



PENERAPAN PENDEKATAN PEMBELAJARAN MENDALAM BERBANTUAN GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI FUNGSI DAN PEMODELAN

Kadek Trisna Agustini¹, I Gusti Ayu Putu Arya Wulandari², Desak Putu Kartiwi³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Profesi Guru FKIP Universitas Mahasaraswati

Denpasar

E-mail: trsnagustini@gmail.com¹, igapawulandari@unmas.ac.id², desak.kartiwi@gmail.com³

ARTICLE INFORMATION

Keywords:

Pembelajaran mendalam;
GeoGebra; hasil belajar; penelitian tindakan kelas; fungsi dan pemodelan.

Article history:

Received:
August 18, 2026
Revised:
September 16, 2026
Accepted:
September 17, 2026

ABSTRACT

Penelitian tindakan kelas ini bertujuan mendeskripsikan perubahan hasil belajar siswa kelas XI.A.1 SMA Negeri 7 Denpasar pada materi fungsi dan pemodelan setelah penerapan pendekatan pembelajaran mendalam berbantuan *GeoGebra*. Subjek penelitian terdiri atas 36 siswa dan tindakan dilaksanakan dalam dua siklus yang masing-masing meliputi perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Data kuantitatif diperoleh melalui tes hasil belajar dan dianalisis secara deskriptif menggunakan rata-rata, persentase ketuntasan, dan N-Gain, sedangkan data kualitatif diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi untuk menjelaskan proses pelaksanaan tindakan. Rata-rata nilai Pra-siklus sebesar 71,0 menurun menjadi 60,4 pada Siklus I, kemudian meningkat menjadi 86,7 pada Siklus II. Persentase ketuntasan berturut-turut sebesar 47,2%, 41,7%, dan 80,6%, dengan rata-rata N-Gain yang dilaporkan sebesar -0,26 pada Siklus I dan 0,15 pada Siklus II. Hasil observasi menunjukkan bahwa pada Siklus I siswa masih beradaptasi dengan pembelajaran yang menuntut keterlibatan aktif, sedangkan pada Siklus II partisipasi dan kemampuan menghubungkan representasi fungsi dengan masalah kontekstual lebih baik setelah dilakukan penguatan konsep, *scaffolding*, dan pengelolaan aktivitas yang lebih terarah. Karena cakupan submateri dan instrumen tes berbeda antartahap, hasil ini ditafsirkan sebagai peningkatan deskriptif dalam konteks PTK dan tidak diatribusikan semata-mata pada *GeoGebra* atau satu komponen tindakan.

This is an open access article under the CC BY-NC-SA license.



Corresponding Author:

I Gusti Ayu Putu Arya Wulandari
igapawulandari@unmas.ac.id

PENDAHULUAN

Dalam pembelajaran matematika, kondisi ideal di dalam kelas dan menjadi harapan guru adalah bagaimana siswa tidak hanya berfokus pada kemampuan berhitung namun bagaimana mereka mampu mengembangkan kemampuan berpikir

kritis, logis, sistematis dan pemecahan masalah (Sapitri & Meiliasari, 2023). Melansir pada teori perkembangan menurut Jean Piaget, siswa kelas XI sudah memasuki tahap operasional formal, siswa idealnya sudah mampu mengonstruksi pembelajaran abstrak dengan baik, mampu menyelesaikan masalah lebih kompleks, mampu memahami simbol, konsep, dan hubungan sebab akibat (Ojose, 2008). Dalam mengakomodasi pembelajaran pada tahap operasional formal, idealnya siswa sudah tidak memerlukan media pembelajaran yang sebatas “alat bantu melihat” namun lebih dari itu, siswa membutuhkan media pembelajaran yang mengakomodir mereka dari pengetahuan asbtrak ke konkret. Siswa diharapkan mampu mengembangkan pemahaman kontekstual, mengeksplorasi hubungan matematis, dan terlibat aktif saat belajar lewat penyajian materi yang kontekstual melalui penggunaan teknologi dan media visual (NCTM, 2023).

Pendidikan di Indonesia saat ini perlu menjadi perhatian karena setelah pembelajaran daring, muncul berbagai dampak negatif yang masih terasa hingga empat tahun pasca *new normal*, terutama adanya *learning gap*. “*Learning gap is a disparity between what a student has actually mastered and what is expected at their particular grade level*” (Hegwood, 2022). *Learning gap* didefinisikan sebagai perbedaan atau jarak pengetahuan siswa yang dimiliki dengan yang seharusnya dimiliki oleh siswa dalam level kognitif yang sesuai. Data ini juga disempurnakan kembali dalam Rapor Pendidikan Bali 2022 yang ditinjau melalui Asesmen Nasional 2021, yang menyatakan rata-rata kompetensi numerasi siswa pada tiga jenjang SD, SMP, dan SMA/K di Bali masih di bawah kompetensi minimum, bahwa kurang dari 50% siswa Bali yang mampu menyelesaikan masalah sehari-hari menggunakan konsep matematika dengan baik (Jelantik, 2022). Melalui penelitian Ni Putu dkk (2025) dijelaskan bahwa kemampuan numerasi siswa masih tergolong rendah, termasuk jenjang SMA. Penurunan skor numerasi PISA 2022 ini dilansir disebabkan karena kurangnya pemahaman soal dan kurang terbiasanya siswa mengerjakan soal berbasis penalaran. Siswa sering kesulitan menentukan informasi penting dari soal, memilih strategi pembelajaran, dan bagaimana menganalisis soal yang diberikan. Padahal pentingnya matematika dijelaskan mampu melatih logika, kedisiplinan, dan kesabaran, dengan matematika juga siswa bisa masuk hampir semua bidang sains dan teknik, berpikir kritis, dan mampu meningkatkan daya kreativitas.

Melalui hasil observasi yang dilakukan bersama guru Matematika pada subjek penelitian siswa-siswi kelas XI A.1 SMAN 7 Denpasar, didapati beberapa siswa mengalami kesulitan dalam proses pembelajaran materi Fungsi dan Pemodelan. Hal ini dikarenakan mereka kurang cakap dalam merepresentasikan grafik, siswa juga kurang optimal dalam penyerapan materi yang berkaitan dengan fungsi, kurang

memahami secara esensial hubungan antar variabel dan kurang bisa menunjukkan kegunaan materi tersebut dalam kehidupan nyata. Hal ini berkaitan lagi dengan *learning gap*, seharusnya dalam level kognitif ini siswa sudah bisa menguasai bagaimana merepresentasikan fungsi itu sendiri. Hal ini menandakan dalam kegiatan pembelajaran siswa kurang didukung untuk sadar pentingnya materi bagi kehidupannya, bermakna melalui kegiatan analisis, kolaborasi, dan eksplorasi nyata serta menggembirakan.

Perbedaan antara kondisi ideal dengan kondisi yang terjadi di lapangan dipengaruhi oleh belum terbiasanya siswa dalam menyelesaikan soal berbasis penalaran, penerapan pembelajaran yang masih berorientasi pada guru, serta pemanfaatan media pembelajaran yang kurang inovatif dan variatif. Pada praktiknya, setelah melakukan observasi terhadap beberapa kelas di SMAN 7 Denpasar, sebagian besar guru sudah menggunakan media pembelajaran yang variatif dan cukup memfasilitasi kebutuhan siswa terhadap materi matematika namun keterlibatan siswa dalam pembelajaran masih belum optimal. Meninjau dari hasil wawancara, didapatkan bahwa *GeoGebra* sendiri belum lumrah diketahui oleh siswa, hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi, khususnya *GeoGebra*, masih belum optimal dalam proses pembelajaran matematika di kelas. Urgensi penyelesaian masalah ini berkaitan langsung dengan pentingnya matematika dalam kehidupan siswa. Tertulis pada penelitian [Fadillah & Hasanah \(2023\)](#) bahwa matematika memiliki peran penting untuk meningkatkan kemampuan numerasi sehingga siswa bisa memahami konsep, memecahkan masalah dan berpikir mandiri. Sehingga apabila siswa memiliki kemampuan numerasi rendah maka mereka akan cenderung sulit memahami informasi, menentukan strategi penyelesaian, dan menarik kesimpulan ([Panglipur & Febriansyah, 2023](#)). Padahal nyatanya kemampuan numerasi akan sangat berdampak ke siswa. Siswa membutuhkan kemampuan itu untuk menghadapi pembelajaran di jenjang yang lebih tinggi, misalnya memahami dan menganalisis data, membaca grafik, serta mengambil keputusan berdasarkan informasi numerik ([Wulandari dkk., 2024](#)). Dalam penelitian ini, materi fungsi dan pemodelan sangat cocok dan kuat untuk mendukung kemampuan numerasi siswa, hal ini juga ditinjau melalui hasil belajar matematika siswa di kelas XI A.1.

Materi fungsi dan pemodelan mampu menjelaskan hubungan antarvariabel, membaca grafik, menemukan pola dan penyajian bentuk secara formatif maupun grafik serta poin-poin ini banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari sehingga akan cocok dipadukan dengan masalah kontekstual sehingga siswa sendiri mampu mengkonstruksi pemahamannya dan mendukung aspek pembelajaran mendalam.

Dijelaskan pada penelitian [Syawaludin \(2024\)](#), pembelajaran berbasis numerasi sendiri mampu meningkatkan hasil belajar matematika dengan melatih kemampuan berpikir, analitis, dan pemecahan masalah. Selain itu, media pembelajaran juga menjadi urgensi dalam kasus ini, dimana kita ketahui bahwa media sendiri mempunyai peranan penting dalam pemahaman tentang tabel dan Media pembelajaran berperan penting dalam membantu siswa memahami tabel, grafik, dan perubahan fungsi. *GeoGebra* dapat digunakan sebagai alat visualisasi dinamis agar hubungan antara bentuk aljabar dan representasi grafik lebih mudah diamati. Di sisi lain, pendekatan pembelajaran mendalam menekankan pengalaman belajar yang berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan sehingga siswa tidak hanya menghafal prosedur, tetapi juga mengaitkan konsep dengan pengalaman dan permasalahan kontekstual ([Paramita dkk., 2025](#); [Widyastuti dkk., 2025](#)).

Penelitian [Siregar dkk. \(2026\)](#) menunjukkan bahwa pembelajaran berbantuan *GeoGebra* dapat mendukung pemahaman konsep fungsi melalui hubungan yang lebih konkret antara persamaan dan grafik. Namun, dalam konteks penelitian tindakan kelas, perubahan hasil belajar perlu dipahami sebagai hasil dari keseluruhan perbaikan pembelajaran, termasuk penguatan konsep, aktivitas pemecahan masalah, scaffolding, pengelolaan kelas, dan penggunaan media. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mendeskripsikan perubahan hasil belajar siswa kelas XI.A.1 SMA Negeri 7 Denpasar pada materi fungsi dan pemodelan setelah penerapan pendekatan pembelajaran mendalam berbantuan *GeoGebra* dalam dua siklus tindakan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (PTK) dengan analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif. PTK dipilih karena tujuan penelitian adalah memperbaiki proses pembelajaran melalui tindakan yang dirancang, dilaksanakan, diamati, dan direfleksikan secara berulang. Data kuantitatif digunakan untuk menggambarkan perubahan hasil belajar, sedangkan data kualitatif digunakan untuk menjelaskan aktivitas, respons, kendala, dan perubahan proses belajar selama tindakan. Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus, dan setiap siklus meliputi tahap perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi.

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 7 Denpasar, Kecamatan Denpasar Timur, Kota Denpasar, Bali. Subjek penelitian adalah 36 siswa kelas XI.A.1 yang terdiri atas 14 siswa laki-laki dan 22 siswa perempuan. Persetujuan pelaksanaan penelitian dilakukan secara prosedural melalui izin dari pihak sekolah; tidak digunakan *informed consent* tertulis yang terpisah dari siswa maupun orang tua/wali. Untuk menjaga kerahasiaan, hasil belajar disajikan secara agregat dan identitas

individual siswa tidak dicantumkan dalam artikel. Pemilihan kelas didasarkan pada hasil observasi awal yang menunjukkan perlunya perbaikan pembelajaran pada materi fungsi dan pemodelan.

Objek penelitian adalah perubahan hasil belajar siswa pada materi fungsi dan pemodelan setelah penerapan tindakan pembelajaran. Hasil belajar mencakup kemampuan memahami konsep, menyelesaikan permasalahan, dan menerapkan materi fungsi dan pemodelan dalam situasi kontekstual. Perubahan hasil belajar diamati melalui hasil tes pada Pra-siklus, Siklus I, dan Siklus II serta didukung oleh data proses pembelajaran.

Pada tahap perencanaan, peneliti menyusun instrumen observasi, pedoman wawancara, soal tes, LKPD, media pembelajaran, dan rubrik penilaian. Instrumen yang digunakan mengacu pada instrumen sejenis yang telah digunakan dalam penelitian sebelumnya. Pada penelitian ini tidak dilakukan uji validitas dan reliabilitas ulang terhadap instrumen tersebut. Wawancara dengan siswa digunakan untuk menggali kesiapan belajar, minat, gaya belajar, dan harapan terhadap pembelajaran, sedangkan wawancara dengan guru digunakan untuk memperoleh informasi mengenai kondisi kelas, karakteristik siswa, permasalahan pembelajaran, dan kebutuhan belajar. Observasi dilakukan selama pembelajaran untuk mencatat aktivitas, keterlibatan, respons, penggunaan *GeoGebra*, dan hambatan yang muncul. Tes digunakan untuk memperoleh data hasil belajar, sedangkan dokumentasi meliputi daftar nilai, foto kegiatan, hasil pekerjaan siswa, dan dokumen pendukung. Data wawancara dan observasi dianalisis secara deskriptif melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

Analisis data kuantitatif meliputi rata-rata nilai, persentase ketuntasan berdasarkan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) sebesar 75, dan N-Gain. N-Gain dihitung dengan rumus $(\text{skor post-test} - \text{skor pre-test}) / (\text{skor maksimum} - \text{skor pre-test})$, dengan kategori tinggi ($\geq 0,70$), sedang ($0,30 \leq \text{N-Gain} < 0,70$), dan rendah ($\text{N-Gain} < 0,30$). Nilai N-Gain yang disajikan dalam artikel mengikuti hasil perhitungan yang tercantum dalam Laporan Penelitian Tindakan Kelas, yaitu rata-rata -0,26 pada Siklus I dan 0,15 pada Siklus II, dan digunakan sebagai informasi deskriptif pendukung terhadap perubahan hasil belajar antarsiklus.

Indikator keberhasilan digunakan sebagai acuan untuk menentukan ketercapaian tindakan. Penelitian dinyatakan mencapai indikator apabila: (1) sekurang-kurangnya 75% siswa memperoleh nilai akhir $\geq$ KKTP 75; (2) rata-rata hasil belajar kelas > 75 ; dan (3) terdapat perbaikan hasil belajar dari Siklus I ke Siklus II. Data proses dari observasi dan refleksi digunakan untuk menentukan perbaikan tindakan pada siklus berikutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian disajikan dalam tiga tahap, yaitu Pra-siklus, Siklus I, dan Siklus II. Setiap siklus mencakup perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Data kuantitatif digunakan untuk menunjukkan perubahan hasil belajar, sedangkan hasil observasi dan refleksi digunakan untuk menjelaskan proses perbaikan pembelajaran.

Pra-Siklus

Sebelum tindakan dilakukan, peneliti melaksanakan observasi awal untuk mengetahui kondisi pembelajaran di kelas. Siswa masih memerlukan arahan secara berkelanjutan dan keterlibatan dalam mengeksplorasi konsep matematika belum optimal. Beberapa siswa juga mengalami kesulitan menghubungkan bentuk aljabar dengan representasi grafik serta menggunakan konsep prasyarat untuk memahami fungsi dan pemodelan.

Hasil tes awal menunjukkan kemampuan siswa yang beragam. Rata-rata nilai Pra-siklus sebesar 71,0, sedangkan KKTP yang digunakan sekolah adalah 75. Sebanyak 19 dari 36 siswa (52,8%) belum mencapai KKTP, sehingga ketuntasan klasikal sebesar 47,2%. Rentang nilai yang lebar menunjukkan adanya kesenjangan pemahaman antarsiswa dan menjadi dasar dilakukannya tindakan perbaikan pembelajaran.

Berdasarkan kondisi tersebut, tindakan difokuskan pada penguatan pemahaman konsep, keterlibatan siswa dalam pemecahan masalah, serta penggunaan visualisasi untuk membantu menghubungkan persamaan, tabel, dan grafik fungsi.

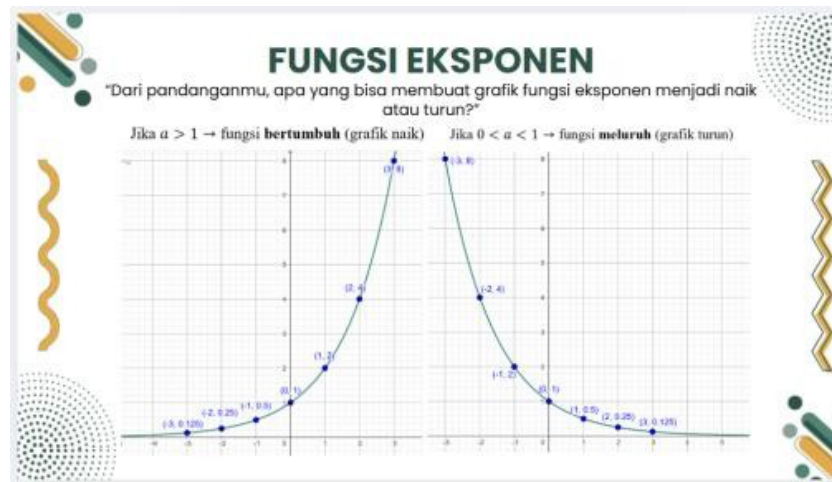
Siklus I

Siklus I dilaksanakan dalam lima pertemuan: dua pertemuan fungsi eksponen, satu pertemuan fungsi rasional, satu pertemuan fungsi irasional/akar, dan satu pertemuan untuk evaluasi hasil belajar. Pembelajaran menerapkan pendekatan pembelajaran mendalam dengan memadukan *Direct Learning* dan *Problem Based Learning (PBL)* sesuai kebutuhan materi.

Pada tahap perencanaan, peneliti menyiapkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), LKPD, lembar observasi, rubrik penilaian, dan media pembelajaran. Perangkat pembelajaran dirancang untuk memfasilitasi pemahaman konsep, eksplorasi grafik, diskusi, pemecahan masalah kontekstual, dan refleksi.

Media digital yang digunakan pada Siklus I meliputi *GeoGebra* sebagai alat bantu visualisasi grafik, serta Wordwall, Kahoot, dan PowerPoint sebagai media pendukung aktivitas pembelajaran. *GeoGebra* digunakan terutama untuk membantu siswa mengamati hubungan antara persamaan fungsi dan bentuk grafiknya.

Gambar 1. Contoh visualisasi fungsi eksponen yang digunakan pada Siklus I



Pada tahap pelaksanaan, pembelajaran disesuaikan dengan karakteristik submateri. *Problem Based Learning (PBL)* digunakan pada sebagian besar pertemuan untuk memfasilitasi pemecahan masalah dan diskusi, sedangkan penjelasan langsung digunakan ketika siswa memerlukan penguatan konsep awal. Siswa bekerja dengan LKPD, berdiskusi, mengamati representasi fungsi melalui *GeoGebra*, mempresentasikan hasil, dan melakukan refleksi terhadap kesulitan yang masih dihadapi.

Hasil evaluasi Siklus I belum menunjukkan perbaikan hasil belajar secara klasikal. Rata-rata nilai turun dari 71,0 pada pra-siklus menjadi 60,4 pada Siklus I. Ketuntasan klasikal sebesar 41,7%, dengan rata-rata N-Gain yang dilaporkan sebesar -0,26. Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian siswa masih pasif dalam diskusi, belum terbiasa menemukan konsep secara mandiri melalui LKPD, dan masih memerlukan arahan guru. Meskipun demikian, penggunaan *GeoGebra* menarik perhatian siswa dan membantu visualisasi grafik fungsi.

Penurunan rata-rata dari Pra-siklus ke Siklus I perlu dibaca secara hati-hati. Submateri yang dievaluasi pada Siklus I mencakup fungsi eksponen, rasional, dan irasional dengan tuntutan konseptual yang berbeda dari tes awal. Selain itu, siswa masih beradaptasi dengan pola pembelajaran yang lebih menuntut keterlibatan aktif, sementara waktu pembelajaran terbatas. Oleh karena itu, perbandingan skor antar

tahap digunakan secara deskriptif untuk kebutuhan refleksi PTK, bukan sebagai bukti bahwa satu komponen tindakan menyebabkan perubahan skor.

Refleksi Siklus I menunjukkan perlunya perbaikan pada Siklus II. Perbaikan meliputi penguatan konsep yang lebih terstruktur sebelum eksplorasi, pendampingan yang lebih intensif selama diskusi, petunjuk yang lebih jelas pada LKPD dan penggunaan *GeoGebra*, serta pemberian waktu refleksi dan latihan yang lebih terarah. Temuan ini menjadi dasar penyusunan tindakan pada Siklus II.

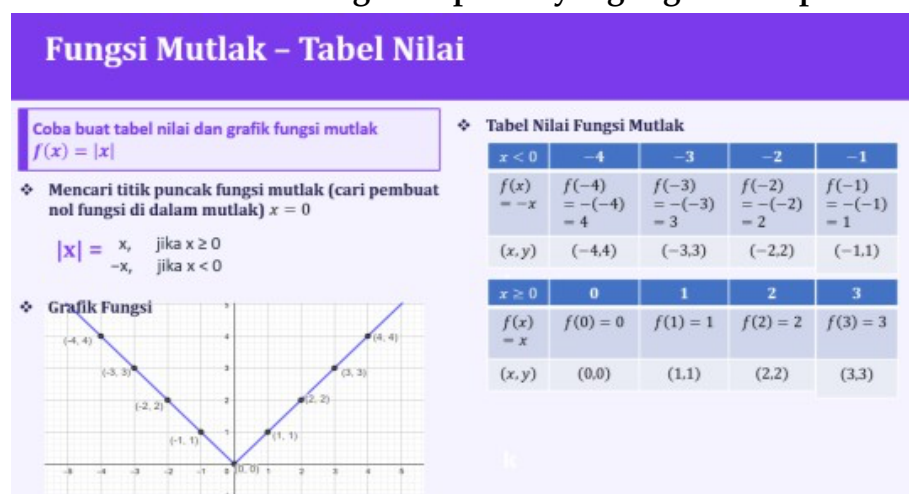
Siklus II

Perbaikan pada Siklus II dirancang berdasarkan temuan Siklus I. Peneliti menambahkan *scaffolding* berupa panduan identifikasi jenis fungsi pada LKPD, menerapkan rotasi presentasi agar lebih banyak kelompok terlibat, memperpanjang waktu refleksi melalui jurnal tertulis yang lebih terstruktur, dan menggunakan *GeoGebra* secara lebih terarah untuk visualisasi pemodelan fungsi.

Siklus II mencakup pembelajaran fungsi mutlak dan pemodelan fungsi dalam permasalahan kontekstual, kemudian diakhiri dengan evaluasi hasil belajar. Pembelajaran menggunakan *Problem Based Learning* (PBL) dengan penguatan konsep secara lebih terstruktur sebelum siswa melakukan eksplorasi dan pemecahan masalah.

Media pada Siklus II difokuskan pada *GeoGebra* dan *PowerPoint*, dilengkapi kuis singkat serta LKPD. Penggunaan media dibuat lebih terarah agar siswa dapat menghubungkan karakteristik fungsi, representasi grafik, dan konteks masalah yang sedang dianalisis

Gambar 1. Contoh visualisasi fungsi eksponen yang digunakan pada Siklus I



Hasil observasi pada Siklus II menunjukkan proses pembelajaran yang lebih kondusif dibandingkan Siklus I. Siswa lebih siap mengikuti tahapan pembelajaran, lebih aktif merespons pertanyaan, mengajukan pertanyaan, dan memberikan tanggapan. Pada kegiatan LKPD, sebagian besar siswa mampu menentukan model fungsi yang sesuai dengan masalah yang diberikan serta menjelaskan alasan pemilihannya. Siswa juga menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam menghubungkan representasi matematis dengan konteks kehidupan nyata.

Rata-rata hasil belajar meningkat dari 60,4 pada Siklus I menjadi 86,7 pada Siklus II. Ketuntasan klasikal meningkat dari 41,7% menjadi 80,6%, sedangkan rata-rata N-Gain yang dilaporkan pada Siklus II sebesar 0,15 dan termasuk kategori rendah. Meskipun nilai N-Gain perlu ditafsirkan secara hati-hati karena instrumen dan submateri berbeda, indikator keberhasilan PTK berupa rata-rata kelas >75 dan ketuntasan klasikal sekurang-kurangnya 75% telah tercapai pada Siklus II

Tabel 1. Ringkasan hasil belajar siswa pada setiap tahap

Tahap	Rata-rata hasil belajar	Ketuntasan klasikal	Rata-rata N-Gain*	Interpretasi
Pra-siklus	71,0	47,2%	-	Kondisi awal
Siklus I	60,4	41,7%	-0,26	Rendah/negatif; belum terjadi perbaikan klasikal
Siklus II	86,7	80,6%	0,15	Rendah; indikator rata-rata dan ketuntasan tercapai

*Nilai N-Gain mengikuti hasil perhitungan yang tercantum dalam Laporan Penelitian Tindakan Kelas dan digunakan sebagai informasi deskriptif pendukung perubahan hasil belajar antarsiklus.

Pembahasan

Hasil Siklus I menunjukkan bahwa tindakan belum diikuti perbaikan hasil belajar secara klasikal. Rata-rata nilai turun dari 71,0 pada Pra-siklus menjadi 60,4, dengan ketuntasan 41,7% dan rata-rata N-Gain -0,26. Hasil observasi membantu menjelaskan temuan kuantitatif tersebut: siswa masih terbiasa menerima penjelasan langsung, cenderung pasif ketika diminta berdiskusi dan menemukan konsep secara mandiri, serta memerlukan waktu untuk beradaptasi dengan LKPD, *GeoGebra*, dan pola pembelajaran yang lebih berpusat pada siswa.

Selain faktor adaptasi, karakteristik materi dan keterbatasan waktu juga memengaruhi pelaksanaan Siklus I. Fungsi eksponen, rasional, dan irasional menuntut penguasaan prasyarat serta kemampuan menghubungkan persamaan, domain-range, dan grafik. Karena tes Pra-siklus dan tes Siklus I tidak mengukur

cakupan sub materi yang identik, penurunan skor tidak dapat diinterpretasikan semata-mata sebagai akibat dari pendekatan pembelajaran. Temuan tersebut justru digunakan sebagai dasar refleksi untuk memperbaiki tindakan.

Pada Siklus II, peningkatan rata-rata menjadi 86,7 dan ketuntasan menjadi 80,6% terjadi bersamaan dengan beberapa perubahan pembelajaran: penguatan konsep diberikan secara lebih terstruktur, *scaffolding* pada LKPD diperjelas, diskusi difokuskan pada identifikasi dan pemodelan fungsi, refleksi diperpanjang, serta visualisasi *GeoGebra* digunakan secara lebih terarah. Hasil observasi juga menunjukkan partisipasi siswa yang lebih aktif dan kemampuan yang lebih baik dalam mengaitkan representasi matematika dengan masalah kontekstual.

Temuan tersebut selaras dengan penelitian mengenai penggunaan *GeoGebra* yang menunjukkan bahwa visualisasi dinamis dapat membantu siswa menghubungkan bentuk simbolik dan grafik serta mendukung pemahaman konsep (Aprilian, 2024; Nasution & Kirana, 2024; Siregar dkk., 2026). Dalam penelitian ini, *GeoGebra* berfungsi sebagai alat bantu visualisasi, bukan sebagai satu-satunya komponen tindakan. Perbaikan hasil belajar pada Siklus II berlangsung bersama penguatan konsep, PBL, *scaffolding*, latihan, dan penyesuaian strategi berdasarkan refleksi Siklus I.

Dari perspektif pembelajaran mendalam, perubahan proses pada Siklus II juga menunjukkan penguatan pengalaman belajar yang lebih berkesadaran, bermakna, dan melibatkan siswa. Aktivitas pemodelan kontekstual, diskusi terarah, visualisasi, dan refleksi memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengaitkan konsep baru dengan pengetahuan sebelumnya serta memeriksa kembali pemahamannya (Paramita dkk., 2025; Widyastuti dkk., 2025).

Secara keseluruhan, hasil belajar kelas menunjukkan perbaikan setelah tindakan pada Siklus II direvisi berdasarkan refleksi Siklus I. Namun, temuan ini perlu ditafsirkan dalam batas desain PTK satu kelas. Perbedaan sub materi dan instrumen tes antartahap, proses adaptasi siswa, serta adanya beberapa komponen tindakan yang diterapkan secara bersamaan membatasi atribusi kausal terhadap *GeoGebra* atau satu strategi tertentu. Dengan demikian, temuan utama penelitian adalah adanya perbaikan proses dan hasil belajar pada konteks kelas yang diteliti setelah serangkaian tindakan pembelajaran diperbaiki secara siklik.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan dalam dua siklus, hasil belajar siswa kelas XI.A.1 SMA Negeri 7 Denpasar menunjukkan perbaikan pada

Siklus II setelah tindakan pembelajaran direvisi berdasarkan refleksi Siklus I. Rata-rata nilai meningkat dari 60,4 pada Siklus I menjadi 86,7 pada Siklus II, sedangkan ketuntasan klasikal meningkat dari 41,7% menjadi 80,6%.

Perbaikan hasil belajar berlangsung bersamaan dengan penguatan konsep yang lebih terstruktur, *scaffolding* pada LKPD, pemecahan masalah kontekstual, diskusi yang lebih terarah, refleksi, dan penggunaan *GeoGebra* sebagai alat bantu visualisasi. Hasil observasi juga menunjukkan keterlibatan dan kesiapan belajar siswa yang lebih baik pada Siklus II.

Karena sub materi dan instrumen evaluasi berbeda antartahap serta beberapa komponen tindakan diterapkan secara bersamaan, hasil penelitian ini tidak dimaksudkan untuk membuktikan bahwa *GeoGebra* atau satu strategi tertentu secara tunggal menyebabkan peningkatan. Temuan diinterpretasikan sebagai perbaikan deskriptif pada konteks PTK yang diteliti.

Saran

Guru dapat menggunakan pendekatan pembelajaran mendalam berbantuan *GeoGebra* sebagai salah satu alternatif pada materi fungsi dan pemodelan dengan tetap menyesuaikan strategi terhadap kesiapan siswa, karakteristik materi, dan alokasi waktu. Penelitian selanjutnya disarankan mendokumentasikan sumber dan proses adaptasi instrumen secara lebih rinci serta, bila instrumen digunakan pada konteks atau karakteristik peserta yang berbeda, mempertimbangkan validasi dan pengujian reliabilitas kembali. Tingkat kesulitan tes antartahap juga perlu dibuat lebih sebanding dan konteks penelitian dapat diperluas pada kelas atau sekolah yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilian, V. M. (2024). Studi Literatur: Penggunaan Media Pembelajaran *GeoGebra* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 10(2), 89–100.
- Fadillah, S., & Hasanah, N. (2023). *Pendidikan Matematika: Urgensi Kemampuan Berpikir Kritis Dan Karakter Mandiri*. 04(01), 1–4.
- Hegwood, V. (2022). *Learning Gaps: How Teachers Can Identify and Close Them*. Prodigy Education. <https://www.prodigygame.com/main-en/blog/learning-gaps/>
- Jelantik, A. A. K. (2022). *Implikasi Rendahnya Kompetensi Numerasi Siswa Bali*. Bali Post. <https://www.balipost.com/news/2022/06/25/276278/Implikasi-Rendahnya-Kompetensi-Numerasi-Siswa.html>
- NCTM. (2023). *Equitable Integration of Technology for Mathematics Learning*. A Position of the National Council of Teachers of Mathematics. May 2023, (May). Retrieved from

<https://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Position-Statements/printables/Equitable-Integration-of-Technology-for-Mathematics-Learning/>

- Ni Putu, D. P., Atmaja, I. M. D., & Puspawati, K. R. (2025). Analisis Kemampuan Siswa Menyelesaikan Soal Numerasi Berorientasi Etnomatematika Budaya Bali Pada Materi Spldv Berdasarkan Prosedur Polya. *Jurnal Pembelajaran Dan Pengembangan Matematika*, 5(1), 30–40. <https://doi.org/10.36733/pemantik.v5i1.11149>
- Ojose, B. (2008). Applying Piaget's Theory of Cognitive Development to Mathematics Instruction. *The Mathematics Educator*, 18(1), 26–30.
- Panglipur, I. R., & Febriansyah, M. A. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Matematis Siswa Dalam Kemampuan Numerasi Pada Bangun Ruang. *Laplace : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 283–291. <https://doi.org/10.31537/laplace.v6i1.1128>
- Paramita, A. A. J., Ariani, K. B., Mahadewi, N. P. D., & Werang, B. R. (2025). Tantangan Implementasi Pembelajaran Mendalam sebagai Pendekatan dalam Kurikulum Merdeka. *DIKSI: Jurnal Kajian Pendidikan dan Sosial*, 6(4), 757-769. <https://doi.org/10.53299/diksi.v6i4.3030>
- Sapitri, D., & Meiliasari. (2023). Systematic Literature Review: Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran. *NALAR: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 2(1), 19–27. <https://doi.org/10.56444/nalar.v2i1.424>
- Siregar, B. H., Munthe, A. S., Heryanti, N. D., Sembiring, E. E. B., & Tarigan, A. A. R. B. (2026). Implementasi Discovery Learning Berbasis GeoGebra Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fungsi Siswa SMA. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11(01), 63–76.
- Syawaludin, M. R. (2024). Pembelajaran Berbasis Literasi dan Numerasi dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas XI SMK N 3 Bengkalis. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(3), 512–523. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v4i3.736>
- Widyastuti, W., Widayarsi, C., Rahmawati, F. P., & Minsih, M. (2025). Implementasi Prinsip Pengelolaan Meaningful, Mindful, dan Joyful Learning dalam Proses Pembelajaran Mendalam: Studi Kasus di Sekolah Dasar Islam Terpadu. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 9(5), 2172-2181. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v9i5.7339>
- Wulandari, D., Zawawi, I., & Suryanti, S. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Numerasi Berdasarkan Gaya Belajar. *JIIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(1), 1081–1093.
- Nasution, Z. M., & Kirana, I. O. (2024). Efektifitas penggunaan software GeoGebra dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Manajemen, Pendidikan dan Ilmu Komputer*, 1(2), 70–76. <https://doi.org/10.65309/eev7n857>