

**PEMANFAATAN *SOFTWARE GEOGEBRA* DALAM MENINGKATKAN
KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA
(Studi pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Pagelaran
Kabupaten Pringsewu Semester Ganjil
Tahun Pelajaran 2022/2023)**

(Skripsi)

Oleh

**ROMY HAKIKI
NPM 1813021046**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**PEMANFAATAN *SOFTWARE GEOGEBRA* DALAM MENINGKATKAN
KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA
(Studi pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Pagelaran
Kabupaten Pringsewu Semester Ganjil
Tahun Pelajaran 2022/2023)**

Oleh

ROMY HAKIKI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN

Pada

**Program Studi Pendidikan Matematika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PEMANFAATAN *SOFTWARE GEOGEBRA* DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA (Studi pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Pagelaran Kabupaten Pringsewu Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2022/2023)

Oleh

ROMY HAKIKI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan *software Geogebra* dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Pagelaran semester ganjil tahun pelajaran 2022/2023 sebanyak 231 siswa yang terdistribusi dalam delapan kelas. Sampel dari penelitian ini terdiri dari dua kelas yang berjumlah masing-masing 30 dan 31 siswa. Pemilihan sampel dilakukan dengan teknik *sampling purposive*. Desain dari penelitian ini adalah *pretest-posttest control group design*. Data penelitian yang diperoleh berupa data kuantitatif hasil tes representasi matematis. Analisis data yang digunakan adalah uji t dengan taraf signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran dengan memanfaatkan *software Geogebra* memiliki rata-rata peningkatan kemampuan representasi matematis yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Dengan demikian, pemanfaatan *software Geogebra* dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

Kata Kunci: pemanfaatan, *software Geogebra*, kemampuan representasi matematis siswa

Judul Skripsi

: **PEMANFAATAN SOFTWARE GEOGEBRA
DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN
REPRESENTASI MATEMATIS SISWA
(Studi pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 1
Pagelaran Kabupaten Pringsewu Semester
Ganjil Tahun Pelajaran 2022/2023)**

Nama Mahasiswa

: **Romy Hakiki**

Nomor Pokok Mahasiswa

: **1813021046**

Program Studi

: **Pendidikan Matematika**

Jurusan

: **Pendidikan MIPA**

Fakultas

: **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



1. Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Sugeng Sutiarmo, M. Pd.

Nurain Suryadinata, S. Pd., M. Pd.

NIP 19690914 199403 1 002

NIP 19901015 201903 1 014

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

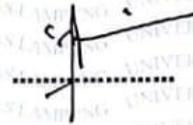
Dr. Nuchanurawati, M. Pd.

NIP 19670808 199103 1 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

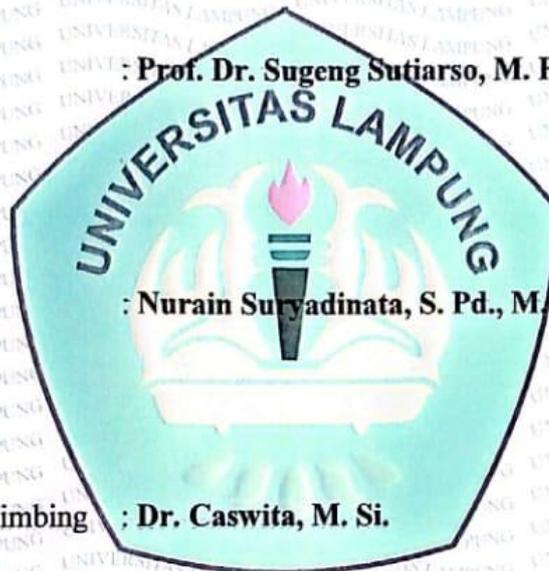
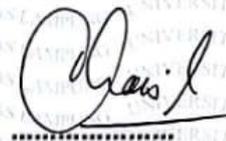
Ketua : Prof. Dr. Sugeng Sutiarmo, M. Pd.



Sekretaris : Nurain Suryadinata, S. Pd., M. Pd.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Caswita, M. Si.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Albet Maydiantoro, M. Pd.

NIP 19870504 201404 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 11 Juni 2025

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Romy Hakiki
NPM : 1813021046
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang telah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bandar Lampung, 21 Mei 2025

Yang Menyatakan,



Romy Hakiki

NPM 1813021046

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Way Jepara pada 25 Februari 2000 dan merupakan putra pertama dari Bapak Maswik dan Ibu Siti Komariah. Penulis memiliki dua adik laki-laki bernama Ibrahim Maufic dan AUFAR AZZAQI serta satu adik perempuan yang bernama Najma Ashalina.

Pendidikan formal penulis diawali dari TK Pertiwi Sumberjo pada tahun 2005 dan selesai pada tahun 2006. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 2 Braja Caka pada tahun 2012, pendidikan tingkat menengah pertama di SMP Negeri 1 Way Jepara pada tahun 2015, dan pendidikan tingkat menengah atas di SMA Negeri 1 Way Jepara pada tahun 2018. Penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Lampung pada tahun 2018 melalui jalur penerimaan Bidikmisi dan diterima di Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada tahun 2021 di desa Labuhan Ratu Dua, Kecamatan Way Jepara, Kabupaten Lampung Timur. Pada tahun yang sama, penulis juga melaksanakan Praktik Lapangan Persekolahan (PLP) di SMA Negeri 1 Way Jepara, Kabupaten Lampung Timur.

Selama menjalani pendidikan di Universitas Lampung, penulis aktif dalam organisasi kampus pada tahun 2018 hingga 2020 diantaranya Himpunan Mahasiswa Pendidikan Eksakta (HIMASAKTA) dan Forum Keluarga Besar Mahasiswa Pendidikan Matematika (MEDFU).

MOTTO

“Kurang cerdas dapat diperbaiki dengan belajar, kurang cakap dapat diperbaiki dengan pengalaman. Namun tidak jujur sulit diperbaiki.”

(Mohammad Hatta)

“Apapun yang membuatmu takut, hadapilah dengan berani.”

(Mohammad Hatta)

PERSEMBAHAN

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah Subhanawata'ala,
Dzat Yang Maha Sempurna. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi
Muhammad *Shallallahu 'alaihi wassalam*.

Dengan rasa syukur, Kupersembahkan karyaku yang sederhana ini kepada:

Ayah dan Ibuku yang kucintai, Maswik dan Siti Komariah yang telah membesarkanku dengan penuh kesabaran dan kasih sayang, yang selalu mendoakan yang terbaik untukku serta selalu mendukungku untuk meraih yang terbaik dari semua hal yang ingin kucapai. Semoga Allah membalas engkau berdua dengan pahala dan nikmat yang tak ternilai di dunia dan akhirat kelak.

Adik-adikku yang kusayangi, Ibrahim Maufic, AUFAR AZZAQI, dan Najma Ashalina yang selalu menjadi motivasi bagiku untuk menjadi kakak yang terbaik dan bisa diandalkan.

Seluruh keluarga besar yang telah mendukung dan mendoakanku.

Para pendidik yang telah mendidik dengan penuh kebaikan .

Seluruh teman-temanku yang telah memberikan bantuan dan semangat .

Almamater Universitas Lampung tercinta.

SANWACANA

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah *Subhaanawata'ala* yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan *Software Geogebra* dalam Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa (Studi pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Pagelaran Kabupaten Pringsewu Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2022/2023)”. Shalawat serta salam semoga selalu Allah curahkan kepada Nabi Muhammad *Shalallahu 'alaihi wassalam*, yang merupakan manusia terbaik dan menjadi suri tauladan bagi seluruh umat manusia di muka bumi ini.

Penulis sepenuhnya sadar bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidaklah terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- 1 Bapak Prof. Dr. Sugeng Sutiarmo, M. Pd., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing seluruh kegiatan akademik selama perkuliahan dan telah memberikan bimbingan, perhatian, kritik, saran, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat selesai dan tersusun dengan baik.
- 2 Bapak Drs. M. Coesamin, M. Pd. Dan Nurain Suryadinata, S. Pd., M. Pd., selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, perhatian, kritik, saran, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat selesai dan tersusun dengan baik.

- 3 Bapak Dr. Caswita, M. Si., selaku pembahas yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan kritik, saran, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat selesai dan tersusun dengan baik.
- 4 Ibu Dr. Sri Hastuti Noer, M. Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung yang telah memberikan bantuan, kemudahan, dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
- 5 Bapak Dr. Riswandi, M. Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.
- 6 Bapak dan Ibu dosen Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung yang telah memberikan pengajaran ilmu dan pengalaman yang bermanfaat kepada penulis selama menempuh pendidikan.
- 7 Keluarga dan teman-teman yang telah memberikan semangat dan dukungan selama menempuh pendidikan dan menyelesaikan skripsi ini.
- 8 Semua pihak yang tidak dapat disebutkan yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah *Subhaanawata'ala* memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah memberikan segala kebaikan, bantuan, dukungan, dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga skripsi yang telah penulis buat adapat memberikan manfaat bagi para pembaca. *Aamin*.

Bandar Lampung, 21 Mei 2025

Penulis,

Romy Hakiki

NPM 1813021046

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Kajian Teori	7
1. Kemampuan Representasi Matematis	7
2. <i>Software Geogebra</i>	9
3. Pembelajaran Inkuiri Terbimbing	10
4. Pengaruh	11
B. Definisi Operasional	12
C. Kerangka Pikir	13
D. Anggapan Dasar	14
E. Hipotesis Penelitian	14
III. METODE PENELITIAN	16
A. Populasi dan Sampel	16
B. Desain Penelitian	17

C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	17
D. Data dan Teknik Pengumpulan Data	18
E. Instrumen Penelitian	18
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	27
A. Hasil Penelitian	27
1. Analisis Data Kemampuan Representasi Matematis Siswa	27
2. Hasil Uji Hipotesis	28
B. Pembahasan	29
V. KESIMPULAN DAN SARAN	32
A. Kesimpulan	32
B. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Indikator Kemampuan Representasi Matematis	8
3.1 Pretest-Posttest Control Group Design	17
3.2 Pedoman Penskoran Kemampuan Representasi Matematis	19
3.3 Interpretasi Koefisien Reliabilitas	21
3.4 Interpretasi Nilai Daya Pembeda	22
3.5 Interpretasi Nilai Tingkat Kesukaran	22
3.6 Hasil Uji Normalitas	24
3.7 Hasil Uji Homogenitas	25
4.1 Statistik Data Skor Tes Representasi Matematis	27
4.2 Hasil Uji Hipotesis	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Contoh Kesalahan Jawaban Siswa	3

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : Perangkat Pembelajaran	37
A.1 Silabus Pembelajaran	37
A.2 Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP) kelas Eksperimen	43
A.3 Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP) kelas kontrol	58
A.4 LKPD	71
Lampiran B : Perangkat Tes	79
B.1 Kisi-Kisi Soal Pretest Kemampuan Representasi Matematis	79
B.2 Kisi-Kisi Soal Posttest Kemampuan Representasi Matematis	83
B.3 Soal Pretest	87
B.4 Soal Posttest	88
B.5 Rubrik Penilaian Soal Pretest	89
B.6 Rubrik Penilaian Soal Posttest	93
Lampiran C : Analisis Data	98
C.1 Form Validitas (<i>Pretest</i>)	98
C.2 Form Validitas (<i>Posttest</i>)	100
C.3 Analisis Reliabilitas (<i>Pretest</i>)	102
C.4 Analisis Reliabilitas (<i>Posttest</i>)	103
C.5 Analisis Daya Pembeda (<i>Pretest</i>)	104
C.6 Analisis Daya Pembeda (<i>Posttest</i>)	105
C.7 Analisis Taraf Kesukaran (<i>Pretest</i>)	106
C.8 Analisis Taraf Kesukaran (<i>Posttest</i>)	107
C.9 N-gain Kelas Kontrol	108

C.10 N-gain Kelas Eksperimen	109
C.11 Uji Normalitas	110
C.12 Uji Homogenitas dan Hipotesis	114
Lampiran D : Tabel Statistik	119
D.1 Tabel t	119
D.2 Tabel Z	120
D.3 Tabel F	121
D.4 Tabel Chi Kuadrat	122
Lampiran E : Lain-Lain	123
E.1 Surat Izin Penelitian	123
E.2 Surat Balasan	124
E.3 Dokumentasi	125

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Teknologi yang senantiasa berkembang pesat membuat manusia lebih mudah dalam beraktivitas. Digitalisasi semakin meluas ke berbagai aspek kehidupan, dan diantaranya adalah pendidikan. Di masa lalu siswa sekolah akan mencari literatur di banyak tempat demi mendapatkan informasi mengenai mata pelajaran di sekolah, dan dalam pencarian tersebut tidak menjamin siswa tersebut untuk mendapatkannya dalam waktu yang singkat. Sekarang pada masa dimana teknologi informasi berkembang pesat, hampir segala sesuatu dapat dicari dalam waktu singkat melalui perangkat yang mendukung jaringan informasi yang ada. Hanya dalam hitungan detik saja seseorang sudah dapat menemukan informasi yang dicarinya. Siswa-siswa lebih mudah mencari literatur untuk menunjang proses belajar mereka, dan guru-guru dapat mengembangkan kemampuan mengajar dengan mencari inspirasi dari apa yang telah dilakukan guru lainnya di dalam internet, atau dengan berdiskusi dengan guru-guru lain di penjuru dunia secara *online*. Hal itu membuat segala sesuatu lebih mudah dilakukan dan banyak waktu yang tidak terbuang secara sia-sia.

Sebagai ilmu yang selalu diajarkan pada berbagai tingkatan pendidikan, matematika juga terkena dampak positif dari berkembangnya teknologi informasi. Dalam belajar matematika, seseorang tidak hanya belajar cara menghitung angka atau menggunakan formula yang telah disediakan, namun juga melatih logika seseorang untuk dapat berpikir secara logis dalam proses pencarian solusi permasalahan yang dihadapi. Menurut Hernadi (2008) banyak kebenaran fakta

dalam matematika yang selama ini hanya dipercaya begitu saja tanpa kecurigaan dan usaha untuk membuktikannya. Maka mempelajari matematika dapat membuat seseorang lebih berhati-hati dan termotivasi untuk mencari tahu kebenaran dari fakta yang diterima. Dengan menggunakan teknologi informasi, seseorang akan lebih mudah mendapatkan kebenaran dari fakta matematika yang telah diterima karena pembuktian-pembuktian dan kebenaran dari suatu fakta matematika dapat dengan mudah dicari.

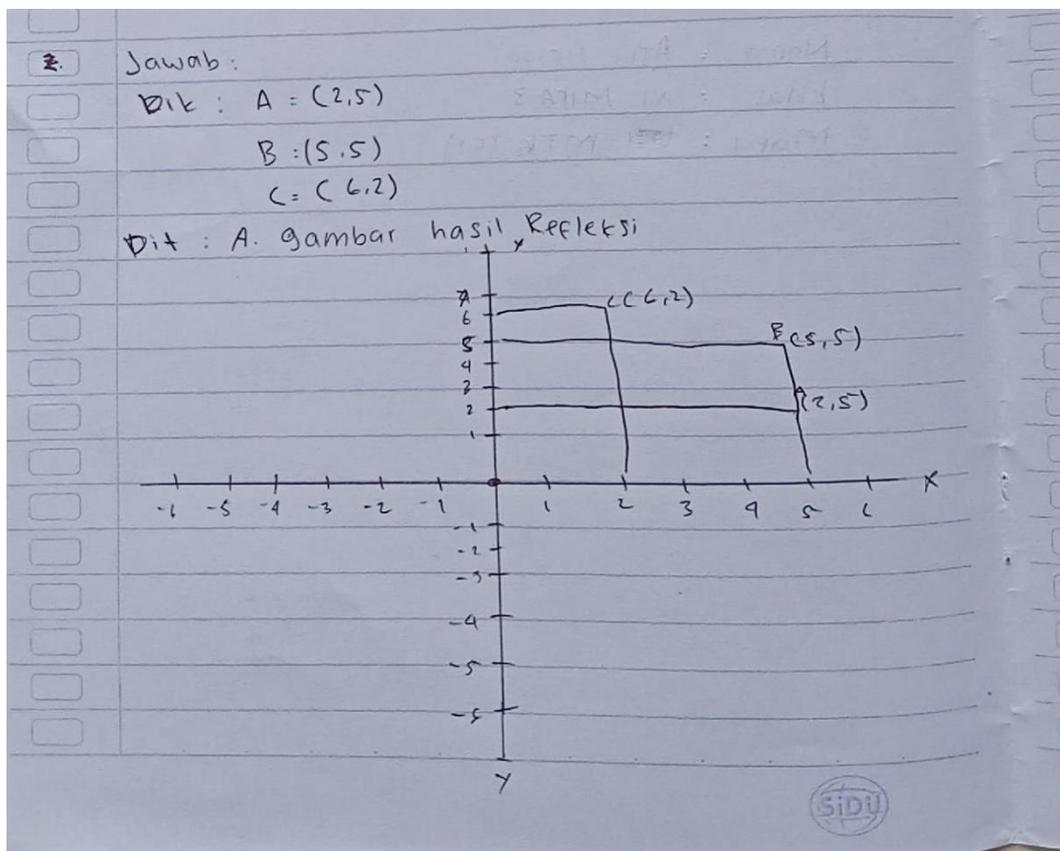
Terdapat tantangan yang kompleks dalam proses belajar dan mengajar matematika karena guru harus dapat menyeimbangkan mental, alat tulis, dan alat digital untuk belajar mengajar yang melibatkan konsep matematika yang abstrak yang sulit dipahami oleh siswa (Prieto, et al., 2014). Masalah-masalah ini harus diselesaikan dengan kemajuan teknologi yang pesat di zaman modern. Voogt (2008) menegaskan bahwa penggunaan teknologi penting karena berfungsi sebagai alat untuk meningkatkan proses belajar mengajar dan objek pendidikan yang memengaruhi tujuan dan konten pembelajaran. Adanya perangkat lunak seperti *Geogebra*, *Cabri 3D*, *Sketchpad* seharusnya dapat digunakan dengan maksimal oleh guru pada kegiatan pembelajaran matematika.

Penelitian pendahuluan pada siswa di SMA Negeri 1 Pagelaran menunjukkan bahwa banyak dari siswa SMA Negeri 1 Pagelaran yang mengalami kesulitan merepresentasikan jawaban dari suatu permasalahan sehingga mereka tidak mampu memberikan penyelesaian yang tepat. Soal-soal berbentuk cerita adalah soal yang paling sulit dikerjakan siswa. Ketidakmampuan siswa dalam mengomunikasikan informasi yang dibutuhkan dalam proses penyelesaian masalah dan menggambarkan masalah tersebut menggunakan ekspresi dan objek matematika sebab kebanyakan mereka tak bisa merepresentasikannya. Hal ini terlihat dari respons siswa terhadap soal terkait representasi matematis yang dikerjakan siswa saat penelitian pendahuluan yang dilakukan oleh penulis. Soal representasi yang dikerjakan siswa adalah:

Diketahui titik $A(2,5)$, $B(5,5)$, dan $C(6,2)$. Suatu bangun datar akan terbentuk jika ketiga titik tersebut dihubungkan. Maka:

- Gambarkan hasil refleksi bangun datar tersebut terhadap garis $y = -x$ dalam bidang kartesius.
- Cari koordinat bayangan hasil refleksinya.

Soal tersebut diujikan pada siswa kelas XI IPA 1 dan 3 dengan guru pengampu yang sama. Jawaban dari kelas XI IPA 3 (30 siswa) digunakan untuk contoh. Terdapat 3 siswa yang tidak hadir, dan diantara 27 siswa yang memberikan jawaban, terdapat 19 atau sekitar 70,37% siswa yang menjawab dengan salah. Sebagian besar kesalahan pada jawaban siswa terlihat dari sampel jawaban di bawah.



Gambar 1.1 Contoh jawaban siswa yang salah

Dapat dilihat pada gambar di atas, siswa belum dapat menggambarkan bangun datar dan bayangan hasil refleksi yang diminta. Gambar yang dibuat oleh siswa pada jawaban (a) tampak belum menggambarkan informasi dari soalnya itu ke bentuk representasi gambar secara lengkap. Seharusnya siswa menggambarkan

bangun datar yang dibentuk dari ketiga titik yang diketahui, lalu menggambar refleksinya. Pada jawaban (b) terlihat bahwa siswa tidak mampu memberikan jawaban dengan baik kurangnya jawaban soal sebelumnya. Dengan gambar yang lengkap, seharusnya siswa mampu menuliskan hasil koordinat refleksinya yang dilihat dari koordinat yang telah digambar sebelumnya.

Wawancara bersama guru matematik instansi bersangkutan memberikan gambaran mengenai kegiatan belajar matematika masih mengikuti paradigma pembelajaran tradisional dengan pendekatan yang berpusat pada guru. Hal tersebut dilakukan oleh guru karena sebagian besar siswa belum sepenuhnya memiliki pemahaman konsep-konsep yang diperlukan akibat pembelajaran daring yang dilakukan selama pandemi. Dalam mengatasi hal tersebut, cara pengajaran matematika di kelas harus diubah. Observasi langsung yang dilakukan juga memberikan gambaran sebagian besar siswa yang tidak asing dengan teknologi informasi. Selain itu, komputer yang terdapat dalam ruang multimedia seharusnya dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu pembelajaran. Karenanya, penulis berpikir pemanfaatan komputer dapat dilakukan sebagai sarana peningkatan kualitas belajar siswa, khususnya pemanfaatan teknologi informasi sebagai sarana peningkatan kemampuan representasi matematis.

Masifnya perkembangan teknologi informasi menunjukkan bahwa hampir segala kebutuhan manusia dapat dilakukan melalui jaringan internet. Hal itu juga didukung dengan berbagai jenis perangkat pintar yang diproduksi secara massal sehingga mudah diperoleh bagi masyarakat umum. Saat ini, komputer dan laptop bukanlah barang langka yang dimiliki oleh masyarakat kalangan atas saja. Berbagai bidang pekerjaan telah secara langsung memanfaatkan komputer atau laptop untuk menambah efisiensi pekerjaan. Dalam bidang pendidikan komputer dan laptop sudah menjadi barang yang penting. Selain digunakan untuk mempermudah administrasi, komputer dan laptop juga digunakan sebagai penunjang pembelajaran di kelas. Ada banyak media belajar yang dapat diakses oleh siswa maupun guru secara online untuk membantu memahami materi pembelajaran. Diantara melimpahnya media belajar, *Geogebra* merupakan pilihan

terbaik yang bisa dimanfaatkan. Menurut Li (2007), lebih dari 73% siswa mengatakan bahwa *Geogebra* merupakan alat bantu pembelajaran yang sangat membantu. Teknologi memungkinkan untuk akses yang lebih mudah ke dalam informasi dan penelitian mutakhir lainnya untuk membuat pembelajaran menjadi mudah.

Geogebra dapat digunakan untuk menggambarkan objek geometri, garis, dan grafik fungsi secara dinamis sehingga penggunaanya dapat dengan mudah perubahan parameter yang dilakukan. Selain itu, *Geogebra* juga dapat mengukur atau menghitung sudut, titik potong, medan (*field*), keliling, fungsi maksimum dan minimum, serta turunan dan integral (Majerek, 2014). Dengan menggunakan *Software Geogebra* yang bersifat dinamis tersebut, siswa menjadi lebih mudah merepresentasikan konsep-konsep dan permasalahan matematika. Dengan didasari hal tersebut, penulis mengajukan penelitian dengan judul “Pemanfaatan *Software Geogebra* Dalam Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa”. Siswa kelas XI semester ganjil T.A. 2022/2023 pada SMA Negeri 1 Pagelaran akan menjadi subjek penelitian kuantitatif ini.

B. Rumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang, rumusan masalah penelitian ini ialah “Apakah *Software Geogebra* memiliki pengaruh terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis siswa”.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan pelaksanaan penelitian ini ialah guna menganalisis kondisi peningkatan kemampuan representasi matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran yang memanfaatkan *software Geogebra*.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diupayakan memberikan kebermanfaatan diantaranya:

1. Manfaat teoritis

Temuan yang didapatkan mampu bermanfaat guna menambahkan wawasan keilmuan untuk mengembangkan atau menerapkan media pembelajaran berbasis IPTEK terutama mengenai pembelajaran ilmu matematika.

2. Manfaat Praktis

- a) Bagi pendidik, penggunaan media pembelajaran berbasis komputer diharapkan memberikan makna dan kemudahan kepada siswa selama proses pengajaran matematika.
- b) Bagi peserta didik, dengan penggunaan *software Geogebra* diharapkan terdapat peningkatan pada *outcome* studi juga kapabilitasnya representasi siswa.
- c) Bagi sekolah, temuan ini diupayakan bisa menjadi referensi penyusunan kebijakan yang dapat memberikan peningkatan kualitas pembelajaran di kelas.
- d) Bagi penulis, penelitian ini dapat membantu mengembangkan sumber belajar yang melengkapi konten yang diajarkan kepada siswa.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Kemampuan Representasi Matematis

Representasi ialah bagian dari kapabilitas berpikir matematis. Goldin (Stylianou, 2010) mendefinisikan representasi sebagai sesuatu yang dapat menggambarkan atau mewakili sesuatu lainnya. Contoh representasi dalam ilmu matematika yakni penggunaan simbol dan rumus yang mewakili konsep-konsep matematika. Secara detail NCTM (Simbolon, 2019) menjelaskan bahwa proses representasi: 1) memerlukan transformasi masalah dan ide ke dalam bentuk baru; 2) mencakup konversi diagram menjadi kata-kata atau simbol; dan 3) dapat diterapkan untuk menganalisis atau menerjemahkan masalah verbal untuk membentuk makna yang lebih jelas.

Diantara lima standar proses dalam belajar matematika, representasi adalah satu standar yang perlu disadarkan kepada siswa (NCTM, 2000). Peraturan Pemerintah No. 22 (2006) membantu proses penemuan solusi menjadi tujuan diajarkannya matematika. Ini termasuk pemahaman masalah, pembuatan dan penyelesaian model matematika, penafsiran hasil, dan komunikasi konsep melalui tabel, diagram, simbol, dan media lain dalam rangka membuat situasi atau masalah lebih mudah dipahami.

Menurut Villegas (Athallah & Roesdiana, 2021) kemampuan representasi matematis dibagi menjadi tiga jenis representasi: visual; ekspresi matematis; dan teks tertulis. Beberapa indikator digunakan dalam mengukur kemampuan representasi matematis. Menurutnya Ansari (Huda, 2019) indikator dan bentuk operasional dalam mengukur kemampuan representasi matematis dijelaskan dalam tabel 2.1.

Tabel 2.1 Indikator dan Bentuk Operasional Kemampuan Representasi Matematis

No.	Representasi	Bentuk Operasional
1.	a. Diagram, grafik, atau tabel	1) Mengubah informasi suatu representasi menjadi tabel, grafik, atau diagram. 2) Memanfaatkan tabel, grafik, atau gambar dalam penyelesaian masalah.
	b. Gambar	1) Menggambar pola geometris. 2) Membentuk bangun geometri guna menjadikan masalah lebih mudah dipahami dan mempermudah penyelesaiannya.
2.	Persamaan atau ekspresi matematis	1) Menggunakan representasi lainnya yang disediakan untuk membentuk persamaan atau model matematis. 2) Menyelesaikan permasalahan terkait ekspresi matematis.
3.	Kata-kata atau teks tertulis	1) Menyusun skenario masalah menggunakan fakta atau representasi yang diberikan. 2) Menulis interpretasi dari representasi tersebut. 3) Menulis instruksi lisan dalam penyusunan opsi solusi matematis. 4) Menulis narasi yang masuk akal dengan representasi tersebut. 5) Memberi tanggapan tertulis atau lisan terhadap pertanyaan.

NCTM (Sanjaya dkk., 2018) menyebutkan terdapat tiga indikator untuk mengukur kemampuan representasi matematis, yaitu:

1. Secara fisik memodelkan dan menginterpretasikan masalah matematika melalui representasi.
2. Mengorganisasikan, mendokumentasikan, dan mengomunikasikan konsep matematika melalui penciptaan dan penerapan representasi.

3. Memilih, mengaplikasikan, juga menganalisis representasi matematis guna mencari solusi bagi masalah matematika.

Kemampuan menyusun gagasan matematika dalam bentuk representasi verbal, visual, atau simbolik (persamaan atau ekspresi matematika) dikenal sebagai kemampuan representasi matematika, sesuai dengan uraian di atas.

2. *Software Geogebra*

Software Geogebra merupakan sebuah perangkat lunak (*software*) yang bermanfaat sebagai media pembelajaran geometri, aljabar, serta kalkulus untuk berbagai jenjang pendidikan. *Software geogebra* adalah perangkat lunak *open source* (memiliki kode sumber yang terbuka) dengan lisensi GNU yang dapat diunduh gratis oleh setiap orang pada www.geogebra.com (Reis & Ozdemir, 2010). Menurut banyak penelitian di berbagai aspek matematika, *Geogebra* telah berkembang menjadi alat yang dapat digunakan guru untuk membuat rencana pelajaran (Arbain & Shukor, 2015)..

Menurut Asngari (2015) *software Geogebra* dapat dimanfaatkan sebagai media belajar dalam membantu siswa memberikan pengalaman visual dan interaksi geometris, sehingga melalui *software Geogebra* siswa mampu meningkatkan pemahaman konsep yang telah dipelajari dan memperkenalkan atau mengkonstruksi objek baru. Hohenwarter & Fuchs (Asngari, 2015) menjelaskan sebagai media belajar matematika siswa, *Software Geogebra* bermanfaat dalam berbagai aktivitas berikut.

- a. Media demonstrasi dan visualisasi

Software Geogebra dapat digunakan untuk menggambarkan dan mengilustrasikan beberapa konsep matematika dalam pembelajaran tradisional.

- b. Alat bantu konstruksi

Software Geogebra dapat digunakan untuk mengilustrasikan bagaimana beberapa konsep matematika dibangun, contohnya lingkaran atau garis kurva.

c. Alat bantu proses penemuan

Siswa dapat menggunakan *software Geogebra* sebagai alat untuk menemukan konsep matematika, contohnya koordinat titik atau garis.

Budhiawan (Atikasari & Kurniasih, 2015) menyatakan bahwa *software GeoGebra* ialah alat dinamis juga interaktif yang membantu ragam eksplorasi konsep matematika, sehingga merangsang pemikiran kreatif siswa, terutama dalam geometri, aljabar, dan kalkulus.

3. Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Pendekatan pembelajaran yang disebut inkuiri dimaksudkan untuk mengajarkan siswa bagaimana melakukan penelitian berbasis fakta terhadap isu dan pertanyaan. Menurut Kardi (2003), model inkuiri menempatkan penekanan kuat pada proses pencarian dan penemuan. Siswa diharapkan untuk mencari dan memecahkan masalah dalam materi pembelajaran sendiri, dengan peran guru sebagai fasilitator dan pembimbing.

Pendekatan yang disebut inkuiri terbimbing mampu membantu siswa mengembangkan kemampuan mereka untuk melakukan penyelidikan, mengumpulkan informasi dalam bentuk fakta, dan menganalisis fakta-fakta tersebut sehingga mereka dapat menarik kesimpulan sendiri sebagai tanggapan terhadap pertanyaan atau masalah dari guru (Maguire, 2010). Menurut Gulo (2008), pembelajaran inkuiri terbimbing mendorong pengembangan semua potensi, termasuk pertumbuhan emosional dan keterampilan berpikir jangka pendek, selain kemampuan intelektual.

Roestiyah (Suprijono, 2010) menegaskan bahwa ketika pembelajaran inkuiri terbimbing digunakan, guru memberikan arahan yang cukup kepada siswa. Tindakan berikut dapat digunakan ketika menerapkan pembelajaran berbasis inkuiri (Sanjaya, 2006).

- a. Orientasi, yaitu proses menciptakan lingkungan belajar yang fleksibel untuk mendorong dan menginspirasi pemikiran pemecahan masalah.
- b. Merumuskan masalah, yaitu proses memperkenalkan siswa pada tantangan berbasis teka-teki.
- c. Membuat hipotesis berdasarkan masalah yang diteliti yang akan diverifikasi kebenarannya.
- d. Mengumpulkan data, yaitu proses memilah-milah uji coba dan eksperimen yang diperlukan dalam pengujian hipotesis yang disarankan.
- e. Menguji hipotesis untuk mengidentifikasi respon yang dianggap tepat berdasarkan informasi yang dikumpulkan dari penghimpunan data.
- f. Mengembangkan kesimpulan yang diambil dari hasil uji hipotesis.

Pembelajaran dengan metode inkuiri, sebagaimana didefinisikan di atas, adalah pendekatan pengajaran dimana sangat berfokus pada partisipasi siswa guna melakukan pemecahan masalah. Guru membimbing siswa selama sesi pemecahan masalah dengan metode inkuiri terbimbing.

4. Pengaruh

Menurut KBBI, pengaruh ialah kekuatan yang berasal dari sesuatu (orang/barang) yang membuat perilaku, keyakinan, ataupun karakter seseorang. Menurutnya Poerwadarminta (1996), pengaruh adalah kemampuan sesuatu untuk mengubah orang lain. Alwi (2002) mendefinisikan pengaruh sebagai kekuatan dimana asalnya dari sesuatu (orang/barang) lalu memberi bantuan dalam proses pembentukan perilaku, keyakinan, dan karakter seseorang.

Dalam hal ini, definisi pengaruh lebih condong ke sesuatu yang memiliki kekuatan untuk mengubah individu menjadi lebih positif. Seseorang bervisi dan misi untuk masa depan akan berubah menjadi lebih baik jika pengaruh ini bermanfaat. Berdasarkan penjelasan tersebut, pengaruh dapat didefinisikan sebagai kekuatan atau kemampuan dari sesuatu atau seseorang untuk mengubah diri seseorang lainnya ke arah yang lebih baik.

B. Definisi Operasional

Definisi operasional variabel penelitian ini yaitu:

1. Kemampuan representasi matematis merupakan kapabilitas untuk mengkonstruksikan ide matematis ke dalam representasi visual, verbal, maupun simbolik. Berikut merupakan indikator representasi matematis:
 - a. Membuat representasi visual untuk memperjelas permasalahan atau memfasilitasi penyelesaiannya.
 - b. Melibatkan ekspresi matematis dalam proses penyelesaian masalah.
 - c. Menyusun langkah atau prosedur penyelesaian dalam bentuk kata-kata yang sistematis.
2. *Software Geogebra* yang digunakan adalah sebuah perangkat lunak *open source* (bebas terbuka) yang digunakan sebagai media pembelajaran geometri, aljabar, dan kalkulus serta mendukung sistem operasi Windows, Linux, Mac OS, dan Android atau bisa dijangkau secara online pada www.geogebra.com. *Software Geogebra* yang diaplikasikan yakni *Geogebra 6*.
3. Pembelajaran inkuiri terbimbing digunakan bersama pendekatan ilmiah dimana didasarkan pada Kurikulum 2013. Proses yang terlibat diantaranya mengamati, menyelidiki, mengumpulkan pengetahuan ataupun mencoba, menalar; serta mengomunikasikan.
4. Definisi pengaruh ialah adanya peningkatan kemampuan representasi matematis siswa akibat penggunaan media *Geogebra* di dalam kelas. Jika peningkatan kemampuan siswa dengan pengaplikasian *Geogebra* lebih besar dibanding yang tidak mengaplikasikan *Geogebra*, maka penggunaan perangkat lunak *Geogebra* dianggap memberikan dampak terhadap keterampilan representasi matematis.

C. Kerangka Pikir

Penelitian ini menggunakan satu variabel bebas dan terikat untuk menguji bagaimana kemampuan representasi matematis dari siswa ditingkatkan bersama perangkat lunak *Geogebra*. Penggunaan *Geogebra* dan media konvensional merupakan variabel bebas, sedangkan kemampuan siswa dalam representasi matematis merupakan variabel terikat. Mengikuti penggunaan *software Geogebra* sebagai media pembelajaran, kemampuan representasi matematika siswa akan dievaluasi untuk menentukan apakah materi pembelajaran tersebut memberikan dampak. Lima proses pembelajaran dengan *software Geogebra* ialah observasi, diskusi/tanya jawab, pengumpulan informasi, penalaran, dan komunikasi.

Pada langkah melakukan pengamatan, guru membimbing siswa untuk mengamati fenomena yang terjadi dan kaitannya dengan konsep yang akan dipelajari secara berkelompok. Dengan melakukan pengamatan, diharapkan terjadi penemuan masalah yang belum diketahui ataupun dilakukan oleh siswa terkait fenomena yang diamati.

Pada langkah menanya, guru membantu siswa dalam perumusan pertanyaan terkait hal yang tidak diketahui ataupun belum dapat dilakukan dengan pengamatan sebelumnya. Guru membantu merumuskan pertanyaan-pertanyaan yang relevan dengan kompetensi yang akan dipelajari.

Pada proses mengumpulkan informasi, siswa akan mengumpulkan data dengan cara mencoba mencari jawaban dari pertanyaan yang ada menggunakan media yang disiapkan guru. Guru membantu siswa dalam membimbing atau mengarahkan siswa untuk menggali informasi atau yang dibutuhkan.

Pada proses menalar, siswa menggunakan informasi atau data dari proses pengumpulan sebelumnya guna merespon berbagai pertanyaan terumuskan. Guru membantu siswa dalam menghubungkan informasi atau data yang diperoleh untuk ditarik kesimpulannya oleh siswa.

Pada proses mengomunikasikan, siswa menyampaikan jawaban dari semua pertanyaan yang didapatnya juga simpulan yang sudah disusunnya secara lisan maupun tulisan. Guru memberi respon berupa umpan balik pada jawaban dan kesimpulan yang telah disampaikan siswa dan membantu siswa dalam poin-poin penting yang diperlukan untuk mempresentasikan jawaban dan kesimpulan yang telah dibuat.

Dalam pembelajaran inkuri siswa dituntut untuk aktif dalam memecahkan suatu permasalahan. Maka dengan bimbingan dari guru serta dengan penggunaan *software Geogebra* siswa mendapatkan kemudahan dalam memecahkan permasalahan matematis yang dikerjakan karena mereka dapat secara langsung melihat hasil dari percobaan yang mereka lakukan dalam bidang geometri dan lebih mudah dalam menuliskan dan menyampaikan kembali informasi atau data yang didapatkan. Dengan demikian *software Geogebra* akan berpengaruh pada peningkatan kemampuan representasi matematis siswa.

D. Anggapan Dasar

1. Materi matematika yang diajarkan kepada siswa kelas XI SMAN 1 Pagelaran T.A. 2022/2023 telah sesuai kurikulum 2013 yang berlaku.
2. Determinan lainnya yang memberikan pengaruh terhadap kemampuan representasi matematis selain *software Geogebra* tak diperhitungkan.

E. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah dijelaskan di atas, berikut sejumlah hipotesis penelitian yang disusun:

1. Hipotesis umum
Penggunaan *software Geogebra* memiliki pengaruh terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis siswa.

2. Hipotesis khusus

Peningkatan kemampuan representasi matematis pada siswa dengan pembelajaran yang memanfaatkan *software Geogebra* lebih tinggi dibanding yang hanya menjalani pembelajaran konvensional.

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Pagelaran pada semester ganjil T.A. 2022/2023. Seluruh siswa kelas XI jurusan IPA dan IPS T.A. 2022/2023 menjadi populasi penelitian, yakni kelas XI IPA 1 s.d. 5 serta kelas XI Bahasa 1 s.d. 3. Setiap kelas memiliki kemampuan yang merata.

Kode Guru	Kelas	Nilai Rata-Rata
A	XI IPA 1	74,63
	XI IPA 2	75,00
	XI IPA 3	74,30
	XI IPA 4	74,87
B	XI IPA 5	75,20
C	XI Bahasa 1	73,57
	XI Bahasa 2	72,56
	XI Bahasa 3	72,29
Rata-Rata Populasi		74,05

Sampling purposive dipilih sebagai metode pengambilan sampel, yaitu pengambilan yang dilakukan melalui pertimbangan tertentu (Fraenkel et al., 2009). Kesamaan guru yang mengajar dan selisih rata-rata nilai kedua kelas menjadi pertimbangan dalam pemilihan kelas sampel. Maka didapatkan kedua kelas sampel yakni kelas XI IPA 1 serta XI IPA 3. Melalui pengundian, XI IPA 3 dipilih menjadi kelas eksperimen sedangkan XI IPA 1 ialah kelas kontrol.

B. Desain Penelitian

Metode yang diterapkan penelitian ini ialah *quasi experimental design* serta *pretest-posttest control group design*. *Pretest-posttest control group design* menggunakan dua kelompok kelas sebagai objek penelitian, yaitu kelas eksperimen dan kontrol. Kelompok kelas eksperimen diberikan media *Geogebra* sebagai media pembelajaran sementara pengajaran konvensional di kelas kontrol. Guna meninjau kapabilitas awal representasi matematis, siswa disediakan *pretest* sebelum dilakukannya pembelajaran. Setelah pembelajaran selesai dilakukan, *posttest* diberikan kepada siswa sebagai sarana untuk mendapatkan data peningkatan representasi matematis pada siswa yang diajar. Fraenkel et al. (2009) menggambarkan *pretest-posttest control group design*.

Tabel 3.1 Gambaran *Pretest-Posttest Control Group Design*

Kelas	Perlakuan		
	<i>Pretest</i>	Pembelajaran	<i>Posttest</i>
Kelas Eksperimen	O	X	O
Kelas Kontrol	O	C	O

Keterangan:

X : Pembelajaran menggunakan media belajar *Geogebra*

C : Pembelajaran secara konvensional

O : *Pretest* dan *posttest* kemampuan representasi matematis siswa

C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini memiliki tiga tahap pelaksanaan:

1. Persiapan Penelitian
 - a. Mengobservasi pengajaran guru matematika di kelas dan karakteristik siswa kelas XI SMAN 1 Pagelaran.
 - b. Menetapkan sampel dan materi yang diperlukan.
 - c. Menyiapkan perangkat pembelajaran dan instrumen yang diperlukan dan termuat dalam proposal.
 - d. Memvalidasi dan menguji coba instrumen tes.

- e. Melakukan analisis temuan eksperimen instrumen uji.
2. Tahap Pelaksanaan Penelitian
 - a. Melaksanakan pengerjaan pretes pada kelas eksperimen dan kontrol.
 - b. Mengadakan sosialisasi menggunakan *Geogebra* pada kelas eksperimen sebagai persiapan pembelajarannya.
 - c. Menjalankan pembelajaran dalam kelas eksperimen dengan *software Geogebra* dan kelas kontrol secara konvensional.
 - d. Melaksanakan *pretest* berkaitan kemampuan representasi matematis pada seluruh siswa kelas eksperimen dan kontrol.
 - e. Melaksanakan pengerjaan *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol.
 3. Tahap Akhir Penelitian
 - a. Menganalisis data yang terkumpul dari kedua kelas sampel.
 - b. Meyimpulkan temuan analisis data lalu menyusunnya dalam laporan penelitian

D. Data dan Teknik Pengumpulan Data

Temuan *pretest* dan *posttest* untuk kemampuan representasi matematis siswa, hasil *posttest*, juga data tentang peningkatan (*gain*) nilai siswa merupakan data penelitian. Prosedur tes adalah teknik pengumpulan data penelitian ini. Tes tersebut merupakan penilaian berbasis deskripsi terhadap keterampilan representasi matematis siswa, hasil *pretest-posttest* kelas eksperimen dan kontrol.

E. Instrumen Penelitian

Uji instrumen terkait kemampuan representasi matematis siswa yang disusun berdasarkan indikator diaplikasikan pada penelitian ini. Instrumen tes berupa *posttest* bagi kelas kontrol dan kelas eksperimen ialah dalam bentuk yang serupa.

Instrumen tes diberikan guna meninjau peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang menjalani pembelajaran dengan *software Geogebra* dan kelas yang menjalani pembelajaran konvensional. Adapun pedoman penilaian kemampuan representasi matematis yaitu:

Tabel 3.2 Pedoman Penilaian Kemampuan Representasi Matematis

No.	Indikator	Skor	Rubrik Penilaian
1	Memenggambar objek geometris guna memperjelas beserta memberi sarana penyelesaian masalah	0	Tidak menjawab atau memperlihatkan ketidakpahaman
		1	Membuat gambar yang tak sesuai konteks permasalahan
		2	Menyusun gambar yang tak lengkap atau terdapat kesalahan dalam gambar
		3	Menggambar dengan benar dan lengkap
2	Melibatkan ekspresi matematis dalam penyelesaian masalah	0	Tidak menjawab atau memperlihatkan ketidakpahaman
		1	Merumuskan model matematika yang tidak sesuai permasalahan
		2	Menuliskan model matematika namun terdapat kesalahan perhitungan
		3	Menuliskan model matematika beserta menghitungnya dengan benar
3	Menyusun kata-kata yang menjelaskan prosedur penyelesaian masalah	0	Tidak menjawab atau memperlihatkan ketidakpahaman
		1	Menyusun penjelasan yang tidak logis
		2	Menyusun penjelasan dengan logis dan benar tapi tak komplit, ataupun sebaliknya
		3	Menyusun deskripsi yang logis, benar, dan lengkap.

Untuk mengumpulkan data yang benar, instrumen tes harus valid, reliabel, dan mempunyai daya pembeda juga tingkat kesukaran yang tepat. Sejumlah pengujiannya yakni:

1. Validitas

Validitas empiris digunakan sebagai instrumen validitas pada penelitian ini. Menurut Komarudin dan Sarkadi (2011), soal tes yang valid harus dapat mengukur aspek-aspek pengukuran secara cermat dan akurat. Instrumen tes yang telah dibuat dinilai validitasnya menggunakan uji *pearson product moment*. Untuk

menghitung validitas tes, rumus yang digunakan didasarkan pada pendapat Komarudin dan Sarkadi (2011) yaitu *pearson product moment*:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi pearson

N : Jumlah sampel

X : Variabel bebas (jumlah nilai butir soal)

Y : Variabel terikat (jumlah nilai maksimal butir soal)

Menurut Komarudin dan Sarkadi (2011), suatu instrumen dinyatakan valid saat nilai dari t_{hitung} melebihi nilai dari t_{tabel} . Hasil uji validitas setiap butir soal yang didapat dari perhitungan dengan rumus di atas menunjukkan bahwa setiap butir soal yang menjadi instrumen tes bernilai $t_{hitung} > t_{tabel}$. Dari temuan tersebut, maka kesimpulan yang didapat adalah instrumen tes dinyatakan valid. Perhitungan validitas instrumen tes tampak secara lengkap pada lampiran C.1 dan C.2.

2. Reliabilitas

Tingkat konsistensi atau ketetapan suatu tes dinilai menggunakan uji reliabilitas, yang didasarkan pada koefisien reliabilitas. Menurut Komarudin dan Sarkadi (2011), yang menggunakan rumus Alpha Cronbach, reliabilitas tes dapat ditentukan dengan:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{SD_b^2}{SD_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} : Koefisien reliabilitas

k : Jumlah butir soal

SD_b^2 : Jumlah varians (standar deviasi kuadrat butir)

SD_t^2 : Varians skor total

Menurut arikunto (2013) interpretasi koefisien reliabilitas yakni:

Tabel 3.3 Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Nilai	Interpretasi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

Soal tes yang digunakan merupakan soal tes yang berkategori cukup, tinggi, dan sangat tinggi dengan nilai koefisien tidak kurang dari 0,41. Hasil pengujian pada instrumen tes menunjukkan nilai koefisien reliabilitas 0,92 pada instrumen pretest dan 0.89 pada instrumen posttest. Temuan ini menunjukkan bahwa butir tes dinyatakan reliabel, sehingganya berguna bagi penelitian mendatang. Pengujian reliabilitas tampak secara lengkap pada lampiran C.3 dan C.4.

3. Daya Pembeda

Kemampuan suatu soal guna memisahkan siswa berkemampuan tinggi dari siswa berkemampuan rendah dikenal sebagai daya pembeda (Komarudin dan Sarkadi, 2011). Data siswa diurutkan terlebih dahulu dari nilai tertinggi ke terendah, dan hasilnya dibagi dalam dua kelompok yang sama: 27% (kelompok bawah), lalu 27% (kelompok atas). Hal ini dilakukan untuk menentukan daya pembeda. Komarudin dan Sarkadi (2011) menyatakan rumus daya pembeda (D) yaitu:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

B_A : Banyak jawaban benar dari peserta kelompok atas

B_B : Banyak jawaban benar dari peserta kelompok bawah

J_A : Banyak peserta kelompok atas

J_B : Banyak peserta kelompok bawah

Menurut Komarudin dan Sarkadi (2011), interpretasi daya pembeda yang diperoleh menggunakan kriteria seperti pada tabel berikut.

Tabel 3.4 Interpretasi Nilai Daya Pembeda

Nilai	Interpretasi
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik Sekali
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,00 \leq D \leq 0,20$	Jelek

Soal yang baik haruslah dapat memberi perbedaan pada siswa yang pandai dengan yang tidak. Menurut Komarudin dan Sarkadi (2011), soal yang dipilih sebaiknya memiliki nilai daya pembeda antara 0,30 dan 0,70 karena pada tingkat tersebut soal yang dikerjakan siswa tidak begitu sulit ataupun begitu mudah. Hasil pengujian daya pembeda pada soal tes menunjukkan nilai koefisien dari daya pembeda antara 0,33 hingga 0,67. Dari hasil yang didapat, maka disimpulkan bahwa soal tes dari penelitian ini memiliki koefisien daya pembeda yang cukup baik serta dapat digunakan pada. Kalkulasi daya pembeda tampak secara lengkap pada lampiran C.5 dan C.6.

4. Tingkat kesukaran

Derajat kesukaran dari soal bisa ditentukan melalui analisis tingkat kesukaran. Menurut Komarudin dan Sarkadi (2011), rumus indeks kesukaran (P):

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

B : Banyak siswa yang memberi jawaban benar

JS : Banyak siswa keseluruhan

Menurut Komarudin dan Sarkadi (2011), kriteria indeks kesukaran dari suatu soal diklasifikasikan:

Tabel 3.5 Interpretasi Nilai Tingkat Kesukaran

Nilai	Interpretasi
$0,71 < P \leq 1,00$	Mudah
$0,31 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,00 \leq P \leq 0,30$	Sukar

Soal tes dalam penelitian ini memiliki kriteria mudah, sedang, dan sukar. Temuan pengujian pada soal tes menunjukkan tingkat kesukaran antara 0,43 sampai dengan 0,71. Berdasarkan temuannya itu maka diketahui instrumen tes hasil penelitian ini mempunyai tingkat kesukaran mudah-sedang sehingga layak digunakan. Kalkulasinya secara lengkap tampak pada lampiran C.7 dan C.8.

F. Teknik Analisis Data

Gain yang dinormalkan (*normalized gain/n-gain*) gunanya menghitung peningkatan kemampuan representasi matematika siswa berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* kepada kedua sampel sesudah mereka menerima aksi yang berbeda. Hake (1999) mendefinisikan rumus *normalized gain* sebagai berikut.

$$g = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretes}}$$

Uji normalitas dan homogenitas merupakan uji prasyarat yang dilakukan sebelum uji hipotesis. Penilaian prasyarat ini guna meninjau apakah data mempunyai varian homogen dan populasinya tersebar normal.

1. Uji Normalitas

Tujuan dari uji normalitas ialah meninjau sampel terdistribusi normal ataukah tidak. Data *n-gain* kelas eksperimen dan kontrol adalah data yang diujikan. Uji *chi-kuadrat* ialah uji normalitas yang diterapkan. Hipotesis diterapkan pada uji normalitas representasi matematis yakni:

Hipotesis

H_0 : Sampel dari populasi dengan sebaran normal

H_1 : Sampel dari populasi dengan sebaran tak normal

Taraf signifikansi sebesar $\alpha = 0,05$.

Menurut Sudjana (2005), pengujian *chi-kuadrat* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$x_{hitung}^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

O_i : frekuensi pengamatan

E_i : frekuensi yang diharapkan

k : banyak pengamatan

Taraf signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$ dengan kriteria ujinya yakni tolak H_0 jika $x_{hitung}^2 > x_{tabel}^2$ dengan $x_{tabel}^2 = x_{(1-\alpha)(k-1)}^2$

Pengujian normalitas pada data persentase *N-gain pretest* dan *posttest* yang mengikuti pembelajaran yang memanfaatkan *software Geogebra* dan pembelajaran konvensional menunjukkan data kedua kelas tersebut berdistribusi normal.

Tabel 3.6 Hasil Uji Normalitas

Kelas	x_{hitung}^2	x_{tabel}^2
Eksperimen	4,2940	7,8147
Kontrol	3,4537	7,8147

Sesuai temuan pada tabel 3.6, kedua kelas memiliki distribusi yang normal. Kedua kelas memiliki $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$ sehingga H_0 diterima. Perhitungan secara lengkap tampak pada lampiran C.11.

2. Uji Homogenitas

Tujuan dari uji homogenitas adalah memastikan kedua kelompok mempunyai varian yang homogen.. Berikut ini adalah hipotesis yang diterapkan pada uji homogenitas kemampuan representasi matematis.

Hipotesis

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (varians kedua populasi sama)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (varians kedua populasi berbeda)

Taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ digunakan dalam pengujian ini.

Sudjana (2005) menjelaskan bahwa pengujian homogenitas dapat menggunakan rumus berikut:

$$F_{hitung} = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Keterangan:

s_1^2 : varians terbesar

s_2^2 : varians terkecil

Taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ digunakan dalam pengujian ini, dengan derajat kebebasan didapatkan dari penyesuaian penyebut kedua kelas. Tabel distribusi F digunakan untuk mencari nilai $F_{tabel} = F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1, n_2-1)}$ dengan kriteria uji tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$.

Pengujian homogenitas data persentase *N-gain pretest* dan *posttest* yang mengikuti pembelajaran yang memanfaatkan *software Geogebra* dan pembelajaran konvensional menunjukkan data pada kedua kelas tersebut homogen.

Tabel 3.7 Hasil Uji Homogenitas

Kelas	F_{hitung}	F_{tabel}
Eksperimen	1,464	1,901
Kontrol		

H_0 diterima berdasarkan tabel 3.7 yang menunjukkan hasil uji homogenitas $F_{hitung} < F_{tabel}$. Sehingga, bisa dikatakan varians kedua kelas sama atau homogen. Perhitungan secara lengkap terdapat pada lampiran C.12.

3. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dapat dijalankan sesudah data memenuhi syarat normalitas dan homogenitas. Uji t ialah pengujian hipotesisnya. Berikut ini adalah hipotesis yang digunakan untuk menguji hipotesis representasi matematis.

Hipotesis

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$ (peningkatan rerata representasi matematis pada siswa yang mengaplikasikan *software Geogebra* sama dengan peningkatan rerata representasi matematis pada siswa yang mengaplikasikan metode konvensional)

H_1 : $\mu_1 > \mu_2$ (peningkatan rerata representasi matematis pada siswa yang mengaplikasikan *software Geogebra* lebih besar dibanding peningkatan rerata representasi matematis pada siswa yang mengaplikasikan metode konvensional)

Taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ digunakan dalam pengujian ini.

Rumus uji t yakni (Sudjana, 2005):

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s^2 \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 : Rerata kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen

\bar{x}_2 : Rerata kemampuan representasi matematis siswa kelas kontrol

n_1 : Jumlah subjek kelas eksperimen

n_2 : Jumlah subjek kelas kontrol

s_1^2 : Varians kelompok eksperimen

s_2^2 : Varians kelompok kontrol

s^2 : Varians Gabungan

Dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan $t_{tabel} = t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$, kriteria ujinya yaitu terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan temuan penelitian mengenai pengaruh pemanfaatan *software Geogebra* dalam menstimulus peningkatan kemampuan representasi matematis siswa, kelas yang memanfaatkan *Geogebra* sebagai media pembelajaran mempunyai rata-rata peningkatan kemampuan representasi matematis lebih tinggi daripada kelas berbasis media konvensional. Dengan demikian, kesimpulan dari penelitian ini adalah pemanfaatan *software Geogebra* memiliki pengaruh dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Siswa yang mengaplikasikan *software Geogebra* dalam proses belajarnya akan mendapatkan peningkatan kemampuan representasi yang lebih baik dibandingkan jika menggunakan media belajar konvensional.

B. Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan yaitu sebagai berikut:

1. Bagi guru, disarankan untuk memanfaatkan *Geogebra* sebagai media pembelajaran pada materi geometri, khususnya transformasi geometri.
2. Bagi sekolah, disarankan untuk menyediakan fasilitas laboratorium komputer yang memadai dan memastikan *software Geogebra* terinstal pada setiap perangkat komputer yang digunakan dalam proses belajarnya.
3. Bagi penelitian lanjutan, sebaiknya mengembangkan penelitian melalui penerapan *Geogebra* pada materi matematika lainnya atau pada jenjang

pendidikan yang berbeda, sehingga manfaat dari penggunaan *GeoGebra* dapat lebih luas dijelaskan.

4. Peneliti selanjutnya juga disarankan untuk menambahkan variabel lain, seperti motivasi belajar atau keterampilan berpikir kritis siswa, guna memahami determinan efektivitas penggunaan *Geogebra* lainnya dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arbain, N., & Shukor, N. A. 2015. The effects of GeoGebra on students achievement. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 172, 208-214.
- Asngari, D. R. 2015. Penggunaan Geogebra dalam Pembelajaran Geometri. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UNY* (pp. 299-302).
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Athallah, P. F., & Roesdiana, L. 2021. Studi Kasus Kemampuan Representasi Matematis Siswa pada Kelas IX SMP Negeri 2 Telukjambe Timur Kabupaten Karawang. *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 10(1).
- Atikasari, G., & Kurniasih, A. 2015. Keefektifan Model Pembelajaran Kooperatif Dengan Strategi TTW Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Kelas Vii Materi Segitiga. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 4(1).
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. 2009. *How to design and evaluate research in education* 10th ed. McGraw Hill Education.
- Gulo, W. 2008. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Grafindo.
- Hernadi, J. 2008. Metoda pembuktian dalam matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 1-14
- Huda, U. 2019. Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika. *JURNAL TA'DIB*, 22(1).
- Kardi, S. 2003. *Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Prestasi Belajar dalam Pembelajaran IPA Melalui Metode Inquiry pada Kelas IV SDN Pardasuka Lampung Selatan*. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Komarudin, & Sarkadi. 2011. *Evaluasi Pembelajaran*. Laboratorium Sosial Politik Press Universitas Negeri Jakarta
- Li, Q. 2007. Student and teacher views about technology: A tale of two cities?. *Journal of research on Technology in Education* 39(4).

- Maguire, L., Myerowitz, L., & Sampson, V. 2010. Exploring Osmosis & Diffusion in Cells. *The Science Teacher*, 77(8), 55.
- Majerek, D. 2014. Application of Geogebra for teaching mathematics. *Advances in science and technology research journal*, 8(24), 51-54.
- Muhtarom, M., Murtianto, Y. H., Nizaruddin, N., & Khoirot, M. 2024. Development of geometry module assisted Geogebra to improve the students' ability of visual representation. *4th International Conference on Education and Technology (ICETECH 2023)*, 709-718.
- NCTM. 2000. *Principles and standards for school mathematics*. Reton, VA: NCTM,Inc.
- Nuratifah, S., Siregar, N., & Meldi, N. F. 2024. Peran Aplikasi Geogebra dalam Kemampuan Representasi Visual Matematis Siswa pada Materi Fungsi. *J-PiMat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1445-1456.
- Prieto, N. J., Juanena, J. M. S., & Star, J. R. 2014. Designing Geometry 2.0 learning environments: a preliminary study with primary school students. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 45(3), 396-416
- Putra, B. I., & Suryana, D. 2019. Pengaruh Penggunaan GeoGebra Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 10(3), 150–158.
- Reis, Z. A., & Ozdemir, S. 2010. Using Geogebra as an information technology tool: Parabola teaching. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 9, 565-572.
- Sanjaya, I. I., Maharani, H. R., & Basir, M. A. 2018. Kemampuan Representasi Matematis Siswa pada Materi Lingkaran Berdasar Gaya Belajar Honey Mumfrod. *Kontinu: Jurnal Penelitian Didaktik Matematika*, 2(1), 72-87.
- Sanjaya, W. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Simbolon, N. T. 2019. Pemahaman konsep matematika dan representasi matematika dalam pengajaran matematika. *Jurnal Curere*, 3(2).
- Stylianou, D. A. 2010. Teachers' conceptions of representation in middle school mathematics. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(4), 325-343.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika Edisi ke-6*. Bandung: Tarsito.
- Suprijono. 2010. *Cooperative Learning: Teori dan Aplikasi Paikem*. Yogyakarta Pustaka Belajar
- Voogt, J. 2008. IT and curriculum processes: Dilemmas and challenges. *International handbook of information technology in primary and secondary education* (pp. 117-132). Springer, Boston, MA.