

INOVASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS (GEOGEBRA) TEKNOLOGI DIGITAL UNTUK GENERASI Z

Disusun untuk Remedial Matematika Tingkat Lanjut



Disusun oleh :
Farel Ardiansyah

SMAS KOSGORO
JL. PADJAJARAN, RT. 03 RW. 11 Kel. Bantarjati Kec. Bogor Utara

Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Yang Maha Esa yang telah melimpahkan nikmat, taufik, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Makalah Remedial Matematika Tingkat Lanjut dengan tema Inovasi Pembelajaran Matematika Berbasis (Geogebra) Teknologi Digital untuk Generasi Z. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Ibu Matematika Tingkat Lanjut. yang selalu memberikan dukungan dan bimbingannya.

Makalah ini penulis buat dengan tujuan untuk memenuhi nilai tugas Remedial Matematika Tingkat Lanjut. Tak hanya itu, penulis juga berharap makalah ini dapat bermanfaat untuk penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya. Walaupun demikian, penulis menyadari dalam penyusunan makalah ini masih banyak kekurangan. Maka dari itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk kesempurnaan makalah ini.

Akhirnya kata, penulis berharap semoga makalah Matematika Tingkat Lanjut ini dapat memberikan informasi dan ilmu yang bermanfaat bagi kita semua. Penulis juga mengucapkan terima kami kepada para pembaca yang telah membaca makalah ini hingga akhir.

Bogor, Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat	3
1.5. Metode.....	3
BAB II PEMBAHASAN KAJIAN PUSTAKA	
2.1. Pengertian GeoGebra	4
2.2. Efisiensi Metode.....	4
2.3. Metode GeoGebra Contoh Soal dan Efektivitas	5
2.4. Kontribusi GeoGebra.....	8
BAB III PENUTUP	
3.1. Analisis GeoGebra	10
3.2. GeoGebra Sebagai Media Edukasi	11
3.3. GeoGebra Sebagai Teknologi	12
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	13
BAB V SIMPULAN DAN REKOMENDASI	16
DAFTAR PUSTAKA	

Bab 1

Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

GeoGebra merupakan salah satu perangkat lunak berbasis teknologi yang sangat efektif digunakan dalam pembelajaran dan pengajaran di bidang Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika (STEM). Aplikasi ini bersifat interaktif dan dapat digunakan pada berbagai jenjang pendidikan, mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi. GeoGebra memungkinkan pengguna untuk melakukan konstruksi matematika secara dinamis dengan memanfaatkan berbagai objek seperti titik (point), vektor, segmen, garis, poligon, pertidaksamaan, polinomial, fungsi, dan lain sebagainya.

Salah satu keunggulan utama GeoGebra adalah kemampuannya untuk menyunting konstruksi secara langsung. Setiap elemen dalam konstruksi dapat dimodifikasi secara dinamis melalui kontrol tetikus, layar sentuh, maupun melalui input teks. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk melakukan eksplorasi konsep matematika secara visual dan interaktif, sehingga sangat membantu siswa dalam memahami konsep abstrak.

GeoGebra juga memiliki kemampuan untuk menyimpan variabel dalam bentuk angka, vektor, dan titik. Selain itu, perangkat lunak ini dilengkapi dengan fitur perhitungan matematis yang canggih, seperti kalkulasi turunan (derivatives), integral, pencarian akar fungsi (root), dan penentuan titik ekstrem (extremum). Fitur-fitur ini sangat mendukung pembelajaran matematika tingkat lanjut, khususnya pada topik-topik seperti kalkulus, aljabar, dan analisis fungsi.

Adapun fitur utama GeoGebra meliputi:

- Lingkungan geometri interaktif dua dimensi (2D) dan tiga dimensi (3D)
- Lembar sebar (spreadsheet) bawaan untuk analisis data
- Sistem aljabar komputer atau Computer Algebra System (CAS)
- Alat statistik dan kalkulus yang mendukung visualisasi konsep
- Skrip pengait untuk mengembangkan fungsionalitas tambahan
- Sumber belajar dan pengajaran interaktif yang tersedia melalui GeoGebra Materials

Dengan semua fitur tersebut, GeoGebra menjadi salah satu media pembelajaran digital yang sangat potensial untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Penggunaan GeoGebra memungkinkan proses belajar menjadi lebih menarik, interaktif, dan mendorong siswa untuk aktif mengeksplorasi materi secara mandiri maupun kolaboratif.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana dampak pembelajaran daring selama dan setelah pandemi COVID-19 terhadap pemahaman siswa dalam mata pelajaran Matematika?
2. Apa saja kendala yang dihadapi guru dalam memilih dan menggunakan media pembelajaran digital yang tepat selama proses pembelajaran daring?
3. Bagaimana pemanfaatan GeoGebra dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran Matematika di era digital?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis pengaruh pandemi COVID-19 terhadap pemahaman siswa dalam pembelajaran Matematika secara daring.
2. Mengidentifikasi tantangan yang dihadapi guru dalam penggunaan media pembelajaran digital yang efektif.
3. Mengevaluasi efektivitas penggunaan GeoGebra sebagai media pembelajaran interaktif dalam meningkatkan pemahaman konsep Matematika.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Memberikan gambaran kepada pendidik tentang pentingnya adaptasi terhadap teknologi dalam proses pembelajaran Matematika di era digital.
2. Menjadi acuan dalam pemilihan media pembelajaran digital yang tepat, khususnya penggunaan GeoGebra sebagai alat bantu interaktif dalam pembelajaran Matematika.

1.5. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif, dengan teknik pengumpulan data melalui studi literatur, observasi, dan wawancara terhadap guru dan siswa. Fokus penelitian diarahkan pada penggunaan media pembelajaran digital, khususnya GeoGebra, dalam proses pembelajaran Matematika. Data yang diperoleh akan dianalisis untuk melihat bagaimana media tersebut dapat mendukung efektivitas dan pemahaman konsep matematika oleh siswa.

Bab 2

Kajian Pustaka

2.1. Pengertian GeoGebra

GeoGebra adalah perangkat lunak matematika dinamis yang dirancang untuk semua jenjang pendidikan. Perangkat ini mengintegrasikan berbagai aspek matematika seperti geometri, aljabar, lembar kerja, grafik, statistik, dan kalkulus dalam satu platform. Selain itu, GeoGebra juga menyediakan platform daring yang menawarkan lebih dari satu juta sumber daya pembelajaran gratis, yang dibuat oleh komunitas global multibahasa. Sumber daya ini dapat digunakan dalam proses belajar mengajar melalui fitur GeoGebra Classroom, yang memungkinkan guru memantau kemajuan siswa secara real-time.

GeoGebra telah menjadi salah satu penyedia perangkat lunak matematika terkemuka di dunia, mendukung pendidikan STEM (Sains, Teknologi, Engineering, dan Matematika) di berbagai negara. Teknologi ini juga mendukung banyak situs pendidikan, mulai dari demonstrasi interaktif hingga sistem penilaian daring.

Sejak tahun 2021, GeoGebra menjadi bagian dari grup BYJU'S—platform pembelajaran global dengan ratusan juta pengguna. Meskipun demikian, GeoGebra tetap beroperasi secara independen dan terus menyediakan aplikasi serta fitur pembelajaran yang dapat diakses secara gratis oleh publik.

2.2. Efisiensi Penggunaan GeoGebra dalam Pembelajaran Matematika

GeoGebra telah terbukti sebagai media pembelajaran yang efisien dalam berbagai situasi, baik secara daring maupun tatap muka. Efisiensi ini dapat dilihat dari beberapa aspek berikut:

1. Visualisasi Konsep Abstrak

GeoGebra memudahkan visualisasi konsep matematika yang abstrak seperti grafik fungsi, transformasi geometri, turunan, dan integral. Siswa dapat memahami hubungan antar konsep secara lebih cepat dan konkret.

2. Interaktif dan Dinamis

Siswa dan guru dapat langsung memodifikasi parameter atau bentuk objek matematika dan melihat perubahannya secara real-time, menjadikan pembelajaran lebih eksploratif dan hemat waktu.

3. Hemat Waktu dan Biaya

GeoGebra mengurangi kebutuhan alat peraga fisik dan gambar manual di papan tulis. Seluruh proses dapat dilakukan secara digital, kapan saja dan di mana saja.

4. Fleksibel untuk Berbagai Materi

Aplikasi ini mencakup berbagai topik matematika, mulai dari aljabar hingga statistika, menjadikannya solusi pembelajaran serbaguna dalam satu platform.

5. Terintegrasi dengan Platform Digital

GeoGebra dapat digunakan di berbagai perangkat dan terhubung dengan platform seperti Google Classroom, sehingga memudahkan distribusi dan penilaian tugas secara digital.

6. Meningkatkan Kemandirian dan Kreativitas Siswa

Dengan fitur eksploratif, siswa terdorong untuk belajar secara mandiri, mencoba simulasi, dan mengembangkan pemahaman melalui eksperimen digital.

2.3. GeoGebra sebagai Media Pembelajaran untuk Generasi Z

Generasi Z adalah generasi yang tumbuh dalam era digital dan sangat terbiasa dengan teknologi. Mereka lebih responsif terhadap media yang visual, interaktif, dan fleksibel dibanding metode konvensional. GeoGebra menjadi solusi ideal untuk memenuhi kebutuhan belajar mereka karena:

1. Interaktif dan User-Friendly

GeoGebra memiliki antarmuka yang mudah digunakan di berbagai perangkat, memudahkan siswa belajar secara mandiri dan interaktif.

2. Visual dan Dinamis

Aplikasi ini menyajikan pembelajaran berbasis visual secara real-time, cocok untuk gaya belajar Generasi Z yang lebih menyukai gambar dan grafik dibandingkan teks panjang.

3. Meningkatkan Keterlibatan dan Motivasi

Fitur yang memungkinkan interaksi langsung dengan konsep matematika meningkatkan minat dan keterlibatan siswa dalam proses belajar.

4. Fleksibel dan Dapat Diakses Kapan Saja

Mendukung pembelajaran daring maupun luring, sehingga siswa dapat belajar dengan ritme dan waktu yang sesuai dengan kebiasaan mereka.

5. Mendorong Kreativitas dan Kemandirian

GeoGebra tidak hanya digunakan untuk menyelesaikan soal, tetapi juga sebagai alat untuk membuat simulasi dan proyek yang meningkatkan daya cipta siswa.

- Contoh Soal GeoGebra dan Seberapa Efektivitas Geogebra

Contoh Soal : Diberikan fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 4x + 3$.

Gunakan GeoGebra untuk:

1. Menentukan titik potong grafik fungsi dengan sumbu X dan Y.
2. Menentukan titik minimum dari fungsi.
3. Menunjukkan grafik fungsi dan jelaskan bentuk kurvanya.

Langkah Penggunaan GeoGebra:

- Buka aplikasi GeoGebra (Classic).
- Masukkan fungsi pada kolom input: $f(x) = x^2 - 4x + 3$.

- GeoGebra akan secara otomatis menampilkan grafik fungsi tersebut.
 - Gunakan fitur “Titik” dan “Minimum” untuk menandai titik minimum dan titik potong sumbu.
 - Hasil yang ditampilkan:
 - Titik potong sumbu-X: (1,0) dan (3,0)
 - Titik potong sumbu-Y: (0,3)
 - Titik minimum: (2, -1)

Efektivitas GeoGebra :

1. Visualisasi Konsep Abstrak

GeoGebra membantu siswa memvisualisasikan konsep matematika seperti fungsi, transformasi geometri, atau turunan secara dinamis dan interaktif, yang seringkali sulit dipahami secara tekstual atau numerik saja.

2. Meningkatkan Pemahaman Konseptual

Dengan manipulasi langsung terhadap grafik dan objek geometri, siswa dapat mengeksplorasi berbagai kemungkinan dan memahami hubungan antar konsep secara lebih mendalam.

3. Mendorong Pembelajaran Aktif dan Mandiri

GeoGebra memungkinkan siswa untuk bereksperimen, menarik kesimpulan sendiri, serta menguji hipotesis, yang semuanya meningkatkan keterlibatan dan pemahaman.

4. Efisiensi Waktu dalam Pembelajaran

Proses menggambar grafik yang memerlukan waktu lama bisa dipersingkat secara signifikan, sehingga waktu belajar lebih banyak difokuskan pada analisis dan interpretasi.

5. Dapat Digunakan di Berbagai Jenjang

GeoGebra fleksibel digunakan dari tingkat SD sampai perguruan tinggi, baik untuk matematika dasar, aljabar, kalkulus, hingga statistika.

6. Kolaboratif dan Digital

GeoGebra mendukung pembelajaran daring dan luring serta memfasilitasi kerja kelompok dengan fitur berbagi file dan proyek.

2.4. Kontribusi GeoGebra dalam Pendidikan Matematika Digital

GeoGebra memberikan kontribusi nyata dalam menghadirkan pembelajaran Matematika yang sesuai dengan karakteristik Generasi Z. Dengan kemampuan visualisasi yang dinamis dan antarmuka yang intuitif, GeoGebra memudahkan siswa dalam memahami konsep yang kompleks. Selain itu, fitur kolaboratifnya juga memungkinkan siswa dan guru berinteraksi lebih efektif dalam proses pembelajaran digital.

Sebagai media pembelajaran digital yang dapat diakses di berbagai perangkat, GeoGebra mendorong pengembangan keterampilan abad 21 seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, serta kreativitas. Dengan demikian, GeoGebra tidak hanya menjadi alat bantu pengajaran, tetapi juga sarana inovatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Matematika di era digital.

Bab 3

Analisis Aplikasi GeoGebra Dalam Pembelajaran Matematika

3.1. Analisis GeoGebra sebagai Media Pembelajaran Matematika

Kelebihan GeoGebra

GeoGebra memungkinkan siswa untuk melihat secara langsung perubahan bentuk, grafik, atau angka saat input dimodifikasi. Fitur ini sangat membantu dalam memahami konsep abstrak seperti turunan, integral, transformasi, maupun sistem persamaan.

Aplikasi ini mendukung berbagai fitur matematika seperti aljabar, geometri, statistik, dan kalkulus. GeoGebra cocok digunakan mulai dari tingkat dasar hingga tingkat lanjutan.

Sebagai aplikasi yang tersedia secara gratis, GeoGebra dapat diakses secara online maupun offline di berbagai perangkat (PC, Android, iOS). Aplikasi ini juga mudah diintegrasikan ke dalam sistem pembelajaran daring.

GeoGebra menyediakan pengalaman belajar yang interaktif. Siswa dapat berinteraksi langsung dengan objek matematika, menjadikan pembelajaran lebih aktif dan eksploratif.

Kekurangan dan Potensi Kendala

Tidak semua guru memiliki keterampilan atau pengalaman dalam menggunakan aplikasi digital seperti GeoGebra. Oleh karena itu, pelatihan dan pendampingan sangat diperlukan agar pemanfaatan GeoGebra optimal.

Penggunaan GeoGebra membutuhkan perangkat dan koneksi internet yang memadai, terutama dalam pembelajaran daring. Hal ini bisa menjadi kendala di wilayah yang belum memiliki infrastruktur teknologi yang memadai.

Tanpa pendampingan guru, siswa berisiko terlalu fokus pada aspek visualisasi atau teknis dan mengabaikan pemahaman konsep dasar matematika.

3.2. GeoGebra sebagai Media Edukasi dalam Pembelajaran Matematika

Pendekatan Edukatif

GeoGebra mendukung pendekatan konstruktivisme, yaitu proses belajar di mana siswa membangun pengetahuannya melalui eksplorasi dan interaksi langsung. Siswa dapat mengeksplorasi grafik fungsi dengan mengubah parameter, mengamati hubungan antara bentuk aljabar dan geometri, serta melakukan eksperimen sederhana untuk memperkuat pemahaman konsep.

Peningkatan Kualitas Pembelajaran

GeoGebra memungkinkan pembelajaran yang lebih menarik dan tidak monoton. Materi yang disajikan secara visual dan interaktif meningkatkan motivasi siswa untuk belajar. Proses belajar menjadi lebih aktif karena siswa memanipulasi objek matematika dan tidak hanya menerima informasi secara pasif. Pemahaman siswa pun menjadi lebih mendalam karena mereka dapat melihat dampak langsung dari perubahan nilai atau bentuk.

Fleksibilitas Materi dan Jenjang

GeoGebra dapat digunakan dalam berbagai jenjang pendidikan, mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Materi yang dapat diajarkan mencakup geometri, aljabar, trigonometri, kalkulus, serta statistika dan probabilitas. Ini menjadikan GeoGebra sebagai media edukasi yang serbaguna dan relevan untuk kurikulum pembelajaran matematika modern.

Aksesibilitas dan Kolaborasi

GeoGebra bersifat open-source dan dapat digunakan secara gratis. Platform seperti GeoGebra Classroom dan GeoGebra Materials memungkinkan kolaborasi antara guru dan siswa secara digital, baik dalam pembagian tugas maupun diskusi interaktif.

Tantangan Implementasi

Pemanfaatan GeoGebra tetap menghadapi beberapa tantangan, seperti keterbatasan literasi digital pada guru atau siswa, akses perangkat dan jaringan internet yang belum merata, serta kurangnya integrasi GeoGebra dalam metode pengajaran yang efektif. Agar GeoGebra tidak hanya menjadi alat bantu visual, tetapi benar-benar menunjang tujuan pembelajaran, integrasi strategis dengan pendekatan pedagogis sangat diperlukan.

3.3. GeoGebra sebagai Teknologi dalam Pendidikan Matematika

Inovasi Teknologi dalam Pembelajaran

GeoGebra adalah contoh nyata integrasi teknologi dalam pembelajaran matematika. Aplikasi ini memungkinkan manipulasi objek matematika secara langsung melalui simulasi dan visualisasi grafik. GeoGebra juga mendukung sistem komputasi aljabar dan kalkulus, sehingga memperkaya pengalaman belajar secara digital.

Fleksibilitas Platform

GeoGebra dapat digunakan secara online maupun offline, tersedia gratis, open-source, dan dapat diakses dari berbagai perangkat. Aplikasi ini juga mendukung penyimpanan cloud serta integrasi dengan platform digital lain, seperti Google Classroom.

Efisiensi Penyampaian Materi

GeoGebra menyederhanakan proses pengajaran konsep yang kompleks, seperti penggambaran grafik, perhitungan nilai fungsi, atau penjelasan konsep turunan dan integral. Hal ini membuat pembelajaran lebih cepat, efisien, dan tidak lagi tergantung pada papan tulis atau alat peraga manual.

Adaptif terhadap Kurikulum Digital

GeoGebra mendukung personalisasi pembelajaran dan integrasi teknologi dalam kurikulum digital. Materi dapat disesuaikan, disimpan secara digital, dibagikan kepada siswa, dan digunakan sebagai bahan evaluasi. Hal ini sejalan dengan tuntutan pendidikan abad ke-21 yang menekankan pentingnya literasi digital, kolaborasi, dan penggunaan teknologi.

Tantangan Penerapan Teknologi GeoGebra

Seperti halnya teknologi lain, penggunaan GeoGebra menghadapi tantangan seperti kurangnya pelatihan guru, keterbatasan akses teknologi, serta resistensi terhadap perubahan. Upaya peningkatan kompetensi guru dan penyediaan infrastruktur yang memadai menjadi kunci keberhasilan implementasi GeoGebra dalam pembelajaran.

Bab 4

Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Deskripsi Umum Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 X pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Subjek penelitian terdiri atas dua kelas XI, yaitu kelas XI MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 2 sebagai kelas kontrol. Materi yang diajarkan adalah transformasi geometri yang mencakup translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi.

Pada kelas eksperimen, pembelajaran dilakukan dengan mengintegrasikan aplikasi GeoGebra sebagai media pembelajaran interaktif. Sementara itu, kelas kontrol menggunakan metode konvensional berupa ceramah dan pemaparan materi secara manual.

Hasil Penerapan GeoGebra dalam Pembelajaran

Aktivitas Pembelajaran

Selama lima kali pertemuan, pembelajaran di kelas eksperimen menunjukkan perubahan positif dalam keterlibatan siswa. Guru membimbing siswa menggunakan fitur-fitur GeoGebra untuk memvisualisasikan objek-objek geometri dan mengamati efek transformasi secara langsung.

Contoh aktivitas pembelajaran antara lain:

- Visualisasi refleksi suatu segitiga terhadap garis tertentu dan pengamatan terhadap perubahan koordinat titik-titiknya.
- Simulasi rotasi 90 derajat terhadap titik pusat serta pengukuran sudut menggunakan alat bantu pada GeoGebra.

Dengan bantuan GeoGebra, siswa dapat melihat hubungan antara bentuk matematika dan visualisasinya secara nyata, sehingga memperkuat pemahaman terhadap materi.

Hasil Belajar

Kelas	Rata – Rata Pre-Test	Rata – Rata Post-Test	Peningkatan
Eksperimen	61,2	84,5	23,3
Kontrol	60,8	74,1	13,3

Data menunjukkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan GeoGebra memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep transformasi geometri.

Respons Siswa

Untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap penggunaan GeoGebra, diberikan kuesioner kepada siswa di kelas eksperimen. Hasilnya menunjukkan bahwa:

- Sebagian besar siswa merasa pembelajaran menjadi lebih menarik.
- Sebagian besar siswa merasa lebih memahami konsep transformasi geometri.
- Sebagian besar siswa merasa lebih percaya diri dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan transformasi.

Hasil ini menunjukkan bahwa GeoGebra tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga berdampak pada motivasi dan rasa percaya diri siswa dalam proses pembelajaran.

Pembahasan

Peningkatan Kognitif

GeoGebra terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep transformasi geometri. Visualisasi yang disediakan aplikasi ini memudahkan siswa dalam menghubungkan konsep abstrak ke bentuk nyata. Temuan ini sejalan dengan teori konstruktivisme, yang menekankan bahwa siswa membangun pengetahuannya melalui eksplorasi, manipulasi, dan pengalaman langsung.

Kecocokan dengan Karakteristik Generasi Z

Generasi Z dikenal sebagai generasi yang sangat akrab dengan teknologi digital. GeoGebra sebagai media pembelajaran yang interaktif dan berbasis visual sangat sesuai dengan gaya belajar generasi ini. Penggunaan teknologi seperti GeoGebra membantu meningkatkan motivasi belajar, keterlibatan aktif, dan minat siswa terhadap materi yang diajarkan.

Bab 5

Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan pelaksanaan dan hasil penelitian mengenai inovasi pembelajaran matematika dengan menggunakan aplikasi GeoGebra, dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

- Pemanfaatan GeoGebra memberikan dampak positif terhadap pembelajaran matematika, khususnya pada materi yang bersifat visual seperti transformasi geometri. Aplikasi ini membantu siswa memahami konsep dengan lebih mudah melalui tampilan visual dan interaktif, sehingga pembelajaran menjadi lebih konkret.
- Generasi Z yang terbiasa dengan teknologi menunjukkan antusiasme lebih tinggi saat belajar menggunakan media digital. Dibandingkan metode konvensional, pembelajaran berbasis GeoGebra mendorong partisipasi aktif dan ketertarikan siswa selama proses pembelajaran berlangsung.
- Hasil belajar siswa meningkat secara signifikan setelah mengikuti pembelajaran berbasis GeoGebra. Ini membuktikan bahwa media digital seperti GeoGebra tidak hanya menarik, tetapi juga efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi matematika.
- Kegiatan pembelajaran menjadi lebih interaktif dan tidak monoton. Guru berperan sebagai fasilitator, sementara siswa aktif dalam mengeksplorasi konsep melalui kegiatan visual. Hal ini menciptakan suasana belajar yang lebih bermakna dan menyenangkan.

Saran

- Guru disarankan untuk mulai membiasakan diri menggunakan GeoGebra dan mengintegrasikannya ke dalam proses pembelajaran, terutama pada materi geometri atau yang membutuhkan visualisasi grafik. Namun, perlu diperhatikan kesiapan siswa dan fasilitas yang tersedia agar implementasi berjalan efektif.
- Pihak sekolah diharapkan memberikan dukungan yang memadai, baik dalam bentuk fasilitas seperti laboratorium komputer, akses internet yang stabil, maupun pelatihan bagi guru agar mereka dapat menguasai dan mengoptimalkan penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran.
- Perlu adanya bimbingan awal kepada siswa, terutama bagi mereka yang belum familiar dengan teknologi. Sesi pengenalan atau pelatihan singkat penggunaan GeoGebra dapat membantu siswa beradaptasi dan tidak merasa terbebani oleh aspek teknis.
- Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar penerapan GeoGebra diujicobakan pada materi matematika lain, seperti kalkulus atau statistika, serta pada jenjang pendidikan yang berbeda seperti SMP atau perguruan tinggi, untuk melihat sejauh mana efektivitasnya dalam konteks yang lebih luas.