

Implementasi Model Pembelajaran *Discovery Learning* Terintegrasi Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Budi Halomoan Siregar*, Jhelsi Damanik, Putri Zulaida, Isma Khairah Harahap,
Putri Yade Bismeninta Br Barus

Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

*Corresponding Author: budihalomoan@unimed.ac.id

Dikirim: 17-12-2025; Direvisi: 30-12-2025; Diterima: 31-12-2025

Abstrak: Latar belakang penelitian ini didasari oleh rendahnya kemampuan berpikir kritis akibat dominasi pembelajaran konvensional yang tidak memberi ruang bagi aktivitas analitis. Model *Discovery Learning* dipadukan dengan Geogebra dianggap relevan karena mendorong penemuan konsep melalui eksplorasi, penyelidikan, dan verifikasi berbasis visual. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan implementasi Model Pembelajaran *Discovery Learning* terintegrasi Geogebra serta efektivitasnya dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif di SMA Swasta Methodist Antiokhia Pancur Batu. Data dikumpulkan melalui observasi kelas, wawancara mendalam, dan analisis hasil pengerjaan LKPD. Instrumen penelitian terdiri dari lembar observasi keterlaksanaan sintaks serta lembar kerja siswa yang disusun berdasarkan aspek kemampuan berpikir kritis. Teknik analisis data menggunakan model interaktif yang mencakup reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Temuan penelitian memperlihatkan bahwa penerapan sintaks *Discovery Learning*, mulai stimulasi hingga penarikan kesimpulan, berjalan efektif mendorong kemampuan analisis, evaluasi, dan inferensi siswa. Integrasi Geogebra membantu visualisasi konsep dan verifikasi pemahaman secara mandiri. Penelitian menyimpulkan bahwa model ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan relevan untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika.

Kata Kunci: Berpikir Kritis; *Discovery Learning*; Matematika; GeoGebra

Abstract: The background of this study is based on the low level of critical thinking skills resulting from the dominance of conventional learning, which provides limited opportunities for analytical activities. The Discovery Learning model combined with GeoGebra is considered relevant because it encourages concept discovery through exploration, investigation, and visually based verification. This study aims to describe the implementation of the Discovery Learning instructional model integrated with GeoGebra and to examine its effectiveness in improving students' critical thinking skills. This research employed a descriptive qualitative approach and was conducted at SMA Swasta Methodist Antiokhia Pancur Batu. Data were collected through classroom observation, in-depth interviews, and analysis of worksheet results. The research instruments consisted of observation sheets for syntax implementation and student worksheets based on critical thinking skills. Data analysis techniques used an interactive model that included data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The findings indicate that the application of the Discovery Learning syntax, from stimulation to drawing conclusions, effectively promotes students' abilities in analysis, evaluation, and inference. The integration of GeoGebra supports concept visualization and enables independent verification of understanding. The study concludes that this model can enhance students' critical thinking skills and is relevant for implementation in mathematics learning.

Keywords: Critical Thinking; Discovery Learning; Mathematics; GeoGebra

PENDAHULUAN

Dunia pendidikan abad ke-21 menuntut terjadinya transformasi fundamental dalam proses pembelajaran, beralih dari praktik konvensional menuju pendekatan yang mampu menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Dalam konteks ini, kemampuan berpikir kritis menjadi salah satu kompetensi yang sangat penting karena menuntut siswa untuk berpikir secara logis, sistematis, dan analitis dalam menghadapi berbagai persoalan kompleks yang muncul di era modern (Edi & Rosnawati, 2021). Kondisi tersebut menuntut model pembelajaran yang tidak semata-mata berfokus pada transfer informasi, melainkan juga mampu membangun proses kognitif yang lebih mendalam.

Namun, temuan empiris di lingkungan pendidikan menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah. Kondisi ini tercermin dari belum optimalnya kemampuan siswa dalam menyusun argumen secara logis, mengevaluasi informasi secara kritis, serta menganalisis berbagai permasalahan yang dihadapi dalam proses pembelajaran. Pola pembelajaran yang belum sepenuhnya memberikan ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi, menalar, dan membangun pemahaman secara mandiri menjadi salah satu faktor utama yang menyebabkan keterbatasan tersebut (Syamsyida et al., 2022). Kondisi ini menegaskan adanya kebutuhan mendesak akan penerapan pembelajaran yang mampu mengaktifkan peran siswa dalam proses konstruksi pengetahuan.

Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa tidak dapat dilepaskan dari dominasi metode pembelajaran konvensional yang masih banyak diterapkan di sekolah-sekolah (Dewi, 2018). Temuan tersebut sejalan dengan pandangan Virliana & Fauziah, (2025) yang menyatakan bahwa metode pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru cenderung menghambat pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa. Selain itu, Sadiyah et al., (2025) menegaskan bahwa model pembelajaran konvensional menjadikan peserta didik pasif dan kurang kritis terhadap realitas sosial, sehingga sistem pendidikan berkembang secara mekanistik. Metode ceramah sebagai bentuk instruksi satu arah masih menjadi pilihan utama dalam menyampaikan materi pelajaran. Meskipun metode ini efektif dalam menyampaikan informasi secara cepat dan terstruktur, penggunaannya yang berlebihan serta tidak variatif membuat siswa cenderung pasif. Ketika siswa hanya menerima informasi tanpa dilibatkan dalam aktivitas pengolahan pengetahuan, kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis menjadi sangat terbatas (Rahim, 2023).

Sejalan dengan temuan tersebut, hasil observasi awal dan wawancara dengan guru matematika di SMA Swasta Methodist Antiokhia Pancur Batu menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih belum berkembang secara optimal. Kondisi ini tercermin dari kesulitan siswa dalam menyusun argumen matematis secara logis, mengevaluasi kebenaran langkah penyelesaian yang digunakan, serta menganalisis permasalahan yang disajikan dalam konteks pembelajaran. Selain itu, siswa cenderung pasif, lebih bergantung pada penjelasan guru, dan belum terbiasa mengemukakan pertanyaan maupun alternatif penyelesaian. Hasil observasi juga mengungkapkan bahwa proses pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah, sehingga aktivitas kognitif siswa terbatas pada menerima informasi tanpa kesempatan yang memadai untuk menguji, mengevaluasi, dan mengembangkan pemahaman secara mandiri. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang berlangsung belum sepenuhnya memberikan ruang bagi siswa



untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Temuan awal inilah yang menjadi dasar perlunya penerapan pembelajaran yang mampu mendorong keterlibatan aktif siswa dalam mengeksplorasi, menalar, dan membangun konsep secara mandiri.

Kekurangan utama dari metode ceramah yang monoton adalah menempatkan siswa sebagai penerima informasi semata. Model pembelajaran yang minim interaksi dan eksplorasi ini menghambat kesempatan siswa dalam mengembangkan kemandirian berpikir, kemampuan bertanya, dan keterampilan menyelesaikan masalah (Syafila & A'yun, 2024). Situasi ini menyebabkan rendahnya kualitas proses belajar, terutama dalam mata pelajaran yang membutuhkan penalaran mendalam seperti matematika. Sebagaimana dinyatakan Dulyapit & Lestari (2024) metode instruksional satu arah berpotensi menghambat perkembangan kemampuan berpikir kritis secara signifikan.

Sebagai respons terhadap tantangan tersebut, pendidikan modern menuntut guru untuk menerapkan model pembelajaran yang lebih inovatif dan berorientasi pada siswa. Guru dituntut mampu merancang pengalaman belajar yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengonstruksi konsep, melakukan eksperimen, serta mengembangkan pemahaman secara mandiri. Oleh karena itu, pemilihan model pembelajaran yang sesuai memiliki peranan strategis dalam meningkatkan mutu pembelajaran serta kemampuan berpikir kritis siswa (Hardianti et al., 2022).

Model Pembelajaran *Discovery Learning* hadir sebagai solusi yang relevan untuk menjawab kebutuhan tersebut. Sebagai model yang berlandaskan pendekatan konstruktivisme dan direkomendasikan dalam Kurikulum 2013, *Discovery Learning* menekankan proses penemuan konsep oleh siswa melalui pengalaman langsung (Khasinah, 2021). Dalam model ini, siswa tidak diberi materi dalam bentuk akhir, tetapi diarahkan untuk melakukan eksplorasi, menghubungkan pengetahuan awal, dan menemukan konsep baru secara mandiri. Pendekatan ini membuka peluang besar bagi pengembangan kemampuan berpikir kritis (Imayanti et al., 2021; Mangallo & Dayadi, 2025).

Pada proses pembelajaran berbasis penemuan, siswa dilibatkan dalam aktivitas penyelidikan, pengujian hipotesis, serta pemecahan masalah yang autentik (Fatmawati et al., 2025). Aktivitas semacam ini memberikan pengalaman belajar yang berpusat pada pencarian dan pembentukan makna, sehingga memungkinkan siswa melatih kemampuan analitis dan evaluatif mereka. Hal ini sesuai dengan temuan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa *Discovery Learning* mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis dan keterampilan berpikir kritis siswa (Buraish et al., 2016).

Selain memberikan pengalaman belajar aktif, efektivitas *Discovery Learning* juga dapat semakin ditingkatkan melalui pemanfaatan teknologi pendidikan. Salah satu teknologi yang relevan adalah Geogebra, sebuah perangkat lunak matematika dinamis yang memungkinkan visualisasi konsep abstrak menjadi lebih konkret (Yolanda et al., 2025). Integrasi Geogebra dalam model *Discovery Learning* membuat proses eksplorasi konsep menjadi lebih interaktif dan mudah dipahami, sehingga siswa dapat menemukan pola, hubungan, dan konsep matematis secara lebih mendalam.

Penggunaan Geogebra secara terintegrasi dalam pembelajaran tidak hanya berfungsi sebagai sarana visualisasi, melainkan juga sebagai media yang memfasilitasi proses penemuan konsep melalui manipulasi objek matematis secara



langsung (Maharani et al., 2024). Ketika *Discovery Learning* dipadukan dengan Geogebra, proses penemuan siswa menjadi lebih terarah, menarik, dan mendukung pembentukan pola berpikir kritis. Model yang terintegrasi ini memungkinkan siswa mengembangkan kemampuan dalam menganalisis, mengevaluasi, serta merumuskan kesimpulan berdasarkan bukti visual maupun konseptual yang mereka temukan sendiri (Hikmah et al., 2023).

SMA Swasta Methodist Antiokhia Pancur Batu dipilih sebagai lokasi penelitian berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara dengan guru matematika yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih belum berkembang secara optimal. Kondisi tersebut tercermin dari kesulitan siswa dalam menyusun argumen matematis, mengevaluasi langkah penyelesaian, serta menganalisis permasalahan yang diberikan. Selain itu, proses pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah sehingga keterlibatan aktif siswa dalam mengeksplorasi dan membangun pemahaman secara mandiri belum optimal. Berdasarkan kondisi tersebut, rendahnya tingkat kemampuan berpikir kritis siswa serta potensi besar penerapan model *Discovery Learning* yang diperkaya melalui integrasi GeoGebra menjadikan penelitian ini penting untuk dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan implementasi model pembelajaran *Discovery Learning* terintegrasi GeoGebra serta menganalisis efektivitas penerapannya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di SMA Swasta Methodist Antiokhia Pancur Batu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk menyajikan pemahaman secara menyeluruh dan mendalam mengenai Implementasi Model Pembelajaran *Discovery Learning* Terintegrasi Geogebra dan dampaknya terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 3 November 2025 di SMA Swasta Methodist Antiokhia Pancur Batu, dengan fokus spesifik pada mata pelajaran Matematika, populasi penelitian ini meliputi 30 siswa dari kelas X yang menerima perlakuan, dan guru mata pelajaran bertindak sebagai subjek pengimplementasi model. Instrumen utama yang digunakan meliputi: (1) Lembar Observasi Keterlaksanaan Sintaks, yang dirancang untuk mencatat sejauh mana guru melaksanakan tahapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran, meliputi tahap pemberian rangsangan, perumusan masalah, pengumpulan informasi, pengolahan data dengan bantuan GeoGebra, tahap verifikasi, serta penarikan simpulan dan (2) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa, khususnya pada bagian soal pemecahan masalah dan pertanyaan terbuka yang disusun berdasarkan indikator berpikir kritis, yaitu kemampuan menganalisis argumen, mengevaluasi bukti, dan merumuskan inferensi. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi kelas, analisis hasil pengerjaan LKPD oleh siswa, dan wawancara mendalam dengan guru. Data hasil pengerjaan LKPD dianalisis dengan mengelompokkan dan menafsirkan jawaban siswa berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis, sedangkan keseluruhan data dianalisis menggunakan model analisis data kualitatif interaktif yang meliputi tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.



Untuk memperkaya data kualitatif, peneliti juga melakukan sesi wawancara mendalam (in-depth interview) dengan guru matematika guna menggali informasi tentang persiapan, tantangan, dan persepsi guru terkait integrasi Geogebra dalam Model Pembelajaran *Discovery Learning*. Analisis data dilakukan secara interaktif dan berkelanjutan melalui tiga tahapan utama, yaitu (1) reduksi data, yakni proses menyeleksi, memusatkan perhatian, serta merangkum data yang diperoleh melalui kegiatan observasi, wawancara, dan hasil pengerjaan LKPD; (2) penyajian data, yaitu menampilkan data dalam bentuk uraian deskriptif, tabel, maupun diagram untuk memperlihatkan keterlaksanaan pembelajaran serta perbandingan capaian indikator kemampuan berpikir kritis siswa; dan (3) penarikan kesimpulan atau verifikasi, di mana temuan dievaluasi dengan membandingkan capaian indikator kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* terintegrasi GeoGebra guna melihat adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Melalui alur tersebut, penelitian ini mampu mengungkap secara akurat tingkat efektivitas penerapan model pembelajaran *discovery learning* dalam situasi pembelajaran yang sesungguhnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Temuan penelitian mengindikasikan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah diterapkannya model pembelajaran *Discovery Learning* terintegrasi GeoGebra, yang terlihat dari keterlibatan siswa dalam mengemukakan argumen, menganalisis permasalahan, serta mengevaluasi proses penyelesaian masalah matematika. Sebagai intervensi, pembelajaran dirancang menggunakan Model Pembelajaran *Discovery Learning* yang dilaksanakan melalui tahapan sintaks pemberian stimulus, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan generalisasi secara sistematis dan terstruktur. Penerapan sintaks ini tidak hanya bertujuan mengubah pola belajar dari pasif menjadi aktif, tetapi juga secara langsung berorientasi pada pengembangan aspek berpikir kritis mencakup kemampuan menganalisis informasi, menilai argumen, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang ada.

Tabel 1. Sintaks *Discovery Learning* terintegrasi Geogebra dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa

Sintaks <i>Discovery Learning</i>	Peran GeoGebra	Aktivitas Siswa	Indikator Berfikir Kritis
Pemberian stimulus	-	Siswa diberikan soal eksponen dasar untuk memunculkan rasa ingin tahu dan pertanyaan awal	Mengidentifikasi masalah, membandingkan informasi
Identifikasi masalah & pengumpulan data	-	Siswa mengeksplorasi konsep, menyederhanakan bentuk eksponensial, menyelesaikan persamaan	Menganalisis langkah, mengevaluasi strategi, memvalidasi dugaan
Pengolahan data	Membuat konsep abstrak lebih nyata. Siswa dapat memeriksa bukti	Visualisasi & manipulasi grafik fungsi eksponensial	Analisis pola, evaluasi bukti visual, prediksi hubungan matematis



	secara langsung dan memanipulasi grafik		
Verifikasi	GeoGebra menjadi referensi visual untuk memeriksa konsistensi hasil penalaran	Memeriksa kesesuaian hasil penemuan dengan bukti visual & rumus	Evaluasi hasil, memeriksa logika, mempertanggungjawabkan proses
Generalisasi	Membantu siswa menyimpulkan konsep melalui bukti visual yang nyata	Menarik kesimpulan sifat eksponen & karakteristik fungsi eksponensial	Inferensi konseptual, menyimpulkan konsep secara mandiri

Pada tahap awal implementasi, guru memberikan stimulus berupa soal-soal eksponen dasar untuk memancing rasa ingin tahu dan memunculkan pertanyaan awal dari siswa. Tahap ini membangun kebutuhan kognitif bagi siswa untuk menelusuri konsep secara lebih mendalam. Dengan kata lain, stimulus berfungsi sebagai pemicu aktivitas berpikir kritis karena siswa mulai membandingkan, mengidentifikasi informasi yang relevan, dan menentukan masalah yang perlu dipecahkan.

Proses pembelajaran kemudian berlanjut pada tahap identifikasi masalah dan pengumpulan data, di mana siswa diberi kesempatan melakukan eksplorasi konsep melalui dialog konseptual dan latihan penyelidikan. Pada bagian ini, siswa mulai menguji hipotesis awal, memeriksa konsistensi argumen, dan mencoba memvalidasi dugaan mereka. Aktivitas seperti menyederhanakan bentuk eksponensial dan menyelesaikan persamaan eksponen bukan hanya berfungsi sebagai latihan prosedural, namun justru menempatkan siswa pada situasi yang menuntut kemampuan menilai langkah, mempertimbangkan strategi alternatif, dan menghubungkan hubungan antar konsep. Dengan demikian, implementasi *Discovery Learning* pada tahap ini secara langsung mendorong munculnya indikator berpikir kritis terutama dalam aspek analisis dan evaluasi argumen.

Ketika pembelajaran memasuki topik fungsi eksponensial, integrasi Geogebra memainkan peran yang semakin penting dalam mendukung proses penemuan. Penggunaan Geogebra membuat visualisasi konsep yang abstrak menjadi lebih nyata sehingga siswa dapat memeriksa bukti secara langsung melalui representasi grafis. Siswa tidak hanya melihat grafik, tetapi juga memanipulasi parameter, mengamati perubahan bentuk grafik, dan memprediksi hubungan matematis yang muncul. Proses ini menuntut siswa untuk menganalisis pola, mengevaluasi kesesuaian antara hipotesis dan hasil visual, serta menyimpulkan karakteristik grafik berdasarkan eksplorasi mandiri. Dengan demikian, kemampuan berpikir kritis terutama dalam aspek evaluasi dan inferensi berkembang secara signifikan melalui interaksi langsung dengan data visual yang terbangun dari Geogebra.

Dalam implementasi model pembelajaran *Discovery Learning*, guru berperan sebagai fasilitator yang mengarahkan pembelajaran melalui pertanyaan-pertanyaan pemandu. Pertanyaan tersebut mendorong siswa untuk memperjelas argumen, mempertimbangkan bukti, dan menguji logika pemikiran mereka. Misalnya, ketika siswa menyajikan pola grafik, guru menanyakan alasan di balik perubahan bentuk, atau meminta siswa membandingkan dua representasi berbeda untuk menentukan konsep yang lebih akurat. Interaksi semacam ini memperkaya proses berpikir kritis karena siswa tidak hanya menyampaikan jawaban, tetapi juga harus mempertanggungjawabkan proses penalaran mereka.

Tahap verifikasi dan generalisasi menjadi bagian penting dalam mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Pada tahap ini, siswa diarahkan untuk memeriksa



kembali hasil penemuan mereka, mencocokkannya dengan bukti visual dari Geogebra maupun rumus matematis yang relevan, serta menarik kesimpulan umum mengenai sifat-sifat eksponen ataupun karakteristik fungsi eksponensial. Kegiatan verifikasi mendorong kemampuan evaluatif, sementara generalisasi menuntut siswa mengembangkan inferensi konseptual dari pengalaman belajar yang mereka lakukan. Hal ini sejalan dengan prinsip bahwa kemampuan berpikir kritis hanya dapat dikembangkan melalui kegiatan pemaknaan yang menuntut evaluasi serta pembentukan hubungan konseptual secara mandiri.

Penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* terintegrasi GeoGebra dalam penelitian ini dapat dipahami dari perspektif konstruktivisme, yang memandang pengetahuan sebagai hasil dari pengalaman belajar dan pengolahan informasi secara aktif oleh siswa (Akbar et al., 2025). Perubahan aktivitas belajar dari pasif menjadi aktif membuktikan bahwa pembelajaran berbasis penemuan menyediakan ruang yang memungkinkan siswa membentuk struktur pengetahuan melalui proses berpikir tingkat tinggi. Dalam konteks ini, model *Discovery Learning* memberikan peluang ke pada siswa untuk mengembangkan argumentasi berbasis bukti, mengevaluasi hipotesis, dan menyimpulkan informasi secara mandiri suatu proses yang secara langsung meningkatkan kemampuan berpikir kritis sebagaimana diuraikan oleh Mahmudah & Supiah, (2018) mengenai efektivitas pendekatan non-instruktif dalam mengembangkan kemampuan analitis.

Integrasi Geogebra memperkuat proses pembelajaran dengan memberikan dukungan visual berbasis teknologi yang sangat relevan untuk penalaran matematis. Penelitian ini menemukan bahwa visualisasi grafis tidak hanya membantu memahami hubungan antar variabel, tetapi juga mempermudah siswa memverifikasi argumen dan kesimpulan mereka. Misalnya, ketika siswa menyatakan bahwa nilai menghasilkan grafik yang meningkat, mereka kemudian memverifikasi pernyataan tersebut melalui manipulasi grafik di Geogebra. Dengan demikian, integrasi Geogebra bukan sekadar alat bantu, tetapi bagian integral dari proses penguatan berpikir kritis karena seluruh reasoning siswa diuji melalui bukti visual yang objektif. Hal ini sejalan dengan Snae et al., (2025) yang menegaskan bahwa teknologi visual interaktif dalam *Discovery Learning* memperluas peluang eksplorasi dan meningkatkan kualitas analisis.

Temuan penelitian semakin memperkuat bahwa model ini terbukti meningkatkan kemampuan berpikir kritis khususnya dalam tiga indikator utama: analisis, evaluasi, dan generalisasi. Siswa mampu menjelaskan alasan matematis di balik langkah-langkah penyelesaian, mempertimbangkan strategi lain ketika menemukan kesalahan, dan menarik kesimpulan berdasarkan data eksploratif. Konsistensi temuan ini terlihat pada kecocokannya dengan Farib et al., (2019) yang menunjukkan bahwa kegiatan penemuan mendorong siswa membuat hipotesis, memvalidasi, dan menggeneralisasi yang merupakan inti dari berpikir kritis.

Dari perspektif epistemologis, implementasi model ini menunjukkan pergeseran penting dalam memahami matematika tidak lagi sebagai kumpulan prosedur, tetapi sebagai proses intelektual yang menuntut pemeriksaan, pembuktian, dan pembentukan konsep (Sinaga et al., 2022). Siswa tidak hanya mampu menyelesaikan soal, tetapi memahami alasan di balik sifat atau rumus yang digunakan. Hal ini memperjelas bahwa *Discovery Learning* berhasil mengaktifkan proses berpikir tingkat tinggi yang menjadi pusat pengembangan kemampuan berpikir kritis (Larasati, 2020).



Tabel 2. Perbandingan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa

Sintaks <i>Discovery Learning</i>	Sebelum Penerapan	Sesudah Penerapan
Pemberian stimulus	Siswa pasif, mengikuti instruksi guru, jarang bertanya atau menganalisis soal	Siswa mulai mengekspresikan pertanyaan, membandingkan informasi, dan mengidentifikasi masalah
Identifikasi masalah & pengumpulan data	Siswa mengerjakan soal prosedural tanpa analisis	Siswa mengeksplorasi konsep, menguji hipotesis, memeriksa konsistensi argumen
Pengolahan data / manipulasi GeoGebra	Tidak ada visualisasi atau manipulasi, sulit memahami grafik	Siswa memvisualisasikan grafik, menganalisis pola dan hubungan matematis
Verifikasi	Tidak memeriksa kembali hasil atau kesalahan	Siswa mengevaluasi hasil, memeriksa logika langkah, mempertanggungjawabkan proses
Generalisasi	Sulit menyimpulkan konsep secara mandiri	Siswa mampu menyimpulkan sifat eksponen dan karakteristik fungsi secara mandiri, berdasarkan bukti visual dan pemahaman konseptual

Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa terlihat dari perbandingan kondisi sebelum dan setelah implementasi model pembelajaran *Discovery Learning* terintegrasi GeoGebra sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, siswa menunjukkan perubahan dari pembelajaran yang pasif menuju pembelajaran yang lebih aktif, analitis, dan berbasis penemuan. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Implementasi Model Pembelajaran *Discovery Learning* Terintegrasi Geogebra dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan. Proses pembelajaran yang sebelumnya pasif berubah menjadi aktif, analitis, dan berbasis penemuan. Setiap tahap dalam model mulai dari stimulus hingga generalisasi secara konsisten menuntut siswa berpikir kritis, memeriksa bukti, dan membangun konsep secara mendalam. Integrasi Geogebra memperkuat keseluruhan proses dengan menyediakan bukti visual sehingga siswa melakukan verifikasi mandiri. Oleh karena itu, penelitian ini menegaskan bahwa model ini merupakan strategi pembelajaran yang dinilai efektif, relevan, dan sesuai dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika di tingkat SMA.

KESIMPULAN

Penelitian ini mengungkapkan bahwa implementasi Model Pembelajaran *Discovery Learning* yang dipadukan dengan Geogebra di SMA Swasta Methodist Antiokhia Pancur Batu mampu menjawab permasalahan rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa yang selama ini dipengaruhi oleh dominasi pembelajaran konvensional. Melalui tahapan penemuan yang sistematis mulai dari stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan serta pengolahan data hingga penarikan kesimpulan siswa diarahkan untuk membangun pemahaman secara aktif. Integrasi Geogebra memperkuat proses tersebut dengan menyediakan visualisasi matematika yang memungkinkan siswa memverifikasi, mengevaluasi, dan menilai kembali argumen mereka berdasarkan bukti yang dapat diamati. Kombinasi kedua pendekatan ini pada akhirnya membentuk lingkungan belajar yang kondusif untuk



pengembangan kemampuan berpikir kritis, karena menuntut siswa menganalisis informasi, menghubungkan konsep, dan menyusun inferensi secara mandiri.

Hasil implementasi di kelas menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis siswa SMA Swasta Methodist Antiokhia Pancur Batu, terlihat dari peningkatan kemampuan mereka dalam mengevaluasi langkah penyelesaian, mempertimbangkan alternatif strategi, menginterpretasi pola matematis, serta menarik kesimpulan berdasarkan eksplorasi visual maupun konseptual. Transformasi pola belajar dari pasif menjadi aktif dan berbasis penalaran membuktikan bahwa model pembelajaran ini tidak sekadar efektif secara teknis, tetapi juga menunjukkan relevansi pedagogis yang kuat dalam mendorong berkembangnya keterampilan berpikir tingkat tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini menegaskan bahwa Model Pembelajaran *Discovery Learning* terintegrasi Geogebra merupakan model yang layak, efektif, dan signifikan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, serta dapat dijadikan rujukan bagi guru dan lembaga pendidikan dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A. R. M., Khairunnisa, A., Sari, I. P., Atsir, M. R., Gumelar, R. C., Budiargo, W. F., & Sukmawati, W. (2025). Hakikat Pendidikan IPA. *Algoritma: Jurnal Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, Kebumihan Dan Angkasa*, 3(1), 235–245.
- Burais, L., Ikhsan, M., & Duskri, M. (2016). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Model Discovery Learning. *Jurnal Didaktik Matematika*, 3(1), 77–86.
- Dewi, E. R. (2018). Metode Pembelajaran Modern Dan Konvensional Pada Sekolah Menengah Atas. *PEMBELAJAR: Jurnal Ilmu Pendidikan, Keguruan, Dan Pembelajaran*, 2(1), 44–52.
- Dulyapit, A. D. A., & Lestari, S. (2024). Metode Ceramah Dalam Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah: Analisis Literatur Tentang Implementasi Dan Dampaknya. *Al-Ihtirafiah: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 45–56.
- Edi, S., & Rosnawati, R. (2021). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Matematika Model Discovery Learning. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(2), 234–246.
- Farib, P. M., Ikhsan, M., & Subianto, M. (2019). Jurnal Riset Pendidikan Matematika Proses berpikir kritis matematis siswa sekolah menengah pertama melalui discovery learning discovery learning. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 6(1), 99–117.
- Fatmawati, A. W., Yohamintin, & Gumala, Y. (2025). Model Discovery Learning. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 8(2), 4524–4532.
- Hardianti, Suharti, & Purnamawati. (2022). Pentingnya Manajemen Pembelajaran Critical Thingking Skill Pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). *Vocational : Jurnal Inovasi Pendidikan Kejuruan*, 2(2), 106–115.



- Hikmah, N., Nuriman, & Mahmudi, K. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Berbasis Ispring Suite Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *EduStream: Jurnal Pendidikan Dasar*, 7(2).
- Imayanti, I., Syarifuddin, S., & Mikrayanti, M. (2021). Analisis proses berpikir kritis siswa dalam pemecahan masalah relasi dan fungsi pada siswa SMP. *DIKSI: Jurnal Kajian Pendidikan dan Sosial*, 2(1), 1-8.
- Khasinah, S. (2021). Discovery learning: definisi, sintaksis, keunggulan dan kelemahan. *Jurnal MUDARRISUNA: Media Kajian Pendidikan Agama Islam*, 11(3), 402–413.
- Larasati, D. A. (2020). Pengaruh Model Discovery Learning Berbasis Higher Order Thinking Skill Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *VOX EDUKASI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 11(1), 39–47.
- Maharani, D., Rafianti, I., & Novaliyosi. (2024). Model Discovery Learning Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Dan Kemandirian Belajar Siswa. *Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 5(2), 913–924.
- Mahmudah, N., & Supiah. (2018). Pemberdayaan Pada Anak-Anak Gang Dolly Di Sma Artantika Surabaya Dengan Metode Asset Based Community Development. *Madani: Jurnal Pengabdian Ilmiah*, 1(1), 17–29.
- Mangallo, Y., & Dayadi, S. (2025). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Matematika Melalui Penerapan Model Discovery Learning Di Kelas X SMA Negeri 1 Nabire. *Journal Cakrawala Ilmiah*, 4(10), 1471–1478.
- Rahim, A. (2023). Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Melalui Pembelajaran Kritis. *JSE: Journal Sains and Education*, 1(3), 80–87.
- Sadiyah, Nurmaulidah, D., Komara, E., Koswara, N., & Helmawati. (2025). *Evaluasi Kritis Sistem Pendidikan Nasional : Perspektif Filosofis dan Sosiologis*. 20(2), 73–86. <https://doi.org/10.31603/paedagogie.v20i2.14139>
- Sinaga, S. J., Fadhilaturrahmi, Ananda, R., & Ricky, Z. (2022). *Model Pembelajaran Matematik Berbasis Discovery Learning dan Direct Instruction*. Widina Bhakti Persada Bandung.
- Snae, S. L., Samo, D. D., & Blegur, I. K. S. (2025). Penerapan Model Discovery Learning Menggunakan Aplikasi Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *JUPIKA: Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Flores*, 8(1), 76–90.
- Syafila, A. E., & A'yun, D. Q. (2024). Analisis eksplorasi konsep pendidikan konstruktivis dalam pembelajaran berbasis proyek. *Jurnal Media Akademik*, 2(12), 1–23.
- Syamsyida et al. (2022). *Model Discovery Learning*. Deepublish.
- Virliana, A. I., & Fauziah, L. S. N. (2025). Pengaruh Pembelajaran Kolaboratif untuk Meningkatkan Cara Berpikir Kritis. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 5(01), 1–7.



Yolanda, N. S., Fitri, Y., Refnywidialistuti, Perdana, D. N., Mulia, V. S., & Suriani, T. (2025). Aplikasi Geogebra dalam Pembelajaran Transformasi Geometri. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 4(1), 2240–2243.

