



PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN *GEOGEBRA* TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN INDUKTIF MATEMATIS SISWA

The Effect of Using Geogebra as A Learning Tool on Students' Mathematical Inductive Reasoning Skills

Siti Nur Annisa¹, Asrinan², Asdar Dollo³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Parepare

³ Email: asdardollo@gmail.com

Abstract

Mathematical inductive reasoning is an essential skill that should be developed in mathematics learning because it enables students to identify patterns, formulate conjectures, and draw conclusions based on observed facts. However, students' inductive reasoning ability remains relatively low, indicating the need for learning media that promote active and interactive learning. This study aimed to examine the effect of GeoGebra learning media on senior high school students' mathematical inductive reasoning ability. This quantitative study employed a pre-experimental method using a One Group Pretest-Posttest Design. The sample consisted of 31 students of class XI Matinulu 5 at UPT SMA Negeri 4 Parepare, selected using the Cluster Random Sampling method. The research instruments included a validated mathematical inductive reasoning test and a student activity observation sheet. Data were analyzed using descriptive and inferential statistics through the One Sample t-Test. The results indicated that the students' mean score increased from 46.16 on the Pretest to 77.52 on the Posttest. The average N-Gain score was 0.57, which was categorized as moderate. Students' learning activities were categorized as active, while the hypothesis test yielded a significance value of $0.000 < 0.05$, indicating a significant effect of GeoGebra learning media on students' mathematical inductive reasoning ability. Therefore, GeoGebra can be considered an effective alternative learning medium to improve students' mathematical inductive reasoning ability.

Keywords: GeoGebra, learning media, mathematical inductive reasoning.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu proses yang bertujuan mengembangkan potensi peserta didik agar memiliki pengetahuan, keterampilan, sikap, dan karakter yang diperlukan dalam kehidupan bermasyarakat [1]. Pembelajaran merupakan proses interaksi antara pendidik dan peserta didik yang dirancang untuk mencapai tujuan pembelajaran secara optimal [2]. Salah satu mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik adalah matematika [3]. Matematika merupakan ilmu yang berperan sebagai dasar dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta mampu melatih kemampuan berpikir logis, sistematis, kritis, dan kreatif [4]. Salah satu kemampuan yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan penalaran matematis [5]. Kemampuan penalaran induktif merupakan kemampuan menarik suatu kesimpulan umum berdasarkan fakta, contoh, atau pola-pola khusus yang diamati [6]. Kemampuan penalaran induktif membantu peserta didik menemukan hubungan antar konsep serta membangun konsep matematika secara mandiri ketika menyelesaikan suatu permasalahan [7].

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di UPT SMA Negeri 4 Parepare, ditemukan bahwa kemampuan penalaran induktif matematis siswa masih tergolong rendah. Sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi pola, menyusun dugaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan informasi yang diperoleh. Selain itu, proses

pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah sehingga siswa cenderung pasif selama proses pembelajaran. Media pembelajaran merupakan salah satu komponen yang dapat membantu guru menyampaikan materi secara lebih efektif [8]. Penggunaan media pembelajaran mampu meningkatkan perhatian dan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran berlangsung [9]. Media pembelajaran juga dapat membantu peserta didik memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna [10].

Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran menjadi salah satu inovasi yang mendukung pelaksanaan pembelajaran abad ke-21 [11]. Salah satu media pembelajaran berbasis teknologi yang banyak dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika adalah *GeoGebra* [12]. *GeoGebra* merupakan perangkat lunak matematika dinamis yang mengintegrasikan geometri, aljabar, grafik, statistika, dan kalkulus dalam satu aplikasi sehingga mampu memvisualisasikan konsep-konsep matematika secara interaktif [13]. Penggunaan *GeoGebra* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan eksplorasi, mengamati pola, serta menguji dugaan secara langsung sehingga mampu meningkatkan aktivitas belajar siswa [14]. Hasil penelitian [15] menunjukkan bahwa penggunaan *GeoGebra* mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Penelitian [16] menunjukkan bahwa media *GeoGebra* berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Penelitian [17] menunjukkan bahwa penggunaan *GeoGebra* mampu meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa. Penelitian [18] menunjukkan bahwa penggunaan *GeoGebra* memberikan dampak positif terhadap motivasi belajar matematika peserta didik. Meskipun demikian, penelitian mengenai pengaruh penggunaan *GeoGebra* terhadap kemampuan penalaran induktif matematis siswa SMA masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian terdahulu lebih berfokus pada hasil belajar, komunikasi matematis, dan pemahaman konsep.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan media pembelajaran *GeoGebra* terhadap kemampuan penalaran induktif matematis siswa kelas XI Matinulu 5 UPT SMA Negeri 4 Parepare.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *pre-experimental design*. Desain penelitian yang digunakan adalah *One-Group Pretest-Posttest Design*, yaitu desain penelitian yang melibatkan satu kelompok subjek yang diberikan tes awal (*Pretest*), perlakuan (*treatment*), dan tes akhir (*Posttest*). Desain ini digunakan untuk mengetahui perubahan kemampuan penalaran induktif matematis siswa setelah memperoleh pembelajaran menggunakan media *GeoGebra*. Penelitian dilaksanakan di UPT SMA Negeri 4 Parepare pada semester genap Tahun Ajaran 2025/2026. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI yang tersebar dalam lima kelas. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik *cluster random sampling*, sehingga diperoleh kelas XI Matinulu 5 yang berjumlah 31 siswa sebagai kelas eksperimen. Instrumen penelitian terdiri atas lembar observasi aktivitas siswa dan tes kemampuan penalaran induktif matematis. Lembar observasi digunakan untuk memperoleh data mengenai aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung, sedangkan tes berbentuk soal uraian digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran induktif matematis siswa. Sebelum digunakan dalam penelitian, seluruh instrumen telah melalui uji validitas oleh validator ahli untuk memastikan kelayakan isi instrument. Data penelitian dianalisis menggunakan analisis statistik deskriptif dan statistik inferensial. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran induktif matematis siswa berdasarkan nilai *Pretest*, *Posttest*, peningkatan hasil belajar (*N-Gain*), serta aktivitas belajar siswa selama proses pembelajaran. Sementara itu, analisis statistik inferensial

dilakukan setelah data memenuhi uji prasyarat berupa uji normalitas. Pengujian hipotesis menggunakan *One-Sample t-Test* dengan bantuan perangkat lunak IBM SPSS Statistics 26 untuk mengetahui pengaruh penggunaan media *GeoGebra* terhadap kemampuan penalaran induktif matematis siswa. Keputusan pengujian hipotesis ditentukan pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$), yaitu apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka hipotesis penelitian diterima

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum digunakan dalam proses penelitian, instrumen penelitian terlebih dahulu divalidasi oleh dua orang validator yang memiliki kompetensi di bidang pendidikan matematika. Validasi dilakukan terhadap lembar tes kemampuan penalaran induktif matematis dan lembar observasi aktivitas siswa untuk mengetahui kelayakan instrumen yang digunakan dalam penelitian. Penilaian dilakukan berdasarkan aspek kesesuaian isi, kejelasan bahasa, ketepatan indikator, serta kesesuaian instrumen dengan tujuan penelitian. Hasil validasi dianalisis menggunakan rumus Gregory, dengan instrumen dinyatakan valid apabila koefisien validitas isi melebihi 75%.

Tabel 1. Hasil Analisis Validasi Isi Instrumen

No.	Instrumen	Hasil Validasi Isi (%)	Keterangan
1.	Lembar Tes Hasil Belajar	100	Valid
2.	Lembar Observasi Aktivitas Siswa	100	Valid

Berdasarkan Tabel 1, lembar tes hasil belajar dan lembar observasi aktivitas siswa memperoleh hasil validasi isi sebesar 100%, sehingga kedua instrumen dinyatakan valid dan layak digunakan dalam penelitian. Hasil tersebut menunjukkan bahwa komponen instrumen telah sesuai dengan aspek yang hendak diukur dan tujuan penelitian. Lembar tes kemampuan penalaran induktif matematis disusun berdasarkan tiga indikator, yaitu mampu mengajukan dugaan, mampu memanipulasi matematika, dan mampu menemukan sifat atau pola. Ketiga indikator tersebut digunakan untuk menggambarkan proses penalaran siswa dalam mengolah informasi matematika, melakukan manipulasi terhadap objek atau hubungan matematika, serta menemukan keteraturan yang dapat digunakan untuk memperoleh suatu dugaan. Sementara itu, lembar observasi aktivitas siswa digunakan untuk mengamati keterlibatan siswa selama proses pembelajaran menggunakan *GeoGebra*, terutama aktivitas yang berkaitan dengan pengamatan, manipulasi, eksplorasi, dan penemuan pola. Dengan kesesuaian tersebut, instrumen dapat digunakan untuk memperoleh data mengenai kemampuan penalaran induktif matematis dan aktivitas siswa selama proses pembelajaran.

Analisis statistik deskriptif dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal penalaran induktif matematis siswa sebelum diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan media *GeoGebra*. Hasil analisis statistik deskriptif nilai *Pretest* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Nilai *Pretest*

Statistik	Nilai Statistik
Jumlah Sampel	31
Nilai Tertinggi	61
Nilai Terendah	14
Rata-rata	46,16
Standar Deviasi	11,67

Berdasarkan Tabel 2, nilai rata-rata kemampuan penalaran induktif matematis siswa sebelum diberikan pembelajaran menggunakan media *GeoGebra* sebesar 46,16, dengan nilai

tertinggi 61 dan nilai terendah 14. Standar deviasi sebesar 11,67 menunjukkan adanya variasi kemampuan awal antarsiswa. Hasil tersebut memberikan gambaran bahwa kemampuan penalaran induktif matematis siswa sebelum diberikan perlakuan masih relatif rendah. Kondisi kemampuan awal tersebut berkaitan dengan tuntutan penalaran yang meliputi kemampuan mengajukan dugaan, memanipulasi matematika, serta menemukan sifat atau pola. Dalam menyelesaikan permasalahan matematika, siswa tidak hanya dituntut memperoleh jawaban, tetapi juga perlu mengolah informasi yang tersedia untuk mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika yang sesuai, dan menemukan sifat atau pola dari hubungan yang diamati. Oleh karena itu, kondisi awal tersebut menunjukkan perlunya pengalaman pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi objek matematika dan terlibat secara aktif dalam proses penalaran.

Selanjutnya, distribusi kategori kemampuan penalaran induktif matematis siswa pada saat *Pretest* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Kemampuan Penalaran Induktif Matematis Siswa (*Pretest*)

Interval Nilai	Kategori	Frekuensi	Persentase
$90 \leq x \leq 100$	Sangat Tinggi	0	0%
$80 \leq x \leq 89$	Tinggi	0	0%
$65 \leq x \leq 79$	Sedang	0	0%
$55 \leq x \leq 64$	Rendah	8	25,81%
$0 \leq x \leq 54$	Sangat Rendah	23	74,19%
Jumlah		31	100%

Berdasarkan Tabel 3, sebanyak 23 siswa (74,19%) berada pada kategori sangat rendah dan 8 siswa (25,81%) berada pada kategori rendah. Tidak terdapat siswa yang berada pada kategori sedang, tinggi, maupun sangat tinggi. Distribusi tersebut memperlihatkan bahwa kemampuan penalaran induktif matematis siswa sebelum perlakuan masih belum berkembang secara optimal. Kondisi ini menunjukkan bahwa siswa masih memerlukan penguatan dalam proses penalaran yang mencakup kemampuan mengajukan dugaan, memanipulasi matematika, dan menemukan sifat atau pola. Ketiga kemampuan tersebut saling berkaitan dalam proses penalaran induktif. Siswa perlu mengamati informasi atau objek matematika untuk menemukan keteraturan, melakukan manipulasi matematika untuk mengeksplorasi hubungan yang ditemukan, kemudian menggunakan hasil pengamatan tersebut untuk mengajukan dugaan. Dengan demikian, hasil *Pretest* menunjukkan adanya kebutuhan terhadap pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan eksplorasi dan menemukan hubungan matematika secara lebih aktif. Dalam penelitian ini, *GeoGebra* digunakan sebagai media yang memungkinkan objek matematika divisualisasikan dan dimanipulasi secara dinamis sehingga siswa memperoleh kesempatan untuk mengembangkan ketiga indikator tersebut selama proses pembelajaran.

Setelah siswa mengikuti pembelajaran menggunakan media *GeoGebra*, dilakukan *Posttest* untuk mengetahui kemampuan penalaran induktif matematis siswa setelah memperoleh perlakuan.

Tabel 4. Statistik Deskriptif Nilai *Posttest*

Statistik	Nilai Statistik
Jumlah Sampel	31
Nilai Tertinggi	97
Nilai Terendah	53
Rata-rata	77,52
Standar Deviasi	12,61

Berdasarkan Tabel 4, nilai rata-rata kemampuan penalaran induktif matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media *GeoGebra* mencapai 77,52, dengan nilai tertinggi 97 dan nilai terendah 53. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan penalaran induktif matematis siswa setelah diberikan perlakuan berada pada tingkat yang lebih tinggi dibandingkan kondisi awal. Perkembangan tersebut dapat dikaitkan dengan karakteristik pembelajaran menggunakan *GeoGebra* yang memungkinkan siswa mengamati dan memanipulasi objek matematika secara langsung. Melalui visualisasi yang bersifat dinamis, siswa dapat melakukan perubahan terhadap objek dan mengamati hubungan yang muncul dari perubahan tersebut. Aktivitas tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan manipulasi matematika dan menemukan sifat atau pola dari objek yang diamati. Selanjutnya, hasil pengamatan terhadap sifat atau pola tersebut dapat digunakan siswa untuk mengajukan dugaan mengenai hubungan matematika yang terbentuk. Dengan demikian, penggunaan *GeoGebra* memberikan pengalaman belajar yang mendukung keterlibatan siswa dalam proses penalaran induktif melalui aktivitas mengajukan dugaan, memanipulasi matematika, dan menemukan sifat atau pola. Temuan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa *GeoGebra* dapat memberikan ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi objek matematika, mengamati perubahan, dan menemukan pola secara lebih aktif [14]. Hasil penelitian tentang pembelajaran berbantuan video *GeoGebra* juga menunjukkan bahwa visualisasi dapat mendukung pemahaman matematis siswa [13], sedangkan penggunaan *GeoGebra* dalam pembelajaran geometri dilaporkan dapat meningkatkan pemahaman konsep [17]. Secara konseptual, karakteristik tersebut relevan dengan penalaran induktif karena siswa memperoleh fakta atau contoh dari hasil eksplorasi sebelum menyusun dugaan mengenai keteraturan yang diamati [6]. Dengan demikian, peningkatan skor *Posttest* dalam penelitian ini tidak hanya dapat dipahami sebagai perubahan hasil tes, tetapi juga sebagai perubahan pengalaman belajar dari menerima informasi menuju mengamati, memanipulasi, menemukan pola, dan menyusun dugaan.

Selanjutnya distribusi kategori kemampuan penalaran induktif matematis siswa setelah perlakuan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kategori Kemampuan Penalaran Induktif Matematis Siswa (*Posttest*)

Interval Nilai	Kategori	Frekuensi	Persentase
$90 \leq x \leq 100$	Sangat Tinggi	7	22,58%
$80 \leq x \leq 89$	Tinggi	2	6,45%
$65 \leq x \leq 79$	Sedang	19	61,29%
$55 \leq x \leq 64$	Rendah	2	6,45%
$0 \leq x \leq 54$	Sangat Rendah	1	3,23%
Jumlah		31	100%

Berdasarkan Tabel 5, setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media *GeoGebra*, sebagian besar siswa berada pada kategori sedang, yaitu 19 siswa (61,29%), 7 siswa (22,58%) berada pada kategori sangat tinggi, dan 2 siswa (6,45%) berada pada kategori tinggi. Sementara itu, hanya 2 siswa (6,45%) yang berada pada kategori rendah dan 1 siswa (3,23%) berada pada kategori sangat rendah. Distribusi tersebut menunjukkan adanya perubahan kategori kemampuan dibandingkan dengan hasil *Pretest* yang sebelumnya didominasi oleh kategori sangat rendah dan rendah. Perubahan ini memberikan gambaran bahwa setelah pembelajaran, lebih banyak siswa yang mampu mencapai tingkat kemampuan penalaran induktif yang lebih tinggi.

Perubahan tersebut dapat dipahami melalui aktivitas pembelajaran yang dilakukan menggunakan *GeoGebra*. Visualisasi objek matematika memungkinkan siswa mengamati perubahan dan hubungan antarobjek secara lebih jelas. Selanjutnya, siswa dapat melakukan

manipulasi matematika untuk menguji hubungan yang diamati dan menemukan sifat atau pola dari beberapa kondisi yang dieksplorasi. Berdasarkan sifat atau pola yang ditemukan, siswa kemudian memiliki dasar untuk mengajukan dugaan mengenai hubungan matematika yang berlaku. Dengan demikian, aktivitas pembelajaran menggunakan *GeoGebra* memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat dalam proses penalaran yang sesuai dengan tiga indikator penelitian, yaitu mengajukan dugaan, memanipulasi matematika, dan menemukan sifat atau pola.

Meskipun demikian, distribusi kategori *Posttest* secara deskriptif belum cukup untuk menyatakan adanya pengaruh secara statistik. Oleh karena itu, peningkatan kemampuan penalaran induktif matematis siswa selanjutnya dianalisis menggunakan N-Gain untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan dan uji hipotesis untuk mengetahui signifikansi perubahan yang diperoleh.

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran induktif matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media *GeoGebra*, dilakukan analisis menggunakan Normalized Gain (N-Gain). Hasil analisis disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis N-Gain Kemampuan Penalaran Induktif Matematis

Statistik	Nilai
Rata-rata N-Gain	0,57
Nilai Maksimum	0,95
Nilai Minimum	0,11
Kategori	Sedang

Berdasarkan Tabel 6, diperoleh rata-rata N-Gain kemampuan penalaran induktif matematis sebesar 0,57 yang termasuk dalam kategori sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan penalaran induktif matematis siswa dari hasil *Pretest* ke *Posttest* dengan tingkat peningkatan pada kategori sedang. Nilai N-Gain maksimum sebesar 0,95 dan minimum sebesar 0,11 menunjukkan bahwa tingkat peningkatan kemampuan siswa tidak sama, sehingga terdapat variasi perkembangan kemampuan antar siswa setelah mengikuti pembelajaran. Hasil N-Gain tersebut merupakan gambaran mengenai tingkat peningkatan kemampuan dan belum dapat digunakan sebagai ukuran langsung mengenai efektivitas media pembelajaran.

Peningkatan kemampuan tersebut dapat dikaitkan dengan aktivitas pembelajaran menggunakan *GeoGebra* yang memungkinkan siswa mengeksplorasi objek matematika secara visual dan dinamis. Melalui manipulasi matematika terhadap objek, siswa dapat mengamati perubahan dan hubungan yang terjadi, kemudian menemukan sifat atau pola dari hasil eksplorasi tersebut. Sifat atau pola yang ditemukan selanjutnya dapat digunakan sebagai dasar untuk mengajukan dugaan mengenai hubungan matematika. Proses tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat dalam aktivitas yang sesuai dengan tiga indikator penalaran induktif matematis, yaitu mengajukan dugaan, memanipulasi matematika, dan menemukan sifat atau pola. Dengan demikian, hasil N-Gain memberikan gambaran bahwa kemampuan penalaran induktif matematis siswa mengalami peningkatan pada kategori sedang setelah pembelajaran. Untuk mengetahui apakah perubahan tersebut signifikan secara statistik, hasil N-Gain selanjutnya perlu dipertimbangkan bersama hasil uji hipotesis. Hasil ini juga memiliki kedekatan dengan temuan Dollo et al. [19] yang melaporkan bahwa penggunaan media digital interaktif meningkatkan kemampuan penalaran matematis dari rata-rata 58,33 menjadi 80,09 dengan N-Gain 0,52 pada kategori sedang. Dalam penelitian tersebut, peningkatan terbesar terjadi pada indikator mengajukan dugaan. Temuan tersebut relevan dengan karakteristik *GeoGebra* yang menyediakan representasi visual dan interaktif untuk mengeksplorasi hubungan matematika. Namun, penelitian ini menggunakan indikator

penalaran induktif yang berbeda dan data peningkatan yang dilaporkan masih berupa skor agregat; karena itu, penelitian ini belum dapat menyimpulkan indikator mana yang mengalami peningkatan paling besar. Perbandingan tersebut digunakan sebagai penguat interpretasi, bukan sebagai bukti bahwa pola peningkatan antarindikator pada kedua penelitian identik.

Selanjutnya, untuk mengetahui sebaran tingkat peningkatan kemampuan penalaran induktif matematis siswa, hasil analisis N-Gain diklasifikasikan berdasarkan kategori sebagaimana disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Distribusi Kategori N-Gain

Interval N-Gain	Kategori	Frekuensi	Persentase
$g \geq 0,70$	Tinggi	9	29,03%
$0,30 < g < 0,70$	Sedang	19	61,29%
$g \leq 0,30$	Rendah	3	9,68%
Jumlah		31	100%

Berdasarkan Tabel 7 diketahui bahwa sebagian besar siswa berada pada kategori sedang, yaitu sebanyak 19 siswa atau 61,29%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran *GeoGebra* cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran induktif matematis siswa. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami peningkatan kemampuan penalaran induktif matematis yang cukup baik. Selama proses pembelajaran, *GeoGebra* memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengamati pola, melakukan eksplorasi, dan menguji dugaan secara langsung sehingga konsep matematika lebih mudah dipahami. Visualisasi yang disajikan melalui *GeoGebra* juga membantu siswa membangun hubungan antarkonsep secara lebih sistematis, sehingga proses penalaran menjadi lebih berkembang.

Selain dianalisis melalui peningkatan nilai, efektivitas penggunaan media *GeoGebra* juga ditinjau berdasarkan ketercapaian tujuan pembelajaran sesuai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP). Hasil analisis disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Ketercapaian Tujuan Pembelajaran Siswa

Interval	Kriteria	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
		Frekuensi	(%)	Frekuensi	(%)
0 – 40	Belum Tercapai, Remedial di Seluruh Bagian	9	29,03	0	0,00
41 – 65	Belum tercapai, Remedial di Bagian yang Diperlukan	22	70,97	3	9,68
66 – 85	Sudah Tercapai, Tidak Perlu Remedial	0	0,00	19	61,29
86 – 100	Sudah tercapai, Perlu Pengayaan atau Tantangan Lebih	0	0,00	9	29,03
Jumlah		31	100,00	31	100,00

Berdasarkan Tabel 8 diketahui bahwa penggunaan media pembelajaran *GeoGebra* mampu meningkatkan ketercapaian tujuan pembelajaran siswa secara signifikan. Sebelum pembelajaran menggunakan *GeoGebra*, seluruh siswa (100%) masih berada pada kategori Belum Tercapai, dengan rincian 9 siswa (29,03%) memerlukan remedial di seluruh bagian pembelajaran dan 22 siswa (70,97%) memerlukan remedial pada bagian tertentu yang belum dikuasai. Tidak terdapat siswa yang mencapai kategori Sudah Tercapai pada tahap *Pretest*.

Setelah diterapkan pembelajaran menggunakan media *GeoGebra*, terjadi peningkatan yang sangat baik. Tidak ada lagi siswa yang berada pada kategori Belum Tercapai, Remedial di Seluruh Bagian (0%), sedangkan siswa yang masih memerlukan remedial pada bagian tertentu berkurang menjadi 3 siswa (9,68%). Sebaliknya, sebanyak 19 siswa (61,29%) telah mencapai kategori Sudah Tercapai, Tidak Perlu Remedial, dan 9 siswa (29,03%) mencapai kategori Sudah Tercapai, Perlu Pengayaan atau Tantangan Lebih. Dengan demikian, sebanyak 28 siswa (90,32%) telah mencapai tujuan pembelajaran setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media *GeoGebra*. Secara keseluruhan, hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran *GeoGebra* efektif dalam meningkatkan ketercapaian tujuan pembelajaran siswa. Hal ini dibuktikan dengan meningkatnya jumlah siswa yang mencapai kategori Sudah Tercapai dari 0% pada saat *Pretest* menjadi 90,32% pada saat *Posttest*, serta menurunnya jumlah siswa yang belum mencapai tujuan pembelajaran dari 100% menjadi hanya 9,68%. Dengan demikian, media pembelajaran *GeoGebra* terbukti mampu membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran sekaligus meningkatkan kemampuan penalaran induktif matematis pada materi pencerminan.

Selanjutnya pada aktivitas siswa diamati selama empat kali pertemuan menggunakan lembar observasi yang telah divalidasi. Hasil observasi aktivitas siswa disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Observasi Aktivitas Siswa

Pertemuan	Rata-rata Skor	Skor Maksimal	Persentase Aktivitas
Pertemuan 1	10,58	20	52,9%
Pertemuan 2	12,71	20	63,55%
Pertemuan 3	14,77	20	73,85%
Pertemuan 4	17,61	20	88,05%
Rata-rata Keseluruhan	13,92	20	69,6%

Berdasarkan Tabel 9 terlihat bahwa aktivitas siswa selama empat kali pertemuan dalam pembelajaran menggunakan media *GeoGebra*, diperoleh rata-rata persentase aktivitas siswa sebesar 69,6%. Persentase aktivitas siswa mengalami peningkatan pada setiap pertemuan, yaitu dari 52,9% pada pertemuan pertama menjadi 88,05% pada pertemuan keempat. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa semakin aktif dan mampu beradaptasi dalam penggunaan media *GeoGebra* selama proses pembelajaran berlangsung. Peningkatan aktivitas tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *GeoGebra* mampu menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif. Selama proses pembelajaran siswa lebih aktif mengamati objek matematika, berdiskusi, mengemukakan pendapat, menguji dugaan, serta menyimpulkan hasil eksplorasi yang dilakukan. Aktivitas belajar yang meningkat menjadi salah satu faktor yang mendukung peningkatan kemampuan penalaran induktif matematis siswa. Pola peningkatan aktivitas dari 52,9% pada pertemuan pertama menjadi 88,05% pada pertemuan keempat juga selaras dengan karakteristik *GeoGebra* sebagai media yang memungkinkan siswa melakukan eksplorasi secara langsung [14]. Penelitian lain melaporkan bahwa penggunaan *GeoGebra* dapat mendukung motivasi belajar [18], komunikasi matematis [15], dan hasil belajar [16]. Jika dikaitkan dengan penalaran induktif, meningkatnya aktivitas mengamati, berdiskusi, menguji dugaan, dan menyimpulkan memberikan konteks proses yang masuk akal bagi berkembangnya kemampuan penalaran. Meskipun demikian, data aktivitas dalam penelitian ini bersifat observasional sehingga peningkatannya tidak dapat diposisikan sebagai bukti tersendiri mengenai hubungan sebab-akibat antara aktivitas dan peningkatan skor penalaran.

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas terhadap data N-Gain untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan

menggunakan uji Shapiro–Wilk dengan bantuan aplikasi IBM SPSS Statistics 26. Hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Normalitas Data N-Gain

Data	Statistik Shapiro-Wilk	Sig.	α	Keterangan
N-Gain	0,898	0,006	0,05	Tidak Normal

Berdasarkan Tabel 10 diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,006. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 ($0,006 < 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa data *N-Gain* tidak berdistribusi normal. Meskipun data tidak berdistribusi normal, analisis inferensial tetap dapat dilanjutkan karena jumlah sampel penelitian sebanyak 31 siswa. Berdasarkan teori *Central Limit Theorem*, jumlah sampel yang lebih dari 30 dapat diasumsikan mendekati distribusi normal sehingga pengujian parametrik masih dapat digunakan.

Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan One Sample t-Test terhadap data N-Gain untuk mengetahui pengaruh penggunaan media *GeoGebra* terhadap kemampuan penalaran induktif matematis siswa. Hasil analisis disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji One Sample t-Test

Data	Nilai t-hitung	df	Sig. (2-tailed)	α	Keputusan
N-Gain	6,462	30	0,000	0,05	H_0 Ditolak

Berdasarkan Tabel 11 diperoleh nilai nilai t-hitung sebesar 6,462 dengan nilai signifikansi sebesar 0,000. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ($0,000 < 0,05$), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran *GeoGebra* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan penalaran induktif matematis siswa kelas XI Matinulu 5 UPT SMA Negeri 4 Parepare. Secara keseluruhan, hasil analisis deskriptif dan inferensial menunjukkan adanya peningkatan kemampuan penalaran induktif matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan *GeoGebra*. Peningkatan tersebut diperkuat oleh nilai rata-rata N-Gain yang berada pada kategori sedang, tingginya persentase ketuntasan belajar, meningkatnya aktivitas siswa selama pembelajaran, serta hasil uji hipotesis yang menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan. Interpretasi tersebut juga sejalan dengan Dollo [20] yang menemukan bahwa subjek dalam penyelesaian masalah limit melakukan penalaran induktif terlebih dahulu sebelum penalaran deduktif. Temuan tersebut memperkuat pemahaman bahwa proses mengamati fakta atau pola dapat menjadi tahap penting sebelum siswa memberikan alasan atau kesimpulan yang lebih formal. Selanjutnya, Dollo et al. [19] menunjukkan bahwa media digital interaktif dapat mendukung peningkatan kemampuan penalaran melalui representasi visual dan konseptual. Meskipun konteks materi, jenjang, ukuran sampel, dan desain penelitian berbeda, kedua penelitian tersebut memberikan dukungan empiris terhadap interpretasi bahwa penggunaan media digital interaktif dapat menyediakan pengalaman belajar yang relevan dengan perkembangan penalaran matematis.

Pembahasan Teoretis

Pembahasan Teoretis. Secara keseluruhan, temuan penelitian ini dapat dipahami melalui karakteristik pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai pelaku aktif dalam mengamati, mengeksplorasi, dan menguji hubungan matematika. *GeoGebra* menyediakan representasi yang dapat diubah secara langsung sehingga siswa memperoleh kesempatan untuk menghasilkan berbagai contoh, membandingkan perubahan, menemukan keteraturan, kemudian mengembangkan dugaan. Alur tersebut selaras dengan karakter penalaran induktif yang bergerak dari pengamatan terhadap kasus-kasus khusus menuju dugaan atau kesimpulan yang lebih umum [6]. Dukungan empiris dari penelitian Dollo [20] dan Dollo et al.

[19] juga memperlihatkan pentingnya proses penalaran dan media digital interaktif dalam pengembangan kemampuan penalaran matematis. Dengan demikian, peningkatan rata-rata dari 46,16 menjadi 77,52 dan N-Gain 0,57 dalam penelitian ini dapat diinterpretasikan sebagai hasil yang konsisten dengan karakteristik pembelajaran berbantuan media digital. Namun, karena penelitian menggunakan desain One-Group *Pretest-Posttest* tanpa kelompok kontrol dan tidak menganalisis perubahan setiap indikator secara terpisah, temuan ini sebaiknya dipahami sebagai bukti peningkatan setelah perlakuan dan dukungan empiris terhadap penggunaan *GeoGebra*, bukan sebagai bukti kausal yang berdiri sendiri atau dasar untuk menentukan indikator penalaran induktif yang paling meningkat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran *GeoGebra* berpengaruh positif terhadap kemampuan penalaran induktif matematis siswa kelas XI Matinulu 5 UPT SMA Negeri 4 Parepare. Hal tersebut ditunjukkan oleh peningkatan rata-rata nilai kemampuan penalaran induktif matematis siswa dari 46,16 pada *Pretest* menjadi 77,52 pada *Posttest*. Hasil analisis *N-Gain* menunjukkan rata-rata sebesar 0,57 yang berada pada kategori sedang. Selain itu, aktivitas belajar siswa selama pembelajaran menggunakan *GeoGebra* menunjukkan kecenderungan meningkat dengan rata-rata sebesar 69,6%. Hasil uji hipotesis menggunakan *One Sample t-Test* memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 ($< 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan *GeoGebra* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan penalaran induktif matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pristiwanti, D., Badariah, B., Hidayat, S., & Dewi, R. S. (2022). Pengertian pendidikan. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 4(6), 7911–7915. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i6.9498>.
- [2] Hasan, M., Harahap, T. K., Inanna, I., Khasanah, U., Rif'ati, B., Musyaffa, A. A., Susanti, S., Hasyim, S. H., Nuraisyiah, N., Fuadi, A., Suranto, M., Fakhrurrazi, F., Arisah, N., Zaki, A., & Setyawan, C. E. (2021). *Landasan Pendidikan*. Tahta Media Group.
- [3] Gayatri, N. G. (2022). Pentingnya filsafat dalam matematika bagi mahasiswa pendidikan matematika. *Journal of Arts and Education*, 2(1), 12–18.
- [4] Zulmaulida, R., & Saputra, E. (2024). Ontologi matematika. *JUMPER: Journal of Educational Multidisciplinary Research*, 3(1), 62–73. <https://doi.org/10.56921/jumper.v3i1.179>.
- [5] Rosyidah, A. S., Hidayanto, E., & Muksar, M. (2021). Kemampuan penalaran matematis siswa SMP dalam menyelesaikan soal HOTS geometri. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 10(2), 268–276. <https://doi.org/10.25273/jipm.v10i2.8819>.
- [6] Kamilah, I. F., Khanifah, N., & Faizin, M. (2023). Teknik berpikir tingkat tinggi melalui logika induktif dan deduktif perspektif Aristoteles. *Journal Genta Mulia*, 15(1), 131–145.
- [7] Novantoro, A., Janah, N., & Siswanto, D. H. (2025). Peningkatan kemampuan penalaran induktif matematika dengan model *Group Investigation*. *Papanda Journal of Mathematics and Sciences Research*, 4(1), 15–22.
- [8] Fadilah, A. D., Nurzakiyah, R., Kanya, A., & Setiawan, U. (2023). Pengertian media, tujuan, fungsi, manfaat, dan urgensi media pembelajaran. *Journal of Student Research (JSR)*, 1(2), 20–30.
- [9] Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya media pembelajaran dalam proses belajar mengajar. *Journal on Education*, 5(2), 3928–3936.

-
- [10] Daniyati, A., Saputri, I. B., Septiyani, S. A., & Setiawan, U. D. (2023). Konsep dasar media pembelajaran. *Journal of Student Research (JSR)*, 1(1), 1–10.
- [11] Yusup, A. H., Azizah, A., Rejeki, E. S., Silviani, M., Mujahidin, E., Hartono, R., & Khaldun, U. I. (2023). *Literature review*: Peran media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dalam media sosial. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 3(5), 575–582. <https://doi.org/10.59818/jpi.v3i5.575>.
- [12] Nuritha, C., & Tsurayya, A. (2021). Pengembangan video pembelajaran berbantuan *GeoGebra* untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 5(1), 48–64.
- [13] Rochim, A., & Herawati, T. (2021). Deskripsi pembelajaran matematika berbantuan video *GeoGebra* dan pemahaman matematis siswa pada materi fungsi kuadrat. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 159–168.
- [14] Madeole, N., Pulukadang, J., & Salajang, S. M. (2023). Penerapan model *Discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* pada materi koordinat kartesius siswa kelas VIII SMP. *Journal of Social Science and Humanities Research*, 1(2), 48–54. <https://doi.org/10.56854/jsshr.v1i2.111>.
- [15] Patmawati, P., Ahmad, H., & Febryanti, F. (2022). Penerapan model pembelajaran *Diskursus Multy Representacy* dengan aplikasi *GeoGebra* terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis. *Paedagoria: Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Kependidikan*, 4(1), 302–310. <https://doi.org/10.35329/jp.v4i1.2470>.
- [16] Ikhlas, A., Rukhmana, T., Liliana, O. F., Sasminta, R., & Martadinata, J. R. (2023). Pengaruh media pembelajaran aplikasi *GeoGebra* terhadap hasil belajar siswa. *Journal on Education*, 5(4), 1–8.
- [17] Egita, D., & Indriani, R. (2024). Penerapan aplikasi *GeoGebra* dalam pembelajaran geometri untuk meningkatkan pemahaman konsep pada siswa SMA. *Journal of Human and Education*, 4(5), 485–489.
- [18] Hurit, R. U., Kumarineng, L. B., Weking, A. N., & Watomakin, D. B. (2024). Penggunaan aplikasi *GeoGebra* untuk meningkatkan motivasi belajar matematika pada materi geometri di SMP Satu Atap Riangroho. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 5(2), 1693–1698. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v5i2.2672>.
- [19] Dollo, A., Ahmad, H., Rahman, A., & Ibrahim, R. (2025). The Impact of Using Interactive Digital Media on Students' Mathematical Reasoning Abilities in Derivative Material. *JTMT: Journal Tadris Matematika*, 6(2), 39–46. <https://doi.org/10.47435/jtmt.v6i2.4185>.
- [20] Dollo, A. (2018). Mathematical Reasoning Analysis in Solving Limit Functions Problems of Students in Mathematics Education of Pare-pare Muhammadiyah University. *Mathematics Education Journal*, 2(1), 59. <https://doi.org/10.22219/mej.v2i1.5796>.