

IMPLEMENTASI DISCOVERY LEARNING BERBASIS GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP FUNGSI SISWA SMA

Budi Halomoan Siregar¹, Atiqah Shabirah Munthe², Najwa Dwi Heryanti³, Ega
Emeysadella Br Sembiring⁴, Alya Andani Rahman Br Tarigan⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Negeri Medan

¹budihalomoan@unimed.ac.id, ²atiqahsabira.4241111013@mhs.unimed.ac.id,

³najwadwi.4241111017@mhs.unimed.ac.id,

⁴egasembiring.4241111021@mhs.unimed.ac.id,

⁵alyaandani.4241111029@mhs.unimed.ac.id

ABSTRACT

This study aims to describe the learning conditions of functions and analyze the effectiveness of GeoGebra-assisted Discovery Learning in improving high school students' conceptual understanding. The study used a descriptive qualitative method, with data collection techniques including classroom observations, interviews with mathematics teachers, and documentation of 32 eleventh grade students. The results indicate that the use of GeoGebra increased student engagement through dynamic and interactive graphic visualizations, helping students explore the relationship between function equations and graph changes more clearly. Students appeared more active in discussions, were able to articulate conceptual reasoning, and demonstrated improvements in interpreting graphical and algebraic representations. The stages of Discovery Learning and the teacher's role as a facilitator also contributed significantly to the effectiveness of the learning. Overall, the integration of GeoGebra has been shown to support deeper conceptual understanding and has positive implications for the development of technology based mathematics learning.

Keywords: *Discovery Learning, GeoGebra, Conceptual Understanding*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kondisi pembelajaran materi fungsi serta menganalisis efektivitas pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan GeoGebra dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa SMA. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif, dengan teknik pengumpulan data meliputi observasi pembelajaran di kelas, wawancara dengan guru matematika, serta dokumentasi terhadap 32 siswa kelas XI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra meningkatkan keterlibatan siswa melalui visualisasi grafik yang dinamis dan interaktif, sehingga membantu siswa mengeksplorasi hubungan antara persamaan fungsi dan perubahan grafik secara lebih jelas. Siswa terlihat lebih aktif dalam diskusi, mampu mengemukakan alasan konseptual, serta menunjukkan peningkatan dalam menginterpretasikan representasi grafis dan

aljabar. Tahapan *Discovery Learning* serta peran guru sebagai fasilitator juga berkontribusi secara signifikan terhadap efektivitas pembelajaran. Secara keseluruhan, integrasi GeoGebra terbukti mendukung pemahaman konsep yang lebih mendalam dan memberikan implikasi positif bagi pengembangan pembelajaran matematika berbasis teknologi.

Kata Kunci: *Discovery Learning*, GeoGebra, Pemahaman Konsep Matematis

A. Pendahuluan

Pendidikan pada era transformasi digital menuntut pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada penyampaian informasi, tetapi juga mendorong peserta didik membangun konsep melalui eksplorasi, penalaran, dan pengalaman langsung. Dalam pembelajaran matematika, pemahaman konsep merupakan aspek fundamental karena berperan dalam kemampuan pemecahan masalah, keterkaitan berbagai representasi matematis, serta pengembangan pola pikir logis dan sistematis. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa pemahaman konsep matematis siswa SMP dan SMA masih berada pada kategori rendah hingga sedang. Hermawan et al. (2023) melaporkan rendahnya pemahaman awal siswa pada materi fungsi, persamaan linear, dan integral, sedangkan Razad dkk. (2020) menemukan bahwa 87% siswa berada pada kategori rendah dalam

menyelesaikan masalah SPLDV. Kondisi ini menunjukkan perlunya inovasi pembelajaran yang lebih konstruktif dan berpusat pada siswa.

Hasil observasi dan wawancara dengan guru matematika kelas XI SMA Swasta Budi Agung Medan menunjukkan bahwa pembelajaran matematika pada materi fungsi masih berpusat pada guru melalui metode ceramah, pemberian contoh, dan latihan sejenis. Siswa cenderung pasif sebagai pendengar dan pencatat, sementara interaksi dan diskusi masih terbatas. Pembelajaran juga belum menerapkan model yang secara khusus dirancang untuk meningkatkan pemahaman konsep, sehingga siswa lebih menekankan hafalan rumus dan mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada soal yang menuntut penalaran dan analisis. Selain itu, penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi seperti GeoGebra belum dimanfaatkan secara optimal,

menyebabkan konsep fungsi dipahami secara abstrak dan kurang divisualisasikan secara dinamis.

Model Discovery Learning direkomendasikan untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis karena menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran melalui tahapan eksplorasi, pengumpulan data, analisis, verifikasi, dan generalisasi. Penelitian Annisa (2017) dan Sabina (2019) menunjukkan bahwa model ini mampu meningkatkan motivasi belajar, kemandirian, retensi informasi, dan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Keberhasilan Discovery Learning sangat dipengaruhi oleh media pembelajaran yang digunakan, terutama pada materi matematika yang bersifat abstrak. GeoGebra menjadi media yang relevan karena mampu menghubungkan representasi aljabar, grafik, dan visual secara interaktif. Rahman dan Saputra (2022) serta Reis dan Özdemir (2010) menegaskan bahwa penggunaan GeoGebra meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan kemampuan representasi matematis siswa.

Integrasi Discovery Learning berbantuan GeoGebra terbukti efektif meningkatkan pemahaman konsep

matematis. Hermawan et al. (2023) melaporkan peningkatan signifikan pemahaman konsep dengan nilai signifikansi 0,002, sementara penelitian lain menunjukkan peningkatan pada indikator pemahaman konsep, aktivitas belajar, dan motivasi siswa. Namun, sebagian besar penelitian terdahulu berfokus pada materi tertentu dan jenjang SMP, sehingga kajian pada materi fungsi di tingkat SMA masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada implementasi Discovery Learning berbantuan GeoGebra pada materi fungsi di SMA untuk mendeskripsikan proses pembelajaran, menganalisis perkembangan pemahaman konsep siswa, serta menawarkan alternatif model pembelajaran yang relevan dengan tuntutan Kurikulum Merdeka.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif yang bertujuan menggambarkan secara mendalam proses dan pelaksanaan pembelajaran fungsi menggunakan model Discovery Learning berbantuan GeoGebra di kelas. Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada pemahaman proses pembelajaran,

aktivitas siswa, interaksi kelas, serta persepsi guru dan siswa terhadap penggunaan GeoGebra tanpa memberikan perlakuan eksperimen atau perbandingan antar kelas.

Penelitian dilaksanakan di SMA Swasta Budi Agung Medan pada tanggal 6 November 2025 dengan subjek penelitian sebanyak 32 siswa kelas XI IPAS dan seorang guru matematika, yaitu Bapak Rizki Putra Pratama. Pemilihan subjek dilakukan menggunakan teknik purposive sampling dengan pertimbangan bahwa kelas tersebut belum menerapkan model Discovery Learning dan pembelajaran masih bersifat konvensional, sehingga relevan untuk dikaji dalam konteks penerapan model pembelajaran berbantuan teknologi.

Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan secara non-partisipatif untuk mengamati aktivitas siswa, peran guru dalam memfasilitasi Discovery Learning, penggunaan GeoGebra, serta dinamika kelas selama pembelajaran. Wawancara mendalam dilakukan kepada guru dan beberapa siswa untuk menggali persepsi, pengalaman, dan hambatan selama

pembelajaran. Dokumentasi berupa lembar kerja siswa, catatan refleksi, dan dokumentasi foto digunakan untuk memperkuat data observasi dan wawancara.

Keabsahan data dijaga melalui triangulasi teknik dengan membandingkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi, serta member checking dengan meminta guru meninjau kembali ringkasan temuan sementara untuk menghindari kesalahan interpretasi. Analisis data dilakukan menggunakan model Miles dan Huberman yang meliputi tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Ketiga tahap tersebut dilakukan secara interaktif dan berkesinambungan sejak pengumpulan data hingga akhir penelitian.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan Hasil

Hasil penelitian diperoleh melalui observasi kelas, wawancara dengan guru dan siswa, serta analisis dokumen berupa lembar kerja siswa dan catatan refleksi selama penerapan model Discovery Learning berbantuan GeoGebra pada materi fungsi. Pada tahap awal (starting point), sebelum penerapan model

tersebut, pembelajaran fungsi di kelas XI SMA Swasta Budi Agung Medan masih didominasi oleh pendekatan konvensional yang berpusat pada guru.

Berdasarkan hasil observasi, guru menyampaikan materi fungsi melalui metode ceramah dengan menuliskan rumus di papan tulis, menjelaskan langkah-langkah penyelesaian soal, serta memberikan contoh soal yang diikuti latihan serupa. Siswa berperan sebagai pendengar dan pencatat, dengan suasana kelas yang relatif tenang namun minim interaksi dan diskusi antarsiswa. Keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran masih terbatas, karena sebagian besar siswa hanya merespons ketika ditunjuk oleh guru, sementara siswa lainnya cenderung pasif.

Pembelajaran juga belum didukung oleh penggunaan media berbasis teknologi, sehingga visualisasi konsep fungsi, khususnya keterkaitan antara persamaan dan grafik, masih bersifat abstrak. Hal ini menyebabkan sebagian siswa mengalami kesulitan dalam memahami perubahan grafik fungsi ketika parameter diubah. Hasil wawancara menunjukkan bahwa

siswa umumnya mampu mengerjakan soal-soal rutin yang serupa dengan contoh, tetapi mengalami kesulitan pada soal yang menuntut penalaran, interpretasi grafik, dan penerapan konsep dalam konteks yang berbeda. Pemahaman siswa cenderung bersifat prosedural, yaitu menghafal rumus tanpa memahami makna konsep secara mendalam.

Pada akhir pembelajaran, guru memberikan pekerjaan rumah sebagai penguatan materi, namun belum disertai dengan kegiatan refleksi konsep secara mendalam. Kondisi awal pembelajaran ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep fungsi siswa belum berkembang secara optimal dan menegaskan perlunya inovasi pembelajaran yang lebih konstruktif, interaktif, serta didukung oleh pemanfaatan media teknologi.

Perubahan Aktivitas dan Suasana Kelas

Setelah penerapan model Discovery Learning berbantuan GeoGebra, suasana pembelajaran di kelas berubah menjadi lebih dinamis dan interaktif. Siswa terlibat aktif dalam diskusi kelompok, mengajukan pertanyaan, serta mengeksplorasi konsep fungsi melalui penggunaan

GeoGebra. Aktivitas pembelajaran menunjukkan antusiasme siswa dalam memanipulasi parameter fungsi, seperti koefisien dan konstanta, serta mengamati secara langsung perubahan grafik yang dihasilkan.

Tabel 1. Perubahan Pola Pemahaman Siswa

N o	Aspek	Sebelum	Sesudah
1	Cara Memahami Konsep	Menghafal rumus	Memahami visualisasi grafik
2	Strategi Menyelesaikan	Meniru contoh guru	Menganalisis Grafik
3	Kemandirian belajar	Rendah	Meningkat

Temuan ini sejalan dengan penelitian Safriati (2021) yang menunjukkan bahwa Discovery Learning berbantuan GeoGebra dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam memahami konsep matematika, seperti pada persamaan garis lurus.

Peningkatan Pemahaman Konsep Fungsi Siswa

Berdasarkan hasil observasi lanjutan, wawancara, dan analisis lembar kerja siswa setelah penerapan model Discovery Learning berbantuan GeoGebra, terlihat adanya peningkatan pemahaman konsep

fungsi siswa. Siswa tidak lagi sekadar menghafal rumus, tetapi mulai memahami keterkaitan antara persamaan fungsi dan representasi grafiknya. Proses eksplorasi menggunakan GeoGebra memungkinkan siswa mengamati secara langsung pengaruh perubahan parameter terhadap bentuk grafik, sehingga konsep fungsi menjadi lebih konkret dan mudah dipahami.

Peningkatan pemahaman konsep dianalisis berdasarkan indikator pemahaman konsep menurut National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), yang meliputi kemampuan menjelaskan konsep, menggunakan berbagai representasi matematis, mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah, serta mengaitkan konsep dengan situasi nyata. Ringkasan hasil peningkatan pemahaman konsep siswa disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Peningkatan Pemahaman Konsep menurut NCTM

N o	Indikator Pemahaman Konsep	Sebelum	Sesudah
1	Menjelaskan makna konsep secara logis dan konsisten	Siswa cenderung menghafal rumus fungsi dan belum mampu	Siswa mampu menjelaskan konsep fungsi dengan bahasa

	menjelaskan makna konsep secara runtut dan konsisten.	sendiri secara lebih logis dan konsisten serta memahami hubungan antara persamaan dan grafik.
2	Menggunakan akan berbagai representasi matematis (simbol, tabel, diagram, grafik).	Siswa lebih dominan menggunakan simbol matematis dan kesulitan menghubungkannya dengan tabel atau grafik.
3	Mengaplikasikan konsep secara tepat dalam pemecahan masalah	Siswa mampu menerapkan konsep fungsi dalam berbagai jenis soal, termasuk soal yang memerlukan analisis grafik dan penalaran konsep.
4	Mengaitkan konsep matematika dengan situasi nyata dan disiplin lain.	Siswa mulai mampu mengaitkan konsep fungsi dengan situasi kontekstual sederhana serta memahami

mi manfaat konsep dalam kehidupan sehari-hari.
--

Secara keseluruhan, penerapan model Discovery Learning berbantuan GeoGebra menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep fungsi siswa pada seluruh indikator NCTM. Pembelajaran menjadi lebih bermakna karena siswa terlibat langsung dalam proses menemukan konsep melalui eksplorasi visual dan diskusi kelompok. Hasil ini mengindikasikan bahwa integrasi model Discovery Learning dengan media GeoGebra efektif dalam membantu siswa membangun pemahaman konsep fungsi secara lebih mendalam dan tidak sekadar bersifat prosedural.

Respon Siswa terhadap Pembelajaran

Siswa menyatakan bahwa pembelajaran menjadi lebih menarik dan “lebih nyata” karena mereka bisa melihat grafik langsung dan bereksperimen dengan berbagai nilai parameter. Salah seorang siswa mengungkapkan: “Dulu sulit membayangkan grafik dari rumus,

sekarang saya bisa geser dan lihat sendiri bagaimana grafik bergerak.”

Tabel 3. Hasil Wawancara Siswa Terhadap Pembelajaran Fungsi Bantuan Geogebra

N o	Tema	Pernyataan siswa	Makna Temuan
1	Ketertarikan terhadap visualisasi	“Sekarang bisa lihat grafiknya langsung.”	GeoGebra membantu siswa memvisualisasikan konsep fungsi secara lebih jelas dan konkret.
2	Motivasi belajar	“Belajar jadi lebih menyenangkan.”	Penggunaan GeoGebra meningkatkan motivasi dan minat siswa dalam pembelajaran fungsi.
3	Kesulitan awal penggunaan	“Awalnya bingung pakai GeoGebra.”	Siswa memerlukan bimbingan awal agar dapat menggunakan GeoGebra secara optimal.
4	Ketertarikan belajar	“Jadi lebih tertarik mengikuti pelajaran.”	Pembelajaran berbantuan GeoGebra meningkatkan ketertarikan siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

Respon positif ini juga tercatat dalam penelitian Liunesi, Nenohai, dan Halim (2024) yang menerapkan model serupa untuk literasi

matematika di SMP, di mana siswa menunjukkan peningkatan keterlibatan dan pemahaman melalui GeoGebra.

Peran Guru

Setelah intervensi, peran guru bergeser dari pemberi materi menjadi fasilitator yang mengarahkan diskusi, memberikan pertanyaan pemicu refleksi, serta membantu siswa dalam penggunaan GeoGebra. Siswa belajar secara mandiri melalui eksplorasi, namun tetap memperoleh bimbingan dari guru. Temuan ini sejalan dengan penelitian Mesak dan Selina (2023) pada materi lingkaran yang menegaskan pentingnya peran guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran berbantuan GeoGebra untuk mencapai efektivitas pembelajaran.

Kesulitan dan Hambatan

Selama penerapan model Discovery Learning berbantuan GeoGebra, ditemukan beberapa kendala, terutama pada tahap awal pembelajaran. Sebagian siswa belum terbiasa menggunakan GeoGebra sehingga memerlukan bimbingan yang lebih intensif, serta adanya keterbatasan waktu karena proses eksplorasi grafik memerlukan durasi lebih lama dibandingkan

pembelajaran konvensional. Namun, melalui pendampingan awal dan pemberian tutorial GeoGebra, hambatan teknis tersebut dapat diminimalkan.

Meskipun mayoritas siswa memberikan respons positif, sebagian siswa masih menunjukkan ketergantungan pada bimbingan guru dalam eksplorasi awal GeoGebra. Temuan ini mengindikasikan pentingnya perancangan LKPD yang mempertimbangkan tahap adaptasi teknologi siswa. Hasil observasi dan refleksi menunjukkan bahwa dengan struktur LKPD yang tepat dan bertahap, tingkat ketergantungan siswa terhadap guru dapat berkurang seiring berjalannya pembelajaran.

Pembahasan

Penelitian ini memberikan gambaran mengenai pengaruh penerapan Pembelajaran Penemuan berbantuan GeoGebra terhadap proses dan hasil belajar siswa pada materi fungsi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi pendekatan pedagogis berbasis penemuan dengan teknologi visual interaktif tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual siswa, tetapi juga mengubah pola interaksi belajar

di kelas. Pembelajaran berkembang dari penyampaian informasi satu arah menjadi proses dialogis yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam membangun pengetahuan matematika.

Temuan ini menegaskan bahwa pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran matematika harus selaras dengan pendekatan pedagogis yang digunakan. GeoGebra tidak berfungsi optimal sebagai alat visual semata, tetapi menjadi efektif ketika dipadukan dengan Pembelajaran Penemuan yang mendorong eksplorasi, refleksi, dan diskusi. Dengan demikian, teknologi berperan sebagai katalis yang memperkuat proses konstruksi pengetahuan siswa, bukan sekadar sebagai media presentasi.

1. Temuan Penting Penelitian

Interpretasi hasil observasi kelas dan wawancara mengungkapkan tiga temuan utama. Pertama, terjadi peningkatan signifikan pada aktivitas belajar siswa melalui diskusi, eksplorasi grafik, dan interaksi tanya jawab. Kedua, siswa menunjukkan pemahaman konseptual yang lebih

mendalam, tercermin dari kemampuan mereka menjelaskan pengaruh perubahan parameter fungsi terhadap grafik. Ketiga, siswa merasakan proses belajar yang lebih “nyata,” menandakan bahwa GeoGebra berhasil menghubungkan konsep matematika yang abstrak dengan representasi visual yang konkret. Temuan ini menegaskan pentingnya pengalaman visual dan eksploratif dalam membentuk pemahaman konsep fungsi.

Selain itu, pola interaksi yang berkembang menunjukkan bahwa siswa tidak hanya memahami fungsi secara prosedural, tetapi juga mampu mengaitkannya dengan representasi visual yang mereka bangun sendiri. Kemampuan siswa untuk meninjau kembali dan mengevaluasi dugaan berdasarkan perubahan grafik mencerminkan terbentuknya kebiasaan berpikir reflektif. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis visual dapat membangun jalur

pemahaman yang lebih stabil, terutama pada materi matematika yang bersifat abstrak.

2. Faktor-Faktor Penyebab Munculnya Hasil Penelitian

Temuan penelitian dipengaruhi oleh visualisasi dinamis GeoGebra yang memperkuat model mental siswa melalui hubungan langsung antara perubahan koefisien dan grafik, serta oleh Pembelajaran Penemuan yang menuntut keterlibatan aktif dalam mengamati, memprediksi, dan memvalidasi konsep. Peran guru sebagai fasilitator, lingkungan belajar kolaboratif, dan ruang bagi siswa untuk melakukan serta merevisi kesalahan mendorong berpikir kritis dan koreksi miskonsepsi. Selaras dengan literatur terkini (Rahmawati & Prasetyo, 2023), interaksi antara teknologi dan strategi belajar aktif ini meningkatkan kemampuan representasi matematis dan menghasilkan pemahaman konseptual yang lebih mendalam.

3. Kelebihan dan Kekurangan Penelitian

Studi ini memiliki kelebihan pada penggunaan berbagai sumber data yang memperkuat triangulasi dan kredibilitas temuan, serta pemanfaatan GeoGebra yang memungkinkan pengamatan proses berpikir siswa secara real-time. Namun, keterbatasan muncul pada tahap adaptasi siswa terhadap GeoGebra yang memerlukan waktu tambahan, berdampak pada durasi pembelajaran dan ketergantungan awal pada bimbingan guru. Temuan ini menunjukkan perlunya strategi persiapan yang lebih sistematis, seperti pelatihan awal atau bahan ajar bertahap, agar implementasi teknologi pembelajaran dapat berjalan lebih efektif.

4. Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

Hasil penelitian ini sejalan dengan Safriati (2021), Seto dkk. (2024), dan Liunesi dkk. (2024) yang menunjukkan bahwa GeoGebra meningkatkan keterlibatan,

pemahaman, dan literasi matematika melalui visualisasi pada berbagai materi dan jenjang pendidikan. Temuan ini juga memperkuat Mesak dan Selina (2023) serta Abdullah (2024) yang menegaskan pentingnya peran guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran berbasis penemuan berbantuan GeoGebra, sehingga keberhasilan implementasi sangat ditentukan oleh perancangan aktivitas dan integrasi teknologi yang tepat.

5. Kesesuaian atau Pertentangan dengan State of the Art

Temuan penelitian ini selaras dengan state of the art dalam pendidikan matematika yang menekankan pentingnya visualisasi digital, eksplorasi mandiri, dan peran guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran bermakna. Hasil penelitian tidak menunjukkan pertentangan dengan kajian mutakhir, tetapi justru memperkuat pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada aktivitas

kognitif dan keterlibatan aktif siswa.

Perbedaan minor ditemukan pada aspek waktu adaptasi penggunaan teknologi, yang dipengaruhi oleh kesiapan digital siswa dan budaya belajar di kelas. Temuan ini menegaskan bahwa efektivitas pembelajaran berbantuan teknologi tidak hanya ditentukan oleh model dan media, tetapi juga oleh konteks pembelajaran. GeoGebra berperan sebagai medium kognitif ketika dipadukan dengan pendekatan pedagogis yang tepat, sementara keberhasilan implementasinya sangat bergantung pada kesiapan pedagogis guru dan karakteristik siswa.

6. Implikasi Teoretis dan Praktis

Secara teoretis, penelitian ini memperkuat prinsip konstruktivisme bahwa pemahaman matematika dibangun melalui pengalaman belajar yang aktif, eksploratif, dan berbasis representasi ganda. Secara praktis, temuan

menunjukkan bahwa integrasi Pembelajaran Penemuan dan GeoGebra efektif memperkuat pemahaman konsep matematika abstrak, meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa, serta mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan metakognitif. Oleh karena itu, implementasi pembelajaran berbasis teknologi perlu didukung oleh perancangan LKPD yang terstruktur, peran guru sebagai fasilitator, dan kesiapan literasi digital siswa agar pembelajaran berlangsung optimal dan berkelanjutan.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan analisis dokumen, penerapan model Discovery Learning berbantuan GeoGebra pada materi fungsi kelas XI terbukti efektif meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar siswa. Pembelajaran berlangsung lebih interaktif dan eksploratif, memungkinkan siswa membangun pemahaman konsep secara mandiri melalui visualisasi hubungan antara grafik, persamaan,

dan perubahan parameter. Peningkatan terlihat pada pemahaman konsep, aktivitas belajar, keberanian berpendapat, serta kemampuan menarik kesimpulan. Meskipun terdapat kendala awal dalam pengoperasian GeoGebra, hambatan tersebut dapat diatasi melalui pendampingan bertahap. Oleh karena itu, model ini direkomendasikan sebagai alternatif pembelajaran matematika, khususnya pada materi yang memerlukan visualisasi dinamis, dengan dukungan sarana teknologi yang memadai. Penelitian selanjutnya disarankan mengembangkan penerapan model ini pada materi, jenjang, atau kemampuan matematis lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S., & Widiyasari, R. (2025). Penerapan model pembelajaran discovery learning berbantuan GeoGebra untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa di sekolah menengah atas. *Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 4325–4331.
- Firdayati, L. (2020). Peningkatan motivasi belajar siswa melalui discovery learning dengan GeoGebra pada materi transformasi. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), 833–841.
- Hermawan, V., Anggiana, A. D., Rahman, T., & Pasundan, U. (2023). Peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa SMA melalui model discovery learning berbantuan GeoGebra. *Symmetry | Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 8(1), 128–137.
- Husna, N. H., & Hia, Y. (2024). Pengembangan e-modul berbantuan GeoGebra pada model discovery learning untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa SMPN 4 Tebing Tinggi. *Laplace: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 323–336.
- Liunesi, D. T., Nenohai, J. M. H., & Halim, F. A. (2024). Penerapan model pembelajaran discovery learning berbantuan GeoGebra untuk meningkatkan kemampuan literasi matematika siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Kupang. *Jurnal Pendidikan Matematika Malikussaleh*, 4(2), 133–144.
- Muhaimin Razad, M., Djam'an, N., & H. (2024). Penerapan discovery learning berbantuan GeoGebra untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik kelas XI TL SMA Negeri 9 Makassar. *Global Journal Education Humanity*, 373–379.

- Ni'mah, K. (2025). Implementasi media GeoGebra dalam model pembelajaran discovery learning untuk meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konsep matematis materi bangun ruang sisi datar pada peserta didik kelas VII MTs Almaarif 01 Singosari. *21(10)*, 1–7.
- Noman, M. M., Garak, S. S., & Wangge, M. (2024). Penerapan discovery learning berbantuan GeoGebra untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep persamaan lingkaran siswa kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Fatuleu. *Fraktal: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 5(1), 8–15.
- Permatasari, R. A., & M. M. (2024). Efektivitas pembelajaran discovery learning berbantu GeoGebra terhadap pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa. *Jurnal Pedagogi Matematika*, 10(2), 1–10.
- Safriati. (2021). Penerapan model discovery learning berbantuan GeoGebra untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika pada persamaan garis lurus di SMPN 2 Peukan Pidie, 128–144.
- Septiani, E., Balkist, P. S., & Mulyanti, Y. (2025). Penerapan model pembelajaran discovery learning berbantuan GeoGebra terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, 11(1), 560–568.
- Seto, S. B., Musdin, W., Elviana, E., Siregar, H., Sibarani, K., & Indah, M. (2025). Implementasi GeoGebra untuk meningkatkan pemahaman konsep fungsi kuadrat pada siswa SMA Negeri 1 Nangapanda. *De Fermat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 205–213.
- Sholekah, I., Andaini, S. K., & R. (2025). Penerapan model pembelajaran discovery learning berbantuan GeoGebra untuk meningkatkan hasil belajar materi fungsi kuadrat. *MATHEdunesa*, 14(1), 245–260.
- Subagio, L., Karnasih, I., & Muslim, U. (2021). Meningkatkan motivasi belajar siswa dengan menerapkan model discovery learning dan problem based learning berbantuan GeoGebra. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 6(2), 15–26.
- Wahyudi, Sumaji, Rufiana, I. S., Trinuryono, S., Hidayati, N., & Herini, M. (2022). Penerapan model pembelajaran discovery learning berbantuan GeoGebra untuk meningkatkan pemahaman konsep program linear. *Jurnal Silogisme: Kajian Ilmu Matematika dan Pembelajarannya*, 7(1), 14–22.