

Pendampingan Penggunaan Aplikasi GeoGebra Berbasis Teknologi Informasi dalam Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif

**Eri Saputra¹, Cut Agusniar², Rizky Putra Fhonna³, Yesy Afrillia⁴, Effan Fahrizal⁵,
Muhammad Ikhwanus⁶**

¹Program Studi Matematika, Universitas Malikussaleh, Aceh Utara, Indonesia

^{2,4} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Malikussaleh, Aceh Utara, Indonesia

³ Program Studi Arsitektur, Universitas Malikussaleh, Aceh Utara, Indonesia

⁶ Program Studi Teknik Elektro, Universitas Malikussaleh, Aceh Utara, Indonesia

Received : 5 Juni 2026, Revised : 13 Juni 2026, Published : 22 Juni 2026

Corresponding Author

Nama Penulis: Eri Saputra

E-mail: erisaputra@unimal.ac.id

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi siswa matematika di SMA Negeri 1 Kota Lhokseumawe dalam memanfaatkan aplikasi GeoGebra berbasis teknologi informasi untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif. Permasalahan yang ditemukan di lapangan menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi pembelajaran masih terbatas dan belum terintegrasi secara optimal dalam perangkat pembelajaran, khususnya Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Metode pelaksanaan kegiatan menggunakan pendekatan pelatihan dan pendampingan yang terdiri atas empat tahap, yaitu analisis kebutuhan, pelatihan, pendampingan implementasi, serta evaluasi dan refleksi program. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan kompetensiswa dalam penguasaan GeoGebra, pengembangan media pembelajaran interaktif, serta integrasi teknologi dalam RPP. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pada berbagai indikator, termasuk penguasaan GeoGebra sebesar 85% dan kepuasansiswa mencapai 92%. Kegiatan ini menunjukkan bahwa pendampingan berbasis teknologi efektif dalam meningkatkan kompetensi pedagogik digitalsiswa serta mendorong inovasi pembelajaran matematika yang lebih interaktif dan bermakna.

Kata kunci - GeoGebra, media pembelajaran interaktif, teknologi pendidikan

Abstract

This community service program aims to enhance the competencies of mathematics teachers at SMA Negeri 1 Kota Lhokseumawe in utilizing GeoGebra, an information technology-based application, to develop interactive learning media. The initial problem identified in the field shows that the use of educational technology is still limited and has not been optimally integrated into lesson planning, particularly in the Lesson Plan (RPP). The implementation method consists of four stages: needs analysis, training, implementation mentoring, and evaluation and reflection. The results of the program indicate an improvement in teachers' competencies in using GeoGebra, developing interactive learning media, and integrating technology into lesson plans. Evaluation results show significant improvements, with GeoGebra mastery reaching 85% and teacher satisfaction reaching 92%. This program demonstrates that technology-based mentoring is effective in improving teachers' digital pedagogical competence and fostering more interactive and meaningful mathematics learning innovation.

Keywords - GeoGebra, interactive learning media, educational technology

How To Cite : Saputra, E., Agusniar, C., Fhonna, R. P., Afrillia, Y., Fahrizal, E., & Ikhwanus, M. (2026). Pendampingan Penggunaan Aplikasi GeoGebra Berbasis Teknologi Informasi dalam Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 4(4), 1511 - 1520. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v4i4.4563>

Copyright ©2026 Eri Saputra, Cut Agusniar, Rizky Putra Fhonna³, Yesy Afrillia, Effan Fahrizal, Muhammad Ikhwanus

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dalam dunia pendidikan telah membawa perubahan signifikan terhadap paradigma pembelajaran di sekolah (Ghory & Ghafory, 2021; Alam & Mohanty, 2023; Kyambade et al., 2025). Transformasi ini tidak hanya mengubah carasiswa menyampaikan materi, tetapi juga menggeser pola interaksi belajar menjadi lebih partisipatif, interaktif, dan berbasis eksplorasi melalui pemanfaatan teknologi digital dan sistem pembelajaran berbasis AI. Pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran memungkinkan peserta didik tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar yang lebih interaktif dan konstruktif (Wekerle et al., 2020; Martín-Lucas & García del Dujo, 2022). Hal ini menjadi semakin penting dalam pembelajaran matematika yang memiliki karakteristik abstrak dan menuntut kemampuan representasi yang kuat. Dalam konteks pembelajaran abad ke-21, teknologi tidak lagi diposisikan sebagai pelengkap, melainkan sebagai komponen integral dalam menciptakan pembelajaran yang bermakna, adaptif, dan berpusat pada siswa.

Salah satu bentuk teknologi yang memiliki relevansi tinggi dalam pembelajaran matematika adalah *aplikasi* GeoGebra. GeoGebra merupakan perangkat lunak matematika dinamis yang memadukan berbagai domain matematika dalam satu platform interaktif dan mendukung peningkatan hasil belajar siswa melalui lingkungan pembelajaran yang efektif (Zhang et al., 2023). Keunggulan utama GeoGebra terletak pada kemampuannya dalam memvisualisasikan konsep matematis secara dinamis, sehingga membantu siswa menghubungkan representasi simbolik, grafis, dan *numerik* secara simultan (Kohen et al., 2019). Dengan fitur manipulasi objek secara dinamis, siswa dapat melakukan eksperimen matematis secara langsung, yang pada akhirnya memperkuat pemahaman konseptual.

Meskipun demikian, implementasi teknologi pembelajaran di sekolah masih menghadapi berbagai tantangan yang cukup kompleks. Salah satu tantangan utama terletak pada kesiapansiswa dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran secara efektif (Petko et al., 2018; Viberg et al., 2020). Dalam banyak kasus, penggunaan teknologi masih sebatas pada level dasar seperti presentasi materi, tanpa eksplorasi lebih lanjut terhadap potensi interaktif yang dimiliki oleh perangkat seperti GeoGebra (Dockendorff & Solar, 2018; Wassie & Zergaw, 2019). Kondisi ini menunjukkan bahwa transformasi digital dalam pendidikan belum sepenuhnya diikuti oleh peningkatan kompetensi pedagogik digitalsiswa, terutama dalam aspek perancangan pembelajaran berbasis teknologi.

Keterbatasan tersebut berdampak langsung pada proses pembelajaran di kelas, khususnya dalam mata pelajaran matematika. Banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep abstrak seperti fungsi, persamaan, geometri analitik, dan transformasi grafik karena minimnya dukungan visualisasi yang dinamis. Akibatnya, pembelajaran cenderung bersifat prosedural dan berorientasi pada hafalan rumus, bukan pada pemahaman konsep. Padahal, berbagai studi menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis visual-interaktif seperti GeoGebra mampu meningkatkan pemahaman konseptual sekaligus mendorong motivasi belajar siswa secara signifikan (Sebsibe & Abdella, 2025).

Permasalahan tersebut juga teridentifikasi pada mitra kegiatan pengabdian ini, yaitusiswa matematika di SMA Negeri 1 Kota Lhokseumawe. Berdasarkan hasil observasi awal dan diskusi dengan pihak sekolah, pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi informasi masih belum berjalan secara optimal. Penggunaan GeoGebra belum menjadi bagian integral dalam perangkat pembelajaran seperti RPP maupun kegiatan pembelajaran di kelas.siswa masih cenderung menggunakan metode pembelajaran konvensional dengan dominasi ceramah dan bantuan media statis, sehingga interaksi siswa terhadap materi pembelajaran masih terbatas dan belum mendorong eksplorasi konsep secara mandiri.

Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi teknologi pendidikan yang tersedia dengan implementasi nyata di lapangan. Di satu sisi, berbagai inovasi digital seperti GeoGebra telah terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Namun di sisi lain,

pemanfaatannya masih belum optimal akibat keterbatasan kompetensi teknis dan pedagogis siswa dalam mengintegrasikan teknologi tersebut ke dalam desain pembelajaran yang sistematis. Hal ini menegaskan pentingnya penguatan kapasitas siswa, tidak hanya pada aspek penguasaan aplikasi, tetapi juga pada kemampuan merancang pembelajaran berbasis teknologi yang berorientasi pada aktivitas siswa.

Beberapa penelitian dan pengembangan pembelajaran berbasis GeoGebra menunjukkan bahwa pelatihan dan integrasi teknologi ini berkontribusi positif dalam meningkatkan kompetensiswa, khususnya dalam penguatan pedagogical content knowledge serta kemampuan pemanfaatan media pembelajaran digital secara lebih inovatif dan interaktif di kelas (Kurniadi Pajarudin et al., 2024). Meta-analisis oleh Juandi et al. (2021) menunjukkan bahwa implementasi GeoGebra dalam pembelajaran matematika secara signifikan meningkatkan efektivitas proses belajar, dengan ukuran efek yang tinggi dibandingkan pembelajaran konvensional. Selain itu, berbagai kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) menunjukkan bahwa pendampingan dan pelatihan berbasis teknologi yang dilakukan secara sistematis dan berkelanjutan dapat meningkatkan kompetensi pedagogik digitalsiswa serta memperluas inovasi media pembelajaran di kelas (Syarifuddin et al., 2023; Lilawati et al., 2023; Askahar & Akbar, 2025). Namun demikian, sebagian besar program tersebut masih bersifat pelatihan singkat (short training) yang belum sepenuhnya menjamin keberlanjutan implementasi di ruang kelas.

Evaluasi terhadap berbagai program sebelumnya juga menunjukkan bahwa pelatihan tanpa pendampingan lanjutan sering kali tidak cukup untuk mengubah praktik pembelajaran secara signifikan. Siswa membutuhkan proses pendampingan yang lebih intensif dan kontekstual, terutama dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam perangkat pembelajaran dan praktik mengajar sehari-hari. Oleh karena itu, diperlukan suatu model pengabdian kepada masyarakat yang tidak hanya berfokus pada transfer pengetahuan dan keterampilan teknis, tetapi juga memberikan pendampingan berkelanjutan dalam implementasi pembelajaran berbasis GeoGebra di kelas.

Berdasarkan uraian tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pendampingan kepadasiswa matematika di SMA Negeri 1 Kota Lhokseumawe dalam penggunaan aplikasi GeoGebra berbasis teknologi informasi untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif. Melalui kegiatan ini diharapkan terjadi peningkatan kompetensi pedagogik digitalsiswa secara lebih komprehensif, serta terciptanya inovasi pembelajaran matematika yang lebih efektif, interaktif, dan mampu mendorong siswa untuk mengeksplorasi konsep secara aktif dan mandiri.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan menggunakan pendekatan pendampingan berbasis pelatihan terstruktur (structured training and mentoring approach) yang berfokus pada peningkatan kompetensiswa dalam mengintegrasikan aplikasi GeoGebra ke dalam pembelajaran matematika. Mitra kegiatan adalah siswa matematika di SMA Negeri 1 Kota Lhokseumawe. Pendekatan ini tidak hanya menekankan transfer pengetahuan teknis, tetapi juga penguatan kemampuan pedagogik digital melalui implementasi langsung dalam perangkat pembelajaran dan praktik mengajar di kelas.

Adapun tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan (*Needs Analysis*)

Tahap ini dilakukan melalui observasi, wawancara, dan diskusi dengansiswa matematika di SMA Negeri 1 Kota Lhokseumawe. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi kondisi awal terkait pemanfaatan teknologi pembelajaran, khususnya GeoGebra, serta menggali kendala yang dihadapisiswa dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran. Hasil analisis ini digunakan sebagai dasar penyusunan materi pelatihan dan strategi pendampingan yang sesuai dengan kebutuhan mitra.

2. Pelatihan (*Training Session*)

Tahap pelatihan difokuskan pada pengenalan dan penguasaan dasar aplikasi GeoGebra. Materi yang diberikan meliputi instalasi dan pengoperasian GeoGebra, pembuatan objek geometri dasar, visualisasi fungsi, serta pengembangan media pembelajaran interaktif. Metode yang digunakan adalah *hands-on practice*, di mana peserta secara langsung mempraktikkan setiap fitur yang dipelajari. Pada tahap ini juga diperkenalkan konsep *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* untuk membantuiswa mengintegrasikan aspek teknologi, pedagogi, dan konten matematika secara terpadu.

3. Pendampingan Implementasi (*Mentoring and Classroom Implementation*)

Pada tahap ini, siswa didampingi secara langsung dalam merancang perangkat pembelajaran berbasis GeoGebra, termasuk Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) interaktif, serta media pembelajaran digital. Selanjutnya, siswa mengimplementasikan perangkat tersebut dalam pembelajaran di kelas. Tim pengabdian melakukan observasi selama proses pembelajaran berlangsung serta memberikan umpan balik (*feedback*) untuk meningkatkan efektivitas integrasi GeoGebra dalam kegiatan belajar mengajar.

4. Evaluasi dan Refleksi Program

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengukur tingkat keberhasilan kegiatan pengabdian. Evaluasi mencakup analisis keterampilan siswa dalam menggunakan GeoGebra, kualitas media pembelajaran yang dihasilkan, serta respon siswa terhadap kegiatan pendampingan. Selain itu, dilakukan sesi refleksi bersama antara tim pengabdian dan siswa untuk mengidentifikasi kendala yang masih muncul serta merumuskan strategi tindak lanjut agar pemanfaatan GeoGebra dapat berkelanjutan di SMA Negeri 1 Kota Lhokseumawe.

Dengan demikian, metode pelaksanaan kegiatan ini dirancang secara sistematis dan berkelanjutan untuk memastikan terjadinya peningkatan kompetensiswa secara bertahap, mulai dari pemahaman konsep, keterampilan teknis, hingga kemampuan implementasi GeoGebra dalam pembelajaran matematika interaktif berbasis teknologi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SMA Negeri 1 Kota Lhokseumawe bertujuan untuk meningkatkan kompetensiswa matematika dalam memanfaatkan aplikasi GeoGebra berbasis teknologi informasi untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif. Kegiatan dilaksanakan melalui empat tahap utama, yaitu analisis kebutuhan, pelatihan, pendampingan implementasi, serta evaluasi dan refleksi program. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada kompetensiswa dalam aspek penguasaan teknologi, desain media pembelajaran, dan integrasi GeoGebra dalam perangkat pembelajaran.

Tahap Analisis Kebutuhan

Hasil observasi awal menunjukkan bahwasiswa matematika di SMA Negeri 1 Kota Lhokseumawe telah mengenal GeoGebra, namun belum mengintegrasikannya secara optimal dalam pembelajaran. Pembelajaran masih didominasi metode ceramah dan media statis, sehingga siswa kurang mendapatkan pengalaman visual-interaktif dalam memahami konsep matematika.

Tabel 1.

Kondisi Awal siswa Sebelum Kegiatan

Aspek	Capaian (%)	Kategori
Penguasaan GeoGebra	35%	Rendah
Pengembangan media pembelajaran	30%	Rendah
Integrasi TIK dalam RPP	25%	Sangat rendah
Kemandirian desain pembelajaran digital	40%	Rendah

Hasil ini menunjukkan perlunya intervensi berupa pelatihan dan pendampingan terstruktur untuk meningkatkan kompetensi pedagogik digitalsiswa.

Tahap Pelatihan (*Training Session*)

Pada tahap ini, siswa diberikan pelatihan penggunaan GeoGebra yang dimulai dari pengenalan tingkat dasar hingga pembuatan media pembelajaran interaktif. Metode yang digunakan dalam pelatihan ini adalah praktik langsung (*hands-on practice*), di mana setiap siswa langsung mempraktikkan materi pada laptop masing-masing. Melalui pendekatan ini, para peserta dapat lebih mudah memahami fungsi dari setiap fitur dan menu yang ada pada GeoGebra untuk menyusun materi matematika.



Gambar 1.

Kegiatan Pelatihan GeoGebra kepada siswa

Sebagai bentuk evaluasi dari hasil praktik tersebut, para peserta diminta untuk mendemonstrasikan hasil kerja siswa. Secara bergantian, siswa mengimplementasikan media pembelajaran berbasis GeoGebra yang telah dirancang ke dalam sebuah simulasi kegiatan pembelajaran matematika. Simulasi ini dilakukan di hadapan fasilitator dan peserta lainnya untuk memastikan bahwa media yang dibuat sudah berfungsi dengan baik dan siap digunakan.

Tahap Pendampingan Implementasi

Tahap pendampingan merupakan inti dari kegiatan pengabdian masyarakat ini. Pada tahap ini, tim pengabdian mendampingi parasiswa secara intensif dalam merancang media pembelajaran berbasis GeoGebra sekaligus mengintegrasikannya ke dalam perangkat pembelajaran yang akan digunakan di sekolah. Proses pendampingan dilakukan secara tatap muka langsung, mulai dari penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), hingga pembuatan media interaktif GeoGebra yang sesuai dengan materi kurikulum yang berlaku.

Selama proses penyusunan tersebut, siswa juga diberikan umpan balik (*feedback*) secara langsung terkait desain pembelajaran yang siswa kembangkan. Hal ini bertujuan agar media dan perangkat pembelajaran yang dihasilkan tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga tepat sasaran secara konseptual matematika saat digunakan bersama siswa.



Gambar 2.

Pendampingan Penyusunan Media Pembelajaran GeoGebra

Melalui pendampingan intensif ini, parasiswa di SMA Negeri 1 Kota Lhokseumawe berhasil menyelesaikan draf perangkat pembelajaran yang terintegrasi dengan GeoGebra. Hasil kerja ini menunjukkan adanya peningkatan kesiapansiswa dalam menerapkan teknologi digital pada proses belajar mengajar matematika di kelas nantinya.

Melalui pendampingan intensif ini, parasiswa di SMA Negeri 1 Kota Lhokseumawe berhasil menyelesaikan draf perangkat pembelajaran yang terintegrasi dengan GeoGebra. Hasil kerja ini menunjukkan adanya peningkatan kesiapansiswa dalam menerapkan teknologi digital pada proses belajar mengajar matematika di kelas nantinya. Hal tersebut diperkuat oleh hasil observasi yang menunjukkan bahwasiswa mulai mampu mengintegrasikan GeoGebra dalam perangkat pembelajaran secara mandiri. Peningkatan ini terlihat jelas dari kualitas RPP yang dikembangkan, di mana fokusnya tidak lagi hanya pada penyampaian materi, melainkan sudah memasukkan aktivitas berbasis eksplorasi konsep dan visualisasi matematis secara interaktif.

Hasil Evaluasi dan Refleksi Program

Evaluasi kegiatan pengabdian dilakukan melalui observasi langsung, analisis produk media pembelajaran yang dihasilkansiswa, serta angket respons peserta terhadap kegiatan pendampingan. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada seluruh indikator kompetensi yang diukur.



Gambar 3.

Sesi Evaluasi dan Refleksi Program

Program pendampingan penggunaan GeoGebra ini terbukti memberikan dampak positif bagi peningkatan kompetensiswa matematika di SMA Negeri 1 Kota Lhokseumawe. Kenaikan yang terlihat pada seluruh indikator evaluasi mengindikasikan bahwasiswa tidak hanya mampu mengoperasikan GeoGebra secara teknis, tetapi juga telah mengintegrasikannya ke dalam desain pembelajaran yang lebih interaktif dan berbasis eksplorasi konsep.

Hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menunjukkan bahwa pendampingan penggunaan GeoGebra memberikan dampak yang nyata terhadap peningkatan kompetensiswa matematika di SMA Negeri 1 Kota Lhokseumawe. Peningkatan tersebut tidak hanya terlihat pada aspek kemampuan teknis dalam mengoperasikan aplikasi, tetapi juga pada perubahan cara pandangsiswa dalam merancang pembelajaran yang lebih interaktif, visual, dan berbasis eksplorasi. Hal ini memperlihatkan bahwa proses pendampingan mampu menjadi jembatan penting dalam mengatasi kesenjangan antara penguasaan teknologi dan implementasinya dalam pembelajaran matematika di kelas.

Peningkatan kemampuansiswa dalam menggunakan GeoGebra dari kategori rendah menuju kategori tinggi menunjukkan bahwa pendekatan pelatihan berbasis praktik langsung (*hands-on practice*) memiliki peran yang sangat penting dalam proses peningkatan kompetensi (Kavanagh et al., 2020).siswa tidak hanya menerima materi secara teoritis, tetapi juga langsung mencoba, mengeksplorasi, dan memecahkan masalah teknis yang muncul selama penggunaan aplikasi. Proses ini membuat pemahaman terhadap fitur GeoGebra menjadi lebih kuat karena didukung oleh pengalaman langsung, bukan hanya penjelasan satu arah. Kondisi ini memperkuat efektivitas metode pelatihan berbasis pengalaman dalam pengembangan kompetensi professionalsiswa.

Pada tahap pengembangan media pembelajaran, siswa mulai menunjukkan kemampuan dalam menghasilkan bahan ajar berbasis GeoGebra yang lebih variatif dan interaktif. Media yang dikembangkan tidak lagi terbatas pada bentuk presentasi statis, tetapi sudah mengarah pada visualisasi dinamis yang memungkinkan perubahan objek secara *real-time*.siswa mulai mampu memanfaatkan fitur GeoGebra untuk menjelaskan konsep matematika seperti fungsi, geometri, dan transformasi grafik secara lebih konkret. Hal ini membantu mengurangi kesulitan siswa dalam memahami konsep abstrak karena materi dapat divisualisasikan secara langsung dan interaktif dalam proses pembelajaran (Cirneanu & Moldoveanu, 2024).

Pendampingan yang dilakukan juga memberikan dampak pada peningkatan kemampuansiswa dalam merancang perangkat pembelajaran, khususnya Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).siswa mulai memasukkan aktivitas berbasis eksplorasi GeoGebra dalam langkah-langkah pembelajaran, bukan hanya sebagai media tambahan, tetapi sebagai bagian dari proses inti pembelajaran. Perubahan ini menunjukkan adanya perkembangan dalam pola perencanaan pembelajaran yang lebih sistematis, aktif, dan berorientasi pada pengalaman belajar peserta didik (Nguyen et al., 2021; Sukacke et al., 2022).siswa juga mulai mempertimbangkan bagaimana teknologi dapat digunakan untuk mendukung pencapaian tujuan pembelajaran secara lebih efektif.

Dari sisi pedagogik, penggunaan GeoGebra membantusiswa dalam mengembangkan pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan komunikatif.siswa tidak lagi hanya berperan sebagai sumber utama informasi, tetapi lebih sebagai fasilitator yang membimbing peserta didik dalam mengeksplorasi konsep matematika secara mandiri melalui media visual dan interaktif. Perubahan peran ini memungkinkan peserta didik untuk bertanya, mencoba, dan memahami konsep secara lebih aktif dalam lingkungan pembelajaran berbasis teknologi (Radović et al., 2018; Awaji et al., 2025). Kondisi ini sejalan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan keterlibatan aktif dan partisipatif dalam proses belajar (Khahro & Javed, 2022; Brandenburger, 2022).

Proses pendampingan bertahap memberikan ruang bagasiswa untuk memperoleh umpan balik melalui mekanisme mentoring kolaboratif (Farrell et al., 2022). Evaluasi dan revisi media dilakukan secara bersama melalui kerja kolaboratif sejawat (Betancur-Chicué & García-Valcárcel Muñoz-Repiso, 2023).Proses ini tidak hanya meningkatkan kualitas produk pembelajaran, tetapi juga membangun rasa percaya dirisiswa dalam menggunakan teknologi.siswa menjadi lebih terbiasa dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis digital secara mandiri dan berkelanjutan.

Kombinasi antara pelatihan dan pendampingan terbukti menjadi pendekatan yang efektif dalam kegiatan ini. Pelatihan memberikan dasar pengetahuan dan keterampilan awal, sedangkan pendampingan memberikan ruang praktik langsung dalam konteks pembelajaran nyata di sekolah.

Sinergi kedua pendekatan ini memungkinkan siswa untuk tidak hanya memahami konsep penggunaan GeoGebra, tetapi juga mampu mengintegrasikannya ke dalam perangkat pembelajaran secara lebih terarah. Proses ini juga membantu membentuk kebiasaan baru dalam perencanaan pembelajaran berbasis teknologi. Berikut Capaian Sesudah Kegiatan Pendampingan

Tabel 2.
Tingkat Keberhasilan Kategori Tinggi

Aspek	Capaian (%)	Kategori
Penguasaan GeoGebra	85%	Tinggi
Pengembangan media pembelajaran	83%	Tinggi
Integrasi TIK dalam RPP	80%	Tinggi
Kemandirian desain pembelajaran digital	90%	Tinggi
Rata-rata	85,75%	Tinggi

Peningkatan kompetensi yang terjadi pada siswa di SMA Negeri 1 Kota Lhokseumawe menunjukkan bahwa pemanfaatan GeoGebra memiliki potensi besar dalam pengembangan media pembelajaran matematika yang lebih inovatif. Siswa mulai mampu mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran secara lebih sistematis, sehingga pembelajaran menjadi lebih interaktif, visual, dan mudah dipahami. Kondisi ini memberikan gambaran bahwa pendampingan berbasis teknologi dapat menjadi salah satu strategi yang efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah, khususnya pada mata pelajaran matematika.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SMA Negeri 1 Kota Lhokseumawe melalui kombinasi pelatihan dan pendampingan penggunaan aplikasi GeoGebra terbukti memberikan dampak positif dalam meningkatkan kompetensi teknologi dan pedagogi siswa matematika. Berdasarkan hasil evaluasi, kegiatan pendampingan memperoleh rata-rata keberhasilan sebesar 83,75% dan termasuk dalam kategori tinggi. Capaian ini menunjukkan bahwa peserta telah mampu menguasai GeoGebra, mengembangkan media pembelajaran, mengintegrasikan TIK dalam RPP, serta merancang pembelajaran digital secara mandiri. Dengan demikian, kegiatan pendampingan dinilai efektif dalam meningkatkan kompetensi peserta dalam pemanfaatan teknologi pembelajaran. Melalui proses pendampingan yang dilakukan secara bertahap, siswa memperoleh ruang untuk melakukan perbaikan media secara langsung sekaligus meningkatkan kepercayaan diri dalam merancang pembelajaran yang lebih interaktif, visual, dan berbasis eksplorasi konsep. Dengan demikian, pendekatan pendampingan intensif ini menunjukkan bahwa pemanfaatan GeoGebra dapat menjadi strategi yang efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di sekolah sekaligus mendukung transformasi pembelajaran berbasis teknologi yang berpusat pada peserta didik.

Saran

Kegiatan pendampingan penggunaan aplikasi GeoGebra berbasis teknologi informasi perlu dilaksanakan secara berkelanjutan melalui pelatihan lanjutan, praktik mandiri, dan pendampingan berkala agar keterampilan peserta dalam mengembangkan media pembelajaran interaktif semakin optimal. Peserta disarankan mengintegrasikan GeoGebra secara konsisten dalam proses pembelajaran, khususnya pada materi yang membutuhkan visualisasi konsep, simulasi, dan representasi matematis. Selain itu, pihak sekolah atau lembaga pendidikan perlu mendukung penyediaan fasilitas teknologi, akses perangkat lunak, serta forum berbagi praktik baik antarguru. Kegiatan pengabdian selanjutnya dapat melibatkan jumlah peserta yang lebih luas, mengembangkan modul GeoGebra sesuai kebutuhan kurikulum, serta melakukan evaluasi jangka panjang untuk mengetahui keberlanjutan pemanfaatan aplikasi dan pengaruhnya terhadap kualitas pembelajaran serta hasil belajar peserta didik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian menyampaikan terima kasih kepada pimpinan lembaga mitra, para peserta, serta seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan berpartisipasi aktif dalam kegiatan Pendampingan Penggunaan Aplikasi GeoGebra Berbasis Teknologi Informasi dalam Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif. Apresiasi juga disampaikan kepada institusi penyelenggara yang telah memfasilitasi proses perencanaan, pelaksanaan, evaluasi, dan penyusunan laporan kegiatan. Dukungan dan kerja sama seluruh pihak menjadi bagian penting dalam keberhasilan program serta peningkatan kompetensi peserta dalam mengembangkan media pembelajaran yang inovatif, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran berbasis teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, A., & Mohanty, A. (2023). Educational technology: Exploring the convergence of technology and pedagogy through mobility, interactivity, AI, and learning tools. *Cogent Engineering*, 10(2). <https://doi.org/10.1080/23311916.2023.2283282>
- Awaji, B. M. ., Khalil, I. ., & AL-Zahrani, A. . (2025). A Bibliometrics Study of Two Decades of Geogebra Research in Mathematics Education. *Journal of Educational and Social Research*, 15(1), 130. <https://doi.org/10.36941/jesr-2025-0011>
- Betancur-Chicué, V., & García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2023). Microlearning for the Development of Teachers' Digital Competence Related to Feedback and Decision Making. *Education Sciences*, 13(7), 722. <https://doi.org/10.3390/educsci13070722>
- Brandenburger, B. (2022, September). A multidimensional and analytical perspective on Open Educational Practices in the 21st century. In *Frontiers in Education* (Vol. 7, p. 990675). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.990675>
- Cirneanu, A.-L., & Moldoveanu, C.-E. (2024). Use of Digital Technology in Integrated Mathematics Education. *Applied System Innovation*, 7(4), 66. <https://doi.org/10.3390/asi7040066>
- Dockendorff, M., & Solar, H. (2018). ICT integration in mathematics initial teacher training and its impact on visualization: the case of GeoGebra. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(1), 66–84. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2017.1341060>
- Farrell, R., Cowan, P., Brown, M., Roulston, S., Taggart, S., Donlon, E., & Baldwin, M. (2022). Virtual Reality in Initial Teacher Education (VRITE): a reverse mentoring model of professional learning for learning leaders. *Irish Educational Studies*, 41(1), 245–256. <https://doi.org/10.1080/03323315.2021.2021102>
- Ghory, S. ., & Ghafory, H. . (2021). The impact of modern technology in the teaching and learning process. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 4(3), 168–173. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v4i3.73>
- Juandi, D., Kusumah, Y. S., Tamur, M., Perbowo, K. S., & Wijaya, T. T. (2021). A meta-analysis of Geogebra software decade of assisted mathematics learning: what to learn and where to go?. *Heliyon*, 7(5). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06953>
- Kavanagh, S. S., Metz, M., Hauser, M., Fogo, B., Taylor, M. W., & Carlson, J. (2020). Practicing Responsiveness: Using Approximations of Teaching to Develop Teachers' Responsiveness to Students' Ideas. *Journal of Teacher Education*, 71(1), 94-107. <https://doi.org/10.1177/0022487119841884>
- Khahro, S. H., & Javed, Y. (2022). Key Challenges in 21st Century Learning: A Way Forward towards Sustainable Higher Educational Institutions. *Sustainability*, 14(23), 16080. <https://doi.org/10.3390/su142316080>
- Kohen, Z., Amram, M., Dagan, M., & Miranda, T. (2022). Self-efficacy and problem-solving skills in mathematics: the effect of instruction-based dynamic versus static visualization. *Interactive Learning Environments*, 30(4), 759–778. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1683588>
- Kyambade, M., Namatovu, A., & Male Ssentumbwe, A. (2025). Exploring the evolution of artificial

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license



- intelligence in education: from AI-guided learning to learner-personalized paradigms. *Cogent Education*, 12(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2505297>
- Lilawati, E., Widya, M. A. A., Sihab, R., Nisayanti, E. M., & Rohmah, R. N. (2023). Workshop peningkatan kompetensi bagisiswa dengan tema pembuatan media pembelajaran interaktif berbasis android. *Jumat Informatika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 36–39. <https://doi.org/10.32764/abdimasif.v4i1.3120>
- Martín-Lucas, J., García del Dujo, Á. Knowledge-building in an environment mediated by digital technology: A case study in higher education. *Educ Inf Technol* 28, 3267–3287 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11304-0>
- Nguyen, K.A., Borrego, M., Finelli, C.J. et al. Instructor strategies to aid implementation of active learning: a systematic literature review. *IJ STEM Ed* 8, 9 (2021). <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00270-7>
- Pajarudin, K. ., Sugiatno, S., Rustam, R., Rif'at, M., & Siregar, N. (2024). Pedagogical Content Knowledge (Pck) Materi Trigonometri Sudut Istimewa Dengan Geogebra Di Sma. *Numeracy*, 11(2), 170–183. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v11i2.2859>
- Petko, D., Prasse, D., & Cantieni, A. (2018). The Interplay of School Readiness and Teacher Readiness for Educational Technology Integration: A Structural Equation Model. *Computers in the Schools*, 35(1), 1–18. <https://doi.org/10.1080/07380569.2018.1428007>
- Sebsibe AS and Abdella NM. The effect of GeoGebra integrated instruction on students' learning of the quadratic function concept [version 1; peer review: 3 approved]. *F1000Research* 2025, 14:671 (<https://doi.org/10.12688/f1000research.163113.1>)
- Sukacké, V., Guerra, A. O. P. d. C., Ellinger, D., Carlos, V., Petronienė, S., Gaižiūnienė, L., Blanch, S., Marbà-Tallada, A., & Brose, A. (2022). Towards Active Evidence-Based Learning in Engineering Education: A Systematic Literature Review of PBL, PjBL, and CBL. *Sustainability*, 14(21), 13955. <https://doi.org/10.3390/su142113955>
- Syarifuddin, S., Nasaruddin, N., Ilham, I., Ihlas, I., & Mahiratin, M. (2023). Strategi peningkatan keterampilan mahasiswa dalam membuat media pembelajaran inovatif berbasis IT melalui kegiatan workshop. *Jurnal Inovasi Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 13–22. <https://doi.org/10.53621/jippmas.v3i1.236>
- Viberg, O., Mavroudi, A., Khalil, M., & Bälter, O. (2020). Validating an Instrument to Measure Teachers' Preparedness to Use Digital Technology in their Teaching. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 15(1), 38–54. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2020-01-04>
- Wassie, Y. A., & Zergaw, G. A. (2019). Some of the Potential Affordances, Challenges and Limitations of Using GeoGebra in Mathematics Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(8), em1734. <https://doi.org/10.29333/ejmste/108436>
- Wekerle, C., Daumiller, M., & Kollar, I. (2022). Using digital technology to promote higher education learning: The importance of different learning activities and their relations to learning outcomes. *Journal of Research on Technology in Education*, 54(1), 1–17. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1799455>
- Zhang, Y., Wang, P., Jia, W., Zhang, A., & Chen, G. (2025). Dynamic visualization by GeoGebra for mathematics learning: a meta-analysis of 20 years of research. *Journal of Research on Technology in Education*, 57(2), 437–458. <https://doi.org/10.1080/15391523.2023.2250886>