

VISUALISASI KONSEP ABSTRAK MELALUI PELATIHAN GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN MATEMATIKA SISWA DI SMK PERDANA SEMARANG

Lenny Margaretta Huizen¹, Yulinda Kusumaningrum², Charis Maulana³, Atmoko Nugroho⁴

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Semarang, lenny@usm.ac.id

²Program Studi Teknik Informatika, Universitas Semarang, yulinda@usm.ac.id

³Program Studi Teknik Informatika, Universitas Semarang, charis@usm.ac.id

⁴Program Studi Teknik Informatika, Universitas Semarang, atmoko@usm.ac.id

Abstrak

Pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) masih menghadapi berbagai kendala, terutama dalam membantu siswa memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak. Salah satu penyebabnya adalah penggunaan metode pembelajaran yang masih didominasi oleh ceramah serta terbatasnya pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi yang mampu memvisualisasikan konsep matematika secara interaktif. Kondisi tersebut menyebabkan proses pembelajaran kurang menarik dan berdampak pada rendahnya pemahaman siswa terhadap materi. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa serta guru dalam memanfaatkan aplikasi GeoGebra sebagai media pembelajaran matematika yang interaktif di SMK Perdana Semarang. Metode pelaksanaan meliputi observasi, wawancara, analisis situasi, sosialisasi, pelatihan, praktik langsung, serta evaluasi menggunakan instrumen pre-test dan post-test. Kegiatan diikuti oleh 21 peserta yang terdiri atas 19 siswa dan 2 guru matematika. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta yang ditandai dengan kenaikan rata-rata nilai dari 77,73 pada pre-test menjadi 91,00 pada post-test. Selain itu, peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi selama pelatihan serta mampu menggunakan GeoGebra untuk memvisualisasikan konsep fungsi dan geometri secara mandiri. Kegiatan ini memberikan dampak positif terhadap peningkatan kompetensi peserta dalam memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran matematika yang lebih interaktif, menarik, efektif, dan berpotensi mendukung peningkatan kualitas proses pembelajaran di sekolah.

Kata Kunci: GeoGebra, Pembelajaran Matematika, Peningkatan Kompetensi, Teknologi Pendidikan, Visualisasi Geometri

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mendorong perubahan dalam berbagai aspek pendidikan, termasuk proses pembelajaran matematika. Pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran mampu membantu guru menyajikan materi secara lebih menarik, interaktif, dan mudah dipahami oleh peserta didik. Dalam pembelajaran matematika, penggunaan media berbasis teknologi menjadi penting karena banyak materi yang bersifat abstrak sehingga memerlukan visualisasi agar konsep yang dipelajari dapat dipahami dengan lebih baik. Integrasi teknologi dalam pembelajaran juga mendukung terciptanya pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student-centered learning*),

sehingga siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga aktif mengeksplorasi konsep yang dipelajari (Bond *et al.*, 2021; Haleem *et al.*, 2022).

Salah satu media pembelajaran yang banyak dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika adalah GeoGebra. Aplikasi ini mengintegrasikan geometri, aljabar, grafik, dan kalkulus dalam satu platform sehingga memungkinkan pengguna memvisualisasikan konsep-konsep matematika secara dinamis. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra dapat meningkatkan pemahaman konsep, kemampuan representasi matematis, serta hasil belajar siswa karena memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dibandingkan pembelajaran konvensional (Putra & Suryadi, 2021; Tatar, 2022). Oleh karena itu, GeoGebra menjadi salah satu alternatif media pembelajaran yang relevan untuk membantu siswa memahami materi matematika yang bersifat abstrak.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pihak SMK Perdana Semarang, proses pembelajaran matematika masih didominasi oleh metode ceramah dengan penggunaan buku teks sebagai media utama. Pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi belum dilakukan secara optimal sehingga siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami materi yang membutuhkan visualisasi, khususnya pada pokok bahasan fungsi dan geometri. Di sisi lain, sekolah telah memiliki fasilitas laboratorium komputer yang dapat dimanfaatkan sebagai pendukung pembelajaran berbasis teknologi, namun belum digunakan secara maksimal. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya upaya untuk meningkatkan kompetensi guru dan siswa dalam memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran matematika.

Berdasarkan permasalahan tersebut, tim Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Semarang menyelenggarakan pelatihan penggunaan GeoGebra sebagai media pembelajaran interaktif bagi guru dan siswa SMK Perdana Semarang. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan peserta dalam memanfaatkan GeoGebra untuk memvisualisasikan konsep-konsep matematika sehingga pembelajaran menjadi lebih interaktif dan mudah dipahami. Selain itu, kegiatan ini diharapkan dapat mengoptimalkan pemanfaatan fasilitas teknologi yang telah tersedia di sekolah sebagai pendukung proses pembelajaran matematika.

METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan di SMK Perdana Semarang dengan melibatkan 21 peserta yang terdiri atas 19 siswa dan 2 guru mata pelajaran matematika. Pelaksanaan kegiatan diawali dengan tahap observasi dan wawancara bersama pihak sekolah untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran matematika, pemanfaatan media pembelajaran, serta kebutuhan mitra terhadap penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran. Hasil identifikasi tersebut menjadi dasar dalam penyusunan materi pelatihan yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu pemberian pre-test, penyampaian materi, demonstrasi penggunaan GeoGebra, praktik secara langsung, diskusi, dan pemberian post-test. Pada tahap pre-test, peserta diberikan sejumlah pertanyaan untuk mengetahui tingkat pemahaman awal mengenai konsep matematika dan penggunaan aplikasi GeoGebra. Selanjutnya, tim pengabdian menyampaikan materi mengenai pengenalan GeoGebra, fungsi-fitur utama, serta penerapannya dalam memvisualisasikan konsep-konsep matematika, khususnya materi fungsi dan geometri. Setelah penyampaian materi, peserta melakukan praktik secara langsung menggunakan komputer yang tersedia di laboratorium sekolah dengan pendampingan dari tim pelaksana. Kegiatan praktik diakhiri dengan sesi diskusi dan tanya jawab untuk membantu peserta menyelesaikan kendala yang dihadapi selama penggunaan aplikasi.

Evaluasi kegiatan dilakukan melalui perbandingan hasil pre-test dan post-test untuk mengetahui peningkatan pemahaman peserta setelah mengikuti pelatihan. Data hasil evaluasi dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan nilai rata-rata sebelum dan sesudah pelatihan. Selain itu, observasi selama kegiatan juga dilakukan untuk menilai tingkat partisipasi peserta, kemampuan mengoperasikan GeoGebra, serta keterlibatan peserta dalam proses diskusi dan praktik. Hasil analisis tersebut digunakan untuk mengevaluasi efektivitas pelatihan GeoGebra sebagai media pembelajaran interaktif dalam membantu visualisasi konsep-konsep matematika di SMK Perdana Semarang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat diawali dengan observasi dan wawancara bersama pihak SMK Perdana Semarang untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran

matematika yang berlangsung di sekolah. Berdasarkan hasil identifikasi, proses pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah dengan penggunaan buku teks sebagai media utama. Pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi belum dilakukan secara optimal sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika yang memerlukan visualisasi, khususnya pada materi fungsi dan geometri. Meskipun sekolah telah memiliki laboratorium komputer yang memadai, fasilitas tersebut belum dimanfaatkan secara maksimal sebagai pendukung pembelajaran interaktif. Kondisi ini menjadi dasar dalam penyusunan materi pelatihan GeoGebra yang disesuaikan dengan kebutuhan mitra.

Pelatihan dilaksanakan dengan melibatkan 21 peserta yang terdiri atas 19 siswa dan 2 guru matematika. Kegiatan diawali dengan pemberian pre-test untuk mengetahui tingkat pemahaman awal peserta mengenai materi matematika dan penggunaan aplikasi GeoGebra. Selanjutnya, tim pengabdian menyampaikan materi mengenai pengenalan GeoGebra, fungsi-fitur utama, serta penerapannya dalam memvisualisasikan konsep-konsep matematika. Setelah penyampaian materi, peserta melakukan praktik secara langsung menggunakan komputer di laboratorium sekolah dengan pendampingan dari tim pelaksana. Selama kegiatan berlangsung, peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi dengan aktif mengikuti demonstrasi, mencoba setiap fitur GeoGebra, serta berdiskusi ketika mengalami kendala dalam proses praktik. Kegiatan diakhiri dengan sesi tanya jawab dan pemberian post-test sebagai bentuk evaluasi terhadap pemahaman peserta setelah mengikuti pelatihan.



Kegunaan Geogebra & Fitur Geogebra

Gambar 2. Penyampaian Materi Penggunaan Geogebra Kepada Peserta



Gambar 3. Praktik Penggunaan Geogebra Oleh Peserta di Laboratorium Komputer

Evaluasi kegiatan dilakukan melalui perbandingan hasil pre-test dan post-test. Berdasarkan hasil evaluasi, nilai rata-rata peserta mengalami peningkatan dari 77,73 pada pre-test menjadi 91,00 pada post-test. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa pelatihan GeoGebra memberikan dampak positif terhadap pemahaman peserta mengenai konsep-konsep matematika yang disampaikan. Selain peningkatan nilai, hasil observasi selama kegiatan menunjukkan bahwa peserta mampu mengoperasikan fitur-fitur dasar GeoGebra untuk memvisualisasikan fungsi dan objek geometri serta lebih aktif dalam mengikuti proses pembelajaran dibandingkan sebelum pelatihan

Tabel 1. Hasil Evaluasi Pelatihan

No	Indikator	Pre-Test	Post-Test
1	Mengenal GeoGebra	2	15
2	Tujuan GeoGebra	19	20
3	Permasalahan pembelajaran	19	19
4	GeoGebra mengintegrasikan	16	20
5	Manfaat GeoGebra	20	19
6	Metode evaluasi	12	18

No	Indikator	Pre-Test	Post-Test
7	Student-centered learning	13	18
8	Fungsi dan geometri	14	11
9	Indikator keberhasilan	19	20
10	Eksplorasi matematika	18	20
11	Luaran kegiatan	19	20

Peningkatan hasil evaluasi menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra sebagai media pembelajaran interaktif mampu membantu peserta memahami konsep-konsep matematika yang sebelumnya sulit divisualisasikan melalui metode pembelajaran konvensional. Visualisasi objek matematika secara dinamis memungkinkan peserta mengamati hubungan antar konsep secara langsung sehingga proses pembelajaran menjadi lebih mudah dipahami. Selain meningkatkan pemahaman konsep, kegiatan praktik secara langsung juga memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif karena peserta dapat mengeksplorasi berbagai fitur GeoGebra secara mandiri dengan pendampingan dari tim pengabdian.

Keberhasilan pelatihan tidak hanya ditunjukkan oleh peningkatan nilai post-test, tetapi juga terlihat dari meningkatnya partisipasi peserta selama proses pembelajaran. Peserta lebih aktif berdiskusi, mencoba berbagai fitur aplikasi, serta mampu menyelesaikan latihan yang diberikan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan GeoGebra tidak hanya berfungsi sebagai media visualisasi konsep matematika, tetapi juga mampu meningkatkan keterlibatan peserta dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, pelatihan GeoGebra dapat menjadi salah satu alternatif kegiatan pengabdian yang mendukung implementasi pembelajaran matematika berbasis teknologi di sekolah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat berupa pelatihan GeoGebra sebagai media pembelajaran interaktif telah berhasil dilaksanakan di SMK Perdana Semarang dengan melibatkan 19 siswa dan 2 guru mata pelajaran matematika. Pelaksanaan kegiatan yang meliputi observasi, penyampaian materi, demonstrasi, praktik langsung, serta evaluasi melalui pre-test dan post-test memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif dan interaktif bagi peserta. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman

peserta terhadap penggunaan GeoGebra sebagai media untuk memvisualisasikan konsep-konsep matematika. Nilai rata-rata peserta meningkat dari 77,73 pada pre-test menjadi 91,00 pada post-test. Selain itu, peserta mampu mengoperasikan fitur-fitur dasar GeoGebra untuk memvisualisasikan materi fungsi dan geometri serta menunjukkan antusiasme yang tinggi selama proses pelatihan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan GeoGebra dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang efektif dalam membantu penyampaian konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak sehingga proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan mudah dipahami.

Saran

Kegiatan pelatihan ini diharapkan dapat menjadi langkah awal dalam penerapan pembelajaran matematika berbasis teknologi di SMK Perdana Semarang. Ke depan, sekolah dapat mengintegrasikan penggunaan GeoGebra ke dalam kegiatan pembelajaran secara berkelanjutan serta mengembangkan pelatihan pada materi matematika lainnya agar pemanfaatan media pembelajaran digital semakin optimal. Selain itu, kegiatan serupa dapat diperluas dengan melibatkan lebih banyak guru maupun siswa sehingga manfaat penggunaan GeoGebra dapat dirasakan secara lebih luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Semarang atas dukungan dan pendanaan yang telah diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bond, M., Bedenlier, S., Marín, V. I., & Händel, M. (2021). Emergency remote teaching in higher education: Mapping the first global online semester. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(50).
- Farhan, M., & Retnawati, H. (2021). Students' difficulties in understanding mathematical concepts: A systematic review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1776(1).
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275–285.

- Kurniawan, D., & Hidayat, W. (2021). Student-centered learning in mathematics education: A systematic literature review. *Journal of Mathematics Education*, 12(2).
- Oktaviani, R., & Nurhayati, S. (2023). The effectiveness of GeoGebra in improving students' conceptual understanding of quadratic functions. *Journal on Mathematics Education*, 14(1).
- Putra, R. D., & Suryadi, D. (2021). The impact of GeoGebra-assisted learning on students' mathematical representation ability. *International Journal of Instruction*, 14(3).
- Rahmawati, L., Supriadi, N., & Widyastuti, I. (2022). The role of dynamic mathematics software in enhancing critical thinking skills. *Mathematics Teaching Research Journal*, 14(4).
- Tatar, E. (2022). The effects of GeoGebra on students' achievement in mathematics: A meta-analysis study. *Education and Information Technologies*, 27.
- Widodo, S., & Prasetyo, Z. K. (2022). Technology integration in mathematics learning and its impact on numeracy literacy. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(2).