. (Rachmantika & Wardono, 2019).

Tujuan dari pendidikan matematika adalah untuk membantu siswa meningkatkan pengetahuan dan keterampilan matematika mereka melalui pengajaran dan pembelajaran. (NCTM, 2014). Proses membantu siswa dalam belajar matematika dan mengasah kemampuan berpikir matematis mereka dikenal sebagai pendidikan matematika (Sowder, 2015). Tujuan pendidikan matematika adalah untuk membantu siswa menjadi pemikir yang lebih kreatif dan imajinatif dengan meningkatkan dan mengembangkan pengetahuan dan keterampilan matematika mereka. (Boaler, 2018).

Kemampuan untuk merepresentasikan adalah salah satu keterampilan matematika utama yang harus dikembangkan. Kemampuan untuk menyampaikan ide-ide matematika, membangun dan memahami konsep, dan memfasilitasi pengembangan kemampuan siswa membuat kemampuan representasi matematis menjadi sangat penting dalam pendidikan matematika. (Wulandari, 2019). Hal ini memperlihatkan bahwa, betapa pentingnya kemampuan representasi matematika bagi siswa. Utami et al. (2018) menunjukkan bahwa representasi harus dilihat sebagai sesuatu yang penting untuk memahami hubungan dan konsep matematika, serta untuk komunikasi matematika, argumentasi, pemahaman konsep, dan komunikasi interpersonal. NCTM. (2014) mengatakan bahwa kemampuan memahami dan merepresentasikan matematika merupakan komponen penting dalam dasar-dasar pengajaran matematika. Tujuan belajar matematika harus dipahami oleh siswa sebagai bagian dari pendidikan mereka. (Hoque et al., 2017). Dengan menggunakan berbagai representasi, siswa dapat meningkatkan pemahaman mereka tentang ide-ide matematika. Grafik dan simbol adalah contoh strategi representasi matematika yang memfasilitasi pemikiran dan komunikasi. (Ramziah, 2016).

Menurut berbagai definisi yang disajikan di atas, representasi matematika adalah kapasitas untuk menyampaikan atau mengekspresikan konsep matematika dalam berbagai cara, seperti dalam tulisan, dan kemampuan representasi matematika adalah kapasitas untuk merepresentasikan konsep matematika untuk menyampaikan atau mengekspresikan temuan penelitian seseorang. pintu, gambar (model objek), atau simbol yang sebenarnya. Siswa membutuhkan kemampuan representasi matematika untuk memecahkan masalah matematika, memahami ide matematika, dan berkomunikasi secara matematis.

Menurut Artigue & Hanna (2019) siswa dapat lebih mudah memecahkan masalah matematika dan memiliki pemahaman lebih mendalam tentang topik matematika ketika mereka memiliki keterampilan representasi matematika yang penting. Menurut Drijvers & Van Eerde (2019) mengatakan bahwa kemampuan representasi matematis juga penting untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21 seperti *Critical Thinking*, *Problem Solving* dan *Communication*. Menurut Hohenwarter & Jones (2019) menyatakan bahwa pengembangan kapasitas siswa untuk penalaran logis dan pemikiran abstrak bergantung pada representasi matematika. Pendapat para ahli yang disebutkan memperjelas bahwa salah satu keterampilan matematika terpenting yang harus dimiliki siswa adalah kemampuan representasi. Bakat ini memungkinkan siswa untuk mendapatkan kemampuan abad ke-21, memecahkan masalah matematika dengan lebih mudah, dan memahami topik matematika secara lebih menyeluruh.

Namun, rendahnya kemampuan representasi matematis ditunjukkan oleh siswa SMA Negeri 1 Ketambe. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru matematika kelas X di SMA Negeri 1 Ketambe pada tanggal 12 Februari 2024 diperoleh bahwa siswa kelas 10 masih mengalami kesulitan dalam merepresentasikan permasalahan situasional secara matematis. Siswa masih kesulitan dengan permasalahan dalam lisan dan tertulis. Ketidakmampuan siswa dalam mengidentifikasi masalah dengan simbol dan notasi matematika merupakan faktor lain yang menyebabkan buruknya hasil belajar mereka dalam matematika. Pada kenyataannya, kemampuan representasi matematis siswa kelas X belum dikembangkan secara maksimal meskipun guru telah menerapkan praktik pembelajaran yang membantu dalam pengembangan ini, terutama ketika menggunakan pendekatan demonstrasi.

Rata-rata siswa kelas X dalam menyajikan hasil analisis kemampuan representasi matematisnya dari tes diagnostik adalah 33%; rata-rata kemampuan representasi visualnya adalah 50%, rata-rata kemampuan representasi verbalnya adalah 35%, dan rata-rata kemampuan representasi simboliknya adalah 15%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa kelas X dalam representasi matematis masih kurang. Kusmaryono & Dwijanto (2016) mengungkapkan bahwa, dengan nilai rata-rata berkisar antara 40% hingga 55%, kemampuan siswa dalam representasi matematika masih kurang. Dari 20 siswa yang mengikuti ujian, hanya empat (10%) yang mampu memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) 75 poin. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar matematika siswa kelas X masih kurang.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan hasil presentasi rata-rata kemampuan representasi matematis siswa terdapat beberapa penyebab siswa kurang memiliki kemampuan representasi matematis adalah karena guru ingin memberikan materi tanpa mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Selain itu, siswa cenderung meniru guru daripada menemukan sendiri langkah-langkah penyelesaian soal matematika. Ketika siswa terus menerus meniru cara pemecahan masalah yang dilakukan guru, maka kemampuan representasi matematis siswa menjadi kurang optimal sebagai alat bantu penyelesaian masalah matematika. Menurut Teori Bruner, pembelajaran dapat berhasil jika dicapai melalui tiga tahap perkembangan kognitif siswa: simbolik (berdasarkan simbol-simbol abstrak bahasa, matematika, dan logika), ikonik (berdasarkan gambar atau visualisasi), dan aktif (berdasarkan tindakan dan benda-benda konkret)(Ekawati, 2019).

Mengingat hasil belajar siswa kelas X yang buruk dan kemampuan representasi matematika yang kurang memadai, serta pentingnya peningkatan kemampuan representasi matematika, diperlukan peningkatan pembelajaran. Salah satu strategi untuk meningkatkan kemahiran matematika dan prestasi belajar adalah dengan memilih model pembelajaran yang tepat. Anggraini & Sari (2021) menyatakan bahwa kemampuan siswa dalam mengekspresikan matematika jauh lebih baik dengan pendekatan pembelajaran berbasis inkuiri. Kemampuan representasi verbal dan matematis siswa sekolah menengah atas telah terbukti meningkat dengan penggunaan metodologi pembelajaran inkuiri. (Sara et al., 2017). Paradigma pembelajaran berbasis inkuiri mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif dalam pendidikan mereka, mencari pengetahuan sendiri, dan memecahkan masalah. Alih-alih berfokus pada hasil belajar, paradigma pembelajaran yang berpusat pada siswa ini lebih menekankan pada proses belajar (Asriani et al., 2021).

Dalam Penelitian ini, penerapan teknologi yang tepat sangat penting. Menurut Zakaria (2023) Guru dapat lebih mudah mengintegrasikan pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan bantuan perangkat lunak Geogebra. yang berkontribusi pada pengembangan profesionalisme guru dan peningkatan kualitas pengajaran matematika di seluruh dunia. Software geogebra

memiliki berbagai fitur yang menarik dan interaktif, mudah digunakan oleh siswa dengan berbagai tingkatan kemampuan dan dapat membantu siswa memahami konsep matematika dengan lebih mudah. Purwanto (2019) mengklaim bahwa kemampuan representasi matematika, pemahaman ide matematika, dan kemampuan pemecahan masalah siswa semuanya meningkat berkat penggunaan perangkat lunak GeoGebra. Studi ini secara eksplisit mengintegrasikan penggunaan perangkat lunak GeoGebra dengan metodologi pembelajaran inkuiri, meskipun beberapa studi telah menguji keduanya secara terpisah. Tujuan dari studi ini adalah untuk menyelidiki bagaimana aspek interaktif GeoGebra berinteraksi dengan paradigma pembelajaran inkuiri dan bagaimana hal ini memengaruhi kemampuan siswa untuk mengekspresikan matematika.

Berdasarkan penelitian sebelumnya tentang model pembelajaran berbasis penyelidikan yang dapat membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan representasi matematika mereka, fokus utama penelitian ini adalah "Peningkatan Kemampuan Representasi Siswa Melalui Model Pembelajaran Berbasis Penyelidikan yang Dibantu oleh Perangkat Lunak Geogebra." Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan pendekatan berbasis teknologi yang lebih efektif untuk mengajar matematika. Sementara perangkat lunak geogebra menawarkan kemampuan visualisasi interaktif yang memungkinkan siswa mengubah objek matematika secara dinamis, pembelajaran penyelidikan memberi siswa kesempatan untuk secara aktif mengeksplorasi dan menemukan topik matematika. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk memastikan apakah paradigma pendidikan penyelidikan dapat meningkatkan keterampilan representasi matematika siswa dengan penggunaan perangkat lunak geogebra.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi secara signifikan pada inovasi dalam metode pengajaran matematika, terutama dengan meningkatkan keterlibatan siswa, keterampilan berpikir kritis, dan kemampuan visual yang esensial. Hasil penelitian juga bisa memberikan panduan praktis bagi guru untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran membantu pengembangan kurikulum yang lebih relevan dengan kebutuhan era digital.

## METODE

Jenis penelitian ini dikenal sebagai penelitian kuantitatif. Menurut Sugiyono (2023) Penelitian kuantitatif didasarkan pada filosofi positivis dan menggunakan instrumen tes penelitian yang terorganisir dan terstandarisasi untuk mengumpulkan data kuantitatif dari populasi atau sampel tertentu. Sebaliknya, pendekatan eksperimental digunakan dalam metode penelitian. Arikunto (2019) Dengan mengatur variabel independen dan faktor-faktor terkait lainnya serta mengukur variabel dependen, metode eksperimen adalah teknik penelitian yang mencari hubungan sebab akibat antar variabel. Desain kelompok kontrol Nonequivalent, suatu bentuk pendekatan kuasi-eksperimental, digunakan dalam penelitian ini. Dalam desain ini, kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dipilih secara non-acak. (Rukminingsih, 2020). Tabel berikut memberikan penjelasan mengenai desain kelompok kontrol Nonequivalent.

**Tabel 1.** Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	$O_1$	$X$	$O_2$
Kontrol	$O_1$	-	$O_2$

Sebanyak 70 siswa di tiga kelas X IPA SMA Negeri 1 Ketambe menjadi populasi penelitian. Pengambilan sampel secara purposif, yaitu salah satu pendekatan pengambilan sampel non-

probabilitas, merupakan strategi pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini. Pengambilan sampel secara purposif, yang sering disebut sebagai pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan, merupakan metode pemilihan partisipan dari suatu kelompok secara sengaja berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan oleh peneliti. (Sidik & Denok, 2021). Sampel penelitian terdiri dari 25 siswa kelas X IPA 1 kelas eksperimen yang akan menggunakan pembelajaran inkuiri, dan 25 siswa kelas X IPA 2 kelas kontrol yang akan menggunakan pembelajaran konvensional. Penelitian ini menggunakan tes esai untuk mengukur kemampuan siswa dalam representasi matematis materi trigonometri. Standar penilaian berikut ini akan dimodifikasi untuk siswa berdasarkan indikator kemampuan representasi: (Endang, 2016):

**Tabel 2.** Penskoran Kemampuan Representasi Matematis Siswa

Representasi Visual	Representasi Persamaan atau Ekspresi Matematis		Representasi Kata atau Teks Tertulis	Skor
Mengekspresikan ide dalam gambar atau grafik	Membuat model	Menjelaskan model yang ada	Menuliskan interpretasi atau tafsirkan	
	Tidak ada jawaban			0
Ada upaya untuk menghasilkan gambar dan grafik, tetapi tidak ada informasi	Ada upaya untuk membuat model, meskipun tidak tepat	Meskipun responsnya salah atau sebagian besar tidak benar, upaya tetap dilakukan.	Hanya sebagian dari interpretasi yang akurat, atau bersifat sederhana.	1
Membuat gambar atau grafik dengan Informasi yang akurat dan lengkap	Membuat model masalah yang akurat	Hanya sebagian besar solusi yang benar	Penafsiran tertulisnya akurat, lengkap dan sempurna	2
-	-	Meskipun jawaban dan solusi yang diberikan akurat, namun terdapat ketidakakuratan penghitungan akhir.	-	3
-	-	Solusi dan jawaban yang diberikan benar dan lengkap	-	4

Data pretest dan posttest dikumpulkan dari kedua kelompok, dan ujian *Normalized gain* (N-Gain) digunakan untuk menilai keterampilan representasi matematika siswa sebelum dan setelah paradigma pembelajaran inkuiri diterapkan. Adapun perhitungan N-gain dan kriteria interpretasinya menurut Hake (1999) sebagai berikut:

$$g = \frac{Skor_{posttest} - Skor_{pretest}}{Skor_{maksimum} - Skor_{pretest}}$$

Dengan kriteria interpretasi,

“Tinggi”, jika nilai  $g < 0,7$

“Sedang”, jika nilai  $0,3 < g < 0,7$

“Rendah”, jika nilai  $g < 0,3$

Untuk memastikan apakah data normal atau tidak, Uji Normalitas juga digunakan. Uji homogenitas kemudian digunakan untuk menentukan apakah distribusinya normal atau apakah variasi di seluruh kelompok data homogen. Jika uji normalitas dan homogenitas dianggap

berhasil, model pembelajaran inkuiri yang dibantu oleh perangkat lunak Geogebra dapat dievaluasi menggunakan uji-t (uji-t sampel independen) untuk melihat apakah model tersebut dapat meningkatkan keterampilan representasi matematika siswa secara signifikan dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran konvensional.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Penelitian ini mengevaluasi data hasil tes kemampuan representasi matematis siswa pada materi trigonometri Kelas X IPA 1 (Kelas Eksperimen) dan Kelas X IPA 2 (Kelas I). Informasi di bawah ini dapat digunakan untuk menganalisis data *pretest* dan *posttest*:

. **Tabel 3.** Data Hasil *Pretest* dan Post Test Kelas Eksperimen dan Kontrol

Nilai	Eksperimen					Kontrol				
	N	Xmin	Xmax	$\bar{x}$	Sd	N	Xmin	Xmax	$\bar{x}$	Sd
Pretest	25	2	5	3.16	0.89	25	2	5	3.16	0.89
PostTes	25	7	9	7.96	0.73	25	4	6	5.04	0.73

SMI = 9

9 Dalam ranah kemampuan representasi matematika, Data diatas Tabel 3 dengan Skor maksimum Ideal sebesar 9, menunjukkan bahwa skor rata-rata pra-tes kelompok eksperimen sebesar 3,16 dan skor rata-rata kelompok kontrol sebesar 3,16 adalah identik. Hal ini mengindikasikan bahwa sebelum perlakuan, kinerja kedua kelas sebanding. Lebih jauh, simpangan baku skor pretes tidak berbeda antara kedua kelompok, yang menunjukkan bahwa distribusi data di setiap kelompok adalah sama. Simpangan baku 0,89 untuk masing-masing dari kedua kelompok mencerminkan hal ini. Dalam hal kemampuan representasi matematis, skor posttes rata-rata kelompok eksperimen sebesar 7,96 dan skor kelompok kontrol sebesar 5,04 berbeda secara signifikan. Ini menyiratkan bahwa ada peluang yang sama bahwa siswa di kedua kelompok akan diperlakukan berbeda di berbagai lingkungan belajar. Setelah ujian, kelompok eksperimen yang mendapat pembelajaran berbasis penyelidikan berprestasi lebih baik dalam hal representasi matematika daripada kelompok kontrol, yang menerima pembelajaran tradisional. Setelah hasil pra-tes dan pasca-tes untuk kursus eksperimental dan kontrol diketahui, ujian N-Gain digunakan untuk menilai keterampilan representasi matematika siswa sebelum dan sesudah mereka memulai pembelajaran berbasis inkuiri. Untuk memudahkan pemahaman, hasil Tes N-Again ditunjukkan pada tabel berikut setelah digeneralisasikan.

**Tabel 4.** Uji N-Gain Kemampuan Representasi Matematis Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelompok	$\bar{x}_{pretest}$	$\bar{x}_{posttest}$	$\bar{x}_{N-gain}$	Kualifikasi
<b>Eksperimen</b>	3.16	7.96	0.82	Tinggi
<b>Kontrol</b>	3.16	5.04	0.32	Sedang

Rata-rata kemampuan kinerja N-Gain kelompok eksperimen berada pada level kualifikasi tinggi yaitu 0.82 sedangkan kelompok kontrol berada dikualifikasi sedang yaitu 0.32. Selisih dari rerata nilai N-Gain kelas eksperimen dan kontrol yaitu 0.51. Selain itu, pengembangan kemampuan representasi matematika dibandingkan antara siswa yang mendapat pembelajaran

berbasis penyelidikan dan siswa yang menerima instruksi tradisional menggunakan analisis n-Gain.

Uji Normalitas N-Gain Kemampuan Representasi Matematika. Untuk memastikan apakah hasil pretest mewakili kelompok eksperimen dan kontrol dan terdistribusi normal, sejumlah prosedur harus dilakukan selama percobaan. Mengembangkan hipotesis untuk diuji merupakan langkah awal dalam proses pengujian kenormalan. Untuk memeriksa kenormalan, uji hipotesis statistik akan dilakukan:

$H_0$  : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$  : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Selanjutnya, pilih uji statistik atau alat uji. Kolmogorov-Smirnov digunakan dalam SPSS untuk menguji hipotesis pada tingkat signifikansi  $\alpha = 0.05$ .  $H_0$  diterima jika tingkat signifikansi (Sig.)  $\geq \alpha$ , dan ditolak jika signifikansi (Sig.)  $< \alpha$  Tabel berikut menampilkan temuan ringkasan uji normalitas:

**Tabel 5.** Uji Normalitas N-Gain Kemampuan Representasi Matematis

	Kelas	Uji Kolmogorov-Smirnov			Ket	Kesimpulan
		Stat.	Df.	Sig.		
<b>N-Gain</b>	Eksperimen	0.170	25	0.061	$H_0$ diterima	Data berdistribusi normal
	Kontrol	0.159	25	0.103	$H_0$ diterima	Data berdistribusi normal

Tabel 5 menunjukkan bahwa, pada tingkat signifikansi 5%, metrik N-Gain kelompok eksperimen untuk keterampilan representasi matematika-0,061-lebih tinggi daripada  $\alpha=0,05$ . Siswa kelompok eksperimen menerima skor pembelajaran inkuiri yang terdistribusi normal. Pada tingkat signifikansi 5%, kelompok kontrol signifikan (Sig.) Siswa dalam kelompok kontrol, yang memperoleh distribusi normal dari pembelajaran tradisional, memiliki temuan pra-tes yang menunjukkan kemampuan representasi matematika N-Gain sebesar 0,103, lebih besar dari  $\alpha=0,05$ . Uji homogenitas dilakukan karena hasil pasca-tes kemampuan representasi matematika kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki distribusi normal. Sejalan dengan teori statistik,

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \quad (\text{varians skor post tes kelas eksperimen dan kontrol homogen})$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \quad (\text{varians skor post tes kelas eksperimen dan kontrol tidak homogen})$$

Uji Leneve dalam SPSS digunakan untuk melakukan uji homogenitas varians data post-test kemampuan representasi.  $\alpha = 0,05$  digunakan sebagai tingkat signifikansi untuk uji homogenitas varians data dari kelompok eksperimen dan kontrol. Menurut kriteria uji pada tingkat signifikansi  $\alpha = 0,05$ ,  $H_0$  diterima jika signifikansi (Sig.)  $\geq \alpha$  dan ditolak jika signifikansi (Sig.)  $< \alpha$ .

Dengan menggunakan uji Levene, uji homogenitas menghasilkan hasil signifikan secara statistik sebesar 0,641. Kedua kelompok dianggap homogen jika nilai signifikansi lebih besar dari ambang batas signifikansi 0,05 ( $0,641 > 0,05$ ) dan  $H_0$  diterima. Uji *Independen Sampel Test* kemudian digunakan untuk menguji hipotesis.

**Tabel 6.** Hasil Uji-t N-Gain Kemampuan Representasi Matematis

Independent Sampel Test			Levene's Test For Equality Of Variances		t-test for Equality of Means		
			F	Sig.	T	Df	Sig.(2-tailed)
N-Gain	Equal variances assumed		.220	.641	15.674	48	0.001
	Equal variances not assumed				15.674	47.897	0.001

Nilai signifikansi uji-t satu sisi Sig. (2 tailed) adalah 0,001, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6, yang lebih kecil dari 0,05 dan menandakan penolakan  $H_0$ . Siswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis eksplorasi lebih unggul daripada mereka yang menerima pembelajaran tradisional dalam hal pengembangan kemampuan representasi matematika.

### Pembahasan

Siswa diharapkan untuk memeriksa masalah, merumuskan kesulitan, dan memecahkan masalah matematika sebagai bagian dari pendekatan pembelajaran inkuiri, yang mempromosikan atau memusatkan penekanan pada kemampuan berpikir siswa. Menurut (Sanjaya, 2020) Paradigma pembelajaran inkuiri menempatkan penekanan kuat pada partisipasi siswa, proses pembelajaran, dan proses aktif dan konstruktif dalam menemukan ide-ide matematika. Menurut Rosdiana & Dwiyaniti (2020) geogebra adalah software matematika interaktif yang memungkinkan pengguna untuk membuat, memanipulasi, dan menjelajahi objek matematika secara visual. Software geogebra membantu siswa memvisualisasikan konsep-konsep matematika dalam bentuk representasi grafis yang lebih mudah dipahami, sehingga meningkatkan kemampuan mereka dalam bentuk grafik.

Jelas dari hasil bantuan yang diterima bahwa penggunaan model pembelajaran dengan *software Geogebra* memengaruhi secara signifikan seberapa baik siswa mengembangkan keterampilan representasi matematika mereka. Siswa juga didorong untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran menggunakan metodologi pembelajaran inkuiri. Dengan metodologi ini, siswa berperan sebagai peneliti dan dibantu dalam menemukan ide-ide matematika melalui investigasi dan eksperimen menggunakan *software Geogebra*. Hal ini berbeda dengan metode pengajaran konvensional, yang melibatkan pemberian lebih banyak pengetahuan kepada siswa secara pasif tanpa memberi mereka kesempatan untuk terlibat secara aktif dalam proses mempelajari ide-ide baru. Hal ini sejalan dengan hasil yang dicapai. Dwirahayu et al., (2020) yang menemukan bahwa kapasitas siswa dalam representasi matematika dapat ditingkatkan dengan metodologi pembelajaran inkuiri. Menurut penelitian Rahmadian (2019), sangat penting bagi pendidik untuk memberikan penjelasan dasar tentang representasi matematika kepada siswa dan membantu mereka menggunakannya untuk memecahkan masalah.

Perbedaan yang mencolok dalam kemampuan representasi matematika antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, yang diadaptasi dari Trianto (2010), dapat dijelaskan oleh fase-fase dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing yang dimodifikasi (Maulida, 2019) yang meliputi. Langkah pertama adalah mengajukan pertanyaan atau masalah. Langkah kedua adalah fase pembuatan hipotesis. Langkah ketiga adalah desain eksperimen. Keempat, pengumpulan dan evaluasi informasi. Kelima, penarikan kesimpulan. Siswa dapat membuat



grafik, diagram, atau tabel yang tepat dan akurat yang menggambarkan hasil eksperimen mereka dengan bantuan GeoGebra.

Kemampuan siswa untuk merepresentasikan data secara efektif akan mempengaruhi keakuratan kesimpulan yang mereka buat. Temuan penelitian ini konsisten dengan teori konstruktivis Piaget yang menyatakan bahwa orang berinteraksi secara aktif dengan lingkungannya untuk membentuk pengetahuan. (Nurfatimah, 2019). Dalam konteks pembelajaran matematika, siswa membangun pemahaman konsep matematis melalui proses eksplorasi, penemuan, dan refleksi. Pertumbuhan pengetahuan konseptual siswa secara substansial dibantu oleh paradigma pembelajaran penyelidikan yang berpusat pada siswa, yang memberi mereka kesempatan untuk berpartisipasi aktif dalam proses pendidikan. Menurut Sadana & Jayanti (2020) menyatakan teori pembelajaran Bruner ialah pembelajaran yang melibatkan interaksi langsung dengan objek atau simbol, seperti yang difasilitasi oleh Geogebra, memungkinkan siswa untuk membangun pengetahuan yang lebih bermakna. Teori ini juga mendukung kemampuan siswa dalam mengembangkan berbagai bentuk representasi matematis.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata N-Gain kelompok eksperimen berada pada tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam mengungkapkan gagasan yang telah dipelajarinya telah meningkat sebagai hasil dari penerapan model pembelajaran inkuiri. Di sisi lain, kelompok kontrol memperoleh N-Gain berada pada kategori sedang melalui penerapan teknik pembelajaran tradisional. Temuan ini menunjukkan bahwa, dibandingkan dengan pendekatan pengajaran tradisional, paradigma pembelajaran inkuiri lebih berhasil dalam meningkatkan keterampilan representasi siswa. Software Geogebra meningkatkan keterampilan representasi grafis siswa dengan memungkinkan mereka melihat ide matematika sebagai representasi grafis yang lebih mudah dipahami. Selain itu, temuan uji-t satu sisi menunjukkan peningkatan keterampilan representasi matematika siswa, terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Dengan demikian pembelajaran Inkuiri berbantuan software Geogebra menjadi alternatif pembelajaran inovatif dalam mendukung capaian pembelajaran dan lebih khusus dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur dan terimakasih atas penyelesaian dalam penelitian ini, saya sampaikan terimakasih pada segala pihak yang berkontribusi dalam penelitian ini dan untuk orang tua saya telah mendukung saya dalam segala hal, saya ucapkan terimakasih.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, L., & Sari, R. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12, 183–192.
- Arikunto. (2019). *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Artigue, M., & Hanna, G. (2019). *Representasi Matematis Dalam Pendidikan Matematika*. Springer.
- Asriani, R., Hakim, A., & Efwinda, S. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA pada Materi

- Momentum dan Impuls. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika (JLPF)*, 2(1), 34–43. <https://doi.org/10.30872/jlpf.v2i1.397>
- Drijvers, P., & Van Eerde, D. (2019). *The Role Of Digital Resources In Supporting Representational Fluency*. Springer.
- Dwirahayu, G., Sandri, M., & Kusniawati, D. (2020). Inquiry Based RME Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 6(1), 45-58. <https://doi.org/10.24853/fbc.6.1.45-58>
- Ekawati, M. (2019). Teori Belajar Menurut Aliran Psikologi Kognitif Serta Implementasinya Dalam Proses Belajar Dan Pembelajaran. *Seminar Nasional: Jambore Konseling* 3, 07(00), XX–XX. <https://doi.org/10.1007/XXXXXX-XX-0000-00>
- Hake, R. R. (1999). Analyzing Change/Gain Scores. *American Educational Research Association's Division Measurement and Research Methodology*, 1–4
- Hohenwarter, M., & Jones, K. (2019). *The Routledge Handbook Of Mathematical Representation*. Routledge.
- Hoque, M. R., Kabir, M. H., & Yang, S.-H. (2017). Development of a Cooperative Middleware to Provide Context-Aware Service in Smart Home. *International Journal of Smart Home*, 11(5), 33–40. <https://doi.org/10.14257/ijsh.2017.11.5.03>
- Kline, M. (2017). *Mathematics: The Loss Of Certainty*. Oxford University Press.
- Kusmaryono, I., & Dwijanto, D. (2016). Peranan Representasi Dan Disposisi Matematis Siswa Terhadap Peningkatan Mathematical Power. *JIPMat*, 1(1), 19–28. <https://doi.org/10.26877/jipmat.v1i1.1089>
- NCTM. (2014). *Principles To Actions : Ensuring Mathematical Success For All*. VA: NCTM.
- Purwanto, P. (2019). Pengaruh Penggunaan Software Geogebra Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP Pada Materi Geometri. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 4(1), 1–10.
- Rachmantika, A. R., & Wardono. (2019). Peran Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Matematika Dengan Pemecahan Masalah. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2(1), 441.
- Rahmadian, N. M. (2019). Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Model Pembelajaran Somatic, Auditory, Visualization, Intellectually. *PRISMA. Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 287–292. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Ramziah, S. (2016). *Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas X 2 SMAN 1 Gedung Meneng Menggunakan Bahan Ajar Matriks Berbasis Pendekatan Saintifik*. 5(2007).
- Rukminingsih, G. A. D. M. A. L. (2020). *Metode Penelitian Pendidikan* (1st ed.). Erhaka Utama. [https://www.researchgate.net/profile/Rukminingsih\\_Rukminingsih/publication/343179796\\_METODE\\_PENELITIAN\\_PENDIDIKAN\\_Kuantitatif\\_Kualitatif\\_Penelitian\\_Tindakan\\_Kelas/links/5f1a7338a6fdcc9626ad33e6/METODE-PENELITIAN-PENDIDIKAN-Kuantitatif-Kualitatif-Penelitian](https://www.researchgate.net/profile/Rukminingsih_Rukminingsih/publication/343179796_METODE_PENELITIAN_PENDIDIKAN_Kuantitatif_Kualitatif_Penelitian_Tindakan_Kelas/links/5f1a7338a6fdcc9626ad33e6/METODE-PENELITIAN-PENDIDIKAN-Kuantitatif-Kualitatif-Penelitian)
- Sadana, D. A., & Jayanti, P. P. (2020). Penyelesaian Soal Cerita pada siswa Diskalkulia ditinjau dari Teori Bruner dengan Metode Drill. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14.
- Sara, R. W., Gunowibowo, P., & Asnawati, R. (2017). Efektifitas Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Ditinjau Dari Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*, 5, 1028–1039.

- Soedjadi. (2014). *Pengantar Matematika*. Grasindo.
- Sowder, J. . (2015). *Mathematics Education As A Discipline*. Routledge.
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sugrah, Nurfatimah. (2019). Implementasi Teori Belajar Konstruktivisme Dalam Pembelajaran Sains. *Humanika, Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 19(2),121-138. <https://journal.uny.ac.id/index.php/humanika/article/download/29274/pdf>
- Utami, P. R., Junaedi, I., & Hidayah, I. (2018). Mathematical representation ability of sudeents' grade X in mathematics learning on problem based learning. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 7(3), 164–171. <https://doi.org/10.15294/ujme.v7i1.25486>

