

INOVASI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS GEOGEBRA BAGI GURU DAN SISWA DALAM Mendukung KURIKULUM MERDEKA

INNOVATION OF INTERACTIVE LEARNING MEDIA BASED ON GEOGEBRA FOR TEACHERS AND STUDENTS IN SUPPORTING THE INDEPENDENT CURRICULUM

Wafiah Murniati¹, Hairul Fahmi²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, STMIK Lombok

Jln. Basuki Rahmat, No. 105 Praya, Lombok Tengah, NTB.

Alamat korespondensi: wafiah.mr@gmail.com, iroel.ami@gmail.com

ABSTRAK

Penguatan implementasi Kurikulum Merdeka di SMK memerlukan dukungan media pembelajaran yang inovatif dan interaktif, khususnya dalam bidang matematika yang kerap dianggap sulit dan kurang menarik oleh siswa. Salah satu solusi yang ditawarkan adalah penggunaan *GeoGebra*, sebuah perangkat lunak *open-source* yang memungkinkan visualisasi konsep matematika secara dinamis. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru dan siswa SMK Al-Hasanain Beraim dalam memanfaatkan *GeoGebra* sebagai media pembelajaran interaktif yang sejalan dengan prinsip Kurikulum Merdeka. Metode kegiatan yang digunakan meliputi sosialisasi, pelatihan intensif, praktik langsung, dan pendampingan dalam penerapan *GeoGebra* pada materi matematika yang relevan. Kegiatan ini juga dilengkapi dengan evaluasi terhadap kemampuan guru dalam mengembangkan bahan ajar serta respon siswa terhadap penggunaan media tersebut. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa para guru mengalami peningkatan signifikan dalam kemampuan mengoperasikan *GeoGebra* dan menyusun bahan ajar digital yang kontekstual. Sementara itu, siswa menunjukkan antusiasme yang tinggi serta peningkatan partisipasi dan pemahaman dalam pembelajaran matematika. Media *GeoGebra* dinilai mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan, interaktif, dan menumbuhkan kemandirian belajar. Kesimpulannya, inovasi media pembelajaran berbasis *GeoGebra* secara efektif mendukung proses pembelajaran yang berorientasi pada penguatan kompetensi dan merdeka belajar, serta memberikan dampak positif terhadap peningkatan kualitas pendidikan di SMK Al-Hasanain Beraim.

Kata kunci: GeoGebra, media pembelajaran interaktif, Kurikulum Merdeka, matematika, inovasi digital

ABSTRACT

Strengthening the implementation of the Merdeka Curriculum in vocational schools (SMK) requires the support of innovative and interactive learning media, especially in mathematics, a subject often perceived as difficult and unengaging by students. One promising solution is the use of GeoGebra, an open-source software that enables dynamic visualization of mathematical concepts. This community service activity aimed to enhance the competencies of teachers and students at SMK Al-Hasanain Beraim in utilizing GeoGebra as an interactive learning tool aligned with the principles of the Merdeka Curriculum. The methods used included socialization, intensive training, hands-on practice, and mentoring in applying GeoGebra to relevant mathematics materials. The activity also involved evaluating teachers' ability to develop digital teaching materials and assessing students' responses to the use of the media. The results showed a significant improvement in teachers' skills in operating GeoGebra and designing contextual digital learning resources. Students, on the other hand, showed high enthusiasm, increased participation, and better understanding in mathematics learning. GeoGebra-based media proved to offer a more engaging, interactive, and student-centered learning experience. In conclusion, this innovation effectively supports a learning process that emphasizes competency development and independent learning, thereby positively impacting the quality of education at SMK Al-Hasanain Beraim.

Keywords: *GeoGebra, interactive learning media, Merdeka Curriculum, mathematics, digital innovation*

PENDAHULUAN

Perkembangan pendidikan abad ke-21 menuntut perubahan mendasar dalam proses belajar-mengajar yang lebih inovatif, adaptif, dan berbasis teknologi. Di tengah kemajuan digital dan transformasi sosial, kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, serta penguasaan literasi digital menjadi kompetensi kunci yang harus dimiliki oleh peserta didik (Salsanabila et al., 2024). Menyikapi hal ini, pemerintah Indonesia melalui Kemendikbudristek telah menginisiasi Kurikulum Merdeka sebagai bentuk penyegaran terhadap sistem pendidikan nasional (Sukri et al., 2024). Kurikulum ini menekankan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, berbasis proyek, diferensiatif, dan fleksibel (Purwati & Sukirman, 2024). Namun, pada implementasinya, banyak guru masih menghadapi kendala dalam mengadaptasi pendekatan dan media pembelajaran yang sesuai dengan paradigma baru ini. Di sisi lain, siswa juga masih kesulitan memahami materi pelajaran, terutama matematika, karena penyajiannya yang bersifat abstrak dan minim visualisasi.

Dalam konteks tersebut, *GeoGebra* muncul sebagai salah satu alternatif media pembelajaran yang sangat potensial. Sebagai perangkat lunak matematika interaktif, *GeoGebra* mampu menyediakan visualisasi dinamis terhadap konsep-konsep geometri,

aljabar, dan statistik (Ferdinan Rinaldo Tampubolon et al., 2024) (Tarigan et al., 2023). *GeoGebra* merupakan perangkat lunak *open-source* yang mengintegrasikan geometri, aljabar, tabel, grafik, kalkulus, dan statistik dalam satu platform visual interaktif. Aplikasi ini sangat potensial digunakan sebagai media pembelajaran matematika karena mendukung eksplorasi konsep secara dinamis, fleksibel, dan mudah digunakan oleh guru maupun siswa. Penggunaan *GeoGebra* secara langsung meningkatkan literasi matematika dan motivasi belajar siswa SMK (Purbaningrum & Mahmudi, 2024). Kajian sistematis oleh (Siswanto et al., 2024) menunjukkan bahwa penggunaan *GeoGebra* efektif pada topik geometri di tingkat SMP dan meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa. Studi internasional juga menunjukkan bahwa *GeoGebra* dengan fitur *modeling*, *visualization*, *programming* efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika dan STEM secara umum (Ziatdinov & Valles, 2022). Namun, sebagian besar kegiatan yang telah dilakukan masih bersifat sepihak dan belum sepenuhnya mengintegrasikan pendekatan kolaboratif antara guru dan siswa dalam semangat Kurikulum Merdeka.

Berdasarkan kondisi tersebut, program pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru dan pemahaman siswa di SMK Al-Hasanain Beraim melalui pelatihan penggunaan *software* matematika *GeoGebra* sebagai media pembelajaran interaktif (Irawan et al., 2024) yang mendukung prinsip Kurikulum Merdeka. Pelatihan penggunaan *GeoGebra* pada guru SMA terbukti meningkatkan literasi digital dan keterampilan pedagogis (Nirawati et al., 2024). Penggunaan *GeoGebra* sebagai media pembelajaran inovatif dalam matematika berhasil mencapai tujuannya (Fauzi et al., 2023). Siswa menunjukkan pemahaman yang baik terhadap *GeoGebra*, memberikan respons positif terhadap pelatihan, dan menghasilkan proyek mini dengan kualitas sangat baik (Delyana et al., 2022). Selain itu, manfaat lain penerapan *GeoGebra* adalah meningkatkan motivasi dan kemandirian belajar siswa (Vinsensia et al., 2022). Secara khusus, kegiatan ini dirancang untuk memperkuat kemampuan guru dalam merancang pembelajaran inovatif berbasis teknologi (Desi Vinsensia et al., 2024), meningkatkan keterlibatan siswa melalui kegiatan berbasis proyek menggunakan *GeoGebra*, serta membangun sinergi kolaboratif antara guru dan siswa dalam menciptakan suasana belajar yang reflektif, menyenangkan, dan bermakna.

Manfaat dari kegiatan ini diharapkan dapat dirasakan secara luas oleh seluruh pihak. Guru memperoleh peningkatan literasi digital dan rasa percaya diri dalam mengimplementasikan pembelajaran inovatif. Siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan visual, sehingga dapat meningkatkan minat dan pemahaman terhadap konsep matematika (Ultra et al., 2023). Sekolah sebagai mitra juga memperoleh nilai tambah dalam peningkatan mutu pembelajaran dan dapat menjadikan kegiatan ini sebagai model pembelajaran yang dapat direplikasi. Lebih jauh, kegiatan ini juga diharapkan menjadi kontribusi nyata dalam mendukung implementasi Kurikulum Merdeka secara berkelanjutan di tingkat satuan pendidikan.

Dengan demikian, program pengabdian ini bukan hanya sebatas pelatihan teknis, tetapi merupakan bagian dari transformasi ekosistem pembelajaran yang lebih luas. Harapannya, terjadi perubahan paradigma baik dari sisi guru maupun siswa, menuju

pembelajaran matematika yang lebih aktif, kolaboratif, dan berorientasi pada pengembangan profil pelajar Pancasila dalam era Merdeka Belajar.

METODE KEGIATAN

Mitra dari kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) adalah SMKS Al-Hasanain Beraim yang beralamatkan Kesambik Ngelah Desa Beraim Kecamatan Praya Tengah Kabupaten Lombok Tengah Nusa Tenggara Barat, yang melibatkan Siswa dan Guru mata pelajaran Matematika. Pelaksanaan kegiatan dilakukan selama 2 hari yaitu tanggal 19 - 20 juli 2025. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui tiga tahapan utama, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan inti, dan evaluasi. Ketiga tahap ini dirancang untuk saling terintegrasi guna memastikan keberhasilan implementasi *GeoGebra* sebagai media pembelajaran interaktif dalam mendukung Kurikulum Merdeka di tingkat SMK. Tahap pelaksanaan PKM dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Tahap Pelaksanaan PKM

Tahap Persiapan

Tahap awal diawali dengan kegiatan need assessment yang dilakukan melalui koordinasi langsung dengan pihak sekolah mitra. Tim pengabdi melakukan observasi terhadap kesiapan sarana prasarana, kemampuan dasar guru dan siswa dalam menggunakan teknologi digital, serta permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran matematika berbasis Kurikulum Merdeka. Selain itu, tim menyusun dokumen pelatihan yang mencakup modul pembelajaran *GeoGebra*, RPP berbasis Kurikulum Merdeka, dan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang memuat aktivitas visualisasi dan eksplorasi konsep matematika. Persiapan juga mencakup penyusunan instrumen evaluasi berupa soal pretest dan posttest untuk mengukur efektivitas pelatihan.

Tahap Pelaksanaan Inti

Pelaksanaan kegiatan inti terdiri dari dua bagian utama, yaitu pelatihan guru (workshop) dan pendampingan kolaboratif di kelas.

- Pelatihan Guru:

Kegiatan pelatihan dilaksanakan selama satu hari dan difokuskan pada pengenalan dan pemanfaatan *GeoGebra* sebagai media pembelajaran interaktif. Materi pelatihan

meliputi dasar penggunaan *GeoGebra*, eksplorasi fitur-fitur visualisasi, serta praktik pembuatan media interaktif sesuai dengan prinsip diferensiasi dan pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*). Guru juga dilatih untuk mengintegrasikan hasil karya mereka ke dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kurikulum Merdeka.

- Pendampingan Kolaboratif:

Setelah pelatihan, dilakukan pendampingan kelas selama satu hari (dapat diperpanjang sesuai kebutuhan). Dalam sesi ini, guru mulai mempraktikkan penggunaan *GeoGebra* secara langsung di kelas dengan bimbingan tim pengabdi. Siswa terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran menggunakan komputer di laboratorium TIK. Beberapa proyek visualisasi yang dikembangkan bersama siswa antara lain mencakup transformasi geometri, grafik fungsi, dan pembuatan model bangun ruang dalam konteks kehidupan nyata.

Evaluasi dan Tindak Lanjut

Evaluasi dilaksanakan melalui pemberian pretest dan posttest kepada 20 siswa yang mengikuti sesi pembelajaran menggunakan *GeoGebra*. Tes ini bertujuan untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep matematika sebelum dan sesudah intervensi pembelajaran. Selain evaluasi kognitif, dilakukan juga refleksi bersama guru dan siswa untuk mengetahui respons, kendala, serta potensi pengembangan ke depan. Hasil evaluasi kemudian dianalisis secara kuantitatif (menggunakan uji t berpasangan) dan kualitatif (melalui wawancara dan observasi lapangan).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini telah dilaksanakan dengan melibatkan guru matematika berjumlah 4 orang dan siswa kelas XI SMK Al-Hasanain jurusan Rekayasa Perangkat Lunak yang berjumlah 20 orang. Pelaksanaan berlangsung selama dua hari, terdiri atas pelatihan, pendampingan kelas, dan evaluasi.

Kegiatan PKM ini diawali dengan observasi lapangan dan koordinasi bersama pihak sekolah mitra untuk melakukan *need assessment*. Hasil observasi menunjukkan bahwa guru-guru SMK masih terbatas dalam pemanfaatan teknologi pembelajaran berbasis digital, khususnya *GeoGebra*. Siswa juga mengalami kesulitan memahami materi matematika yang bersifat abstrak, seperti grafik fungsi dan transformasi geometri. Berdasarkan kondisi tersebut, tim pelaksana menyusun modul pelatihan *GeoGebra*, perangkat ajar yang mengacu pada prinsip Kurikulum Merdeka, serta instrumen evaluasi yang terdiri dari *pretest* dan *posttest* untuk mengukur efektivitas kegiatan.

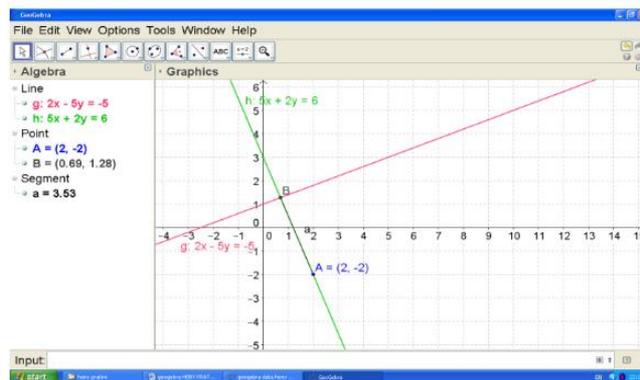
Kegiatan selanjutnya adalah pelaksanaan inti yang mencakup dua komponen utama, yaitu pelatihan intensif bagi guru dan pendampingan kolaboratif yang melibatkan guru dan siswa secara langsung dalam proses pembelajaran. Pelatihan guru dilaksanakan dalam bentuk workshop intensif selama satu hari yang diselenggarakan di sekolah SMK Al-Hasanain Beraim. Sesi pelatihan difokuskan pada pengenalan dasar perangkat lunak

GeoGebra, termasuk instalasi, antarmuka pengguna, dan eksplorasi berbagai fitur visualisasi interaktif. Materi pelatihan mencakup penerapan *GeoGebra* dalam pembuatan media pembelajaran untuk materi-materi matematika yang umum diajarkan di jenjang SMK, seperti transformasi geometri, grafik fungsi linier dan kuadrat, serta representasi bangun ruang. Selain itu, peserta pelatihan juga diarahkan untuk mengintegrasikan *GeoGebra* ke dalam perencanaan pembelajaran melalui penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang mengacu pada prinsip pembelajaran berdiferensiasi, berbasis proyek (*project-based learning*), dan berorientasi pada penguatan kompetensi numerasi.

Setelah pelatihan selesai, kegiatan dilanjutkan dengan tahap pendampingan kolaboratif yang dilaksanakan di laboratorium komputer sekolah selama satu hari dari jam 09.00-11.00 WITA. Pada sesi ini, guru secara langsung mempraktikkan hasil pelatihan dengan menerapkan media pembelajaran yang telah dibuat dalam proses mengajar di kelas. Sementara itu, siswa terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran menggunakan *GeoGebra*, baik secara individual maupun dalam kelompok kecil. Proses pembelajaran dirancang agar mendukung pengembangan proyek sederhana berbasis konteks nyata, seperti pembuatan simulasi bangun datar interaktif atau visualisasi fungsi matematika dalam kehidupan sehari-hari. Tim pelaksana turut hadir selama sesi ini untuk memberikan dukungan teknis, melakukan observasi pembelajaran, serta memberikan umpan balik formatif kepada guru dalam rangka perbaikan praktik mengajar berbasis teknologi. Pendekatan kolaboratif ini terbukti mampu menciptakan suasana belajar yang lebih reflektif, partisipatif, dan menyenangkan bagi seluruh pihak yang terlibat. Kegiatan pendampingan dan hasil praktek di tampilkan pada gambar 2 dan 3 berikut:

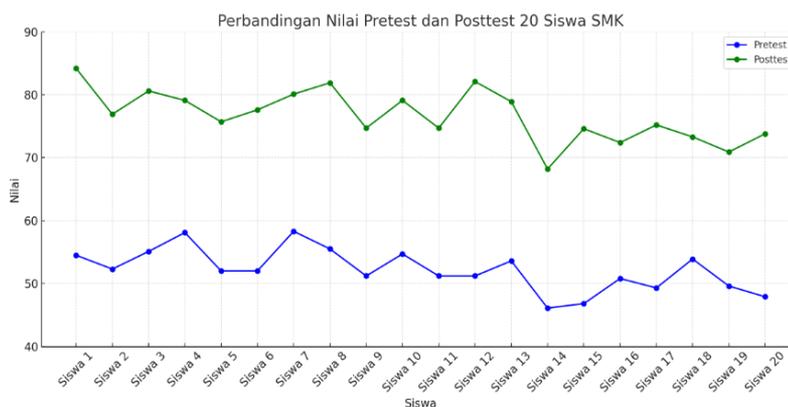


Gambar 2. Pendampingan Kolaboratif



Gambar 3. Hasil Praktek Peserta Membuat Grafik Fungsi Linier

Kegiatan selanjutnya adalah Evaluasi terhadap efektivitas penggunaan *GeoGebra* dilakukan melalui pemberian *pretest* dan *posttest* kepada 20 siswa yang terlibat. Soal sebanyak 10 pertanyaan pilihan ganda dan 5 pertanyaan esai pendek. Berikut adalah hasil *pretest* dan *posttest* dari 20 siswa yang mengikuti kegiatan pembelajaran berbasis *GeoGebra* sebagaimana terlihat dalam gambar 4 berikut:



Gambar 4. Perbandingan Nilai Pretest dan Posttest

Gambar 4 merupakan diagram garis yang memvisualisasikan perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* dari 20 siswa SMK yang terlibat dalam kegiatan pembelajaran matematika berbasis *GeoGebra*.

- Garis biru menunjukkan skor *pretest* siswa sebelum mengikuti pembelajaran menggunakan *GeoGebra*. Terlihat bahwa sebagian besar siswa memiliki nilai yang berkisar antara 46 hingga 58, dengan kecenderungan berada di bawah nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) untuk mata pelajaran matematika di SMK.
- Garis hijau menunjukkan skor *posttest* siswa setelah mengikuti proses pembelajaran yang melibatkan media *GeoGebra*. Secara umum, seluruh siswa yang terlibat dalam

pengabdian mengalami peningkatan nilai yang cukup signifikan, dengan rata-rata mencapai 78,1.

Perbedaan antara kedua garis tersebut mencerminkan dampak positif dari penggunaan *GeoGebra* sebagai media pembelajaran interaktif. Pola kenaikan nilai hampir merata pada seluruh siswa, menunjukkan bahwa pendekatan ini tidak hanya efektif bagi siswa dengan kemampuan awal tinggi, tetapi juga membantu siswa dengan nilai awal rendah untuk mencapai peningkatan yang berarti.

Berdasarkan hasil uji *paired t-test* terhadap 20 siswa SMK, diperoleh temuan sebagai berikut:

- Nilai rata-rata *pretest*: 52,21
- Nilai rata-rata *posttest*: 76,70
- Peningkatan (selisih): 24,50 poin
- t-statistik: 37,53
- p-value: $2,75 \times 10^{-19}$

Karena p-value < 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara nilai *pretest* dan *posttest*. Ini menunjukkan bahwa penggunaan *GeoGebra* sebagai media pembelajaran interaktif memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep matematika siswa SMK.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini telah memberikan kontribusi yang signifikan terhadap optimalisasi implementasi Kurikulum Merdeka, khususnya melalui implementasi program pelatihan dan bimbingan teknis dalam penggunaan perangkat lunak *GeoGebra* sebagai alat bantu pembelajaran matematika sebagai media pembelajaran interaktif. Pelatihan yang dilaksanakan mampu meningkatkan kompetensi pedagogik guru, terutama dalam merancang strategi pembelajaran yang inovatif dan berbasis teknologi. Selama proses pendampingan di kelas, terlihat adanya peningkatan keterlibatan aktif siswa, antusiasme dalam mengikuti pembelajaran, serta pemahaman konsep matematika yang lebih mendalam. *GeoGebra* terbukti efektif dalam memvisualisasikan konsep-konsep dalam matematika yang bersifat abstrak dan memerlukan pendekatan yang tepat agar dapat dipahami dengan baik oleh peserta didik. Oleh karena itu, guru perlu memanfaatkan strategi penyampaian yang mampu mengkonkretkan konsep tersebut, sehingga materi dapat disampaikan dengan lebih jelas serta mampu meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa. Keberhasilan program ini tidak terlepas dari sinergi yang terjalin antara tim pelaksana, guru, dan siswa yang berhasil menciptakan suasana pembelajaran yang kolaboratif, reflektif, dan menyenangkan.

Untuk menjamin keberlanjutan dan penguatan dampak kegiatan ini, disarankan agar sekolah, khususnya pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), mengintegrasikan penggunaan *GeoGebra* secara konsisten dalam proses pembelajaran matematika maupun mata pelajaran relevan lainnya. Pemanfaatan *GeoGebra* tidak hanya

terbatas pada guru matematika, tetapi juga dapat diadaptasi dalam pendekatan pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) yang menjadi karakteristik utama Kurikulum Merdeka di SMK. Pihak sekolah diharapkan memberikan dukungan penuh dalam bentuk penyediaan fasilitas teknologi informasi dan komunikasi, pelatihan lanjutan, serta ruang bagi guru untuk mengembangkan perangkat ajar digital. Di samping itu, tim pelaksana pengabdian diharapkan dapat memperluas cakupan kegiatan ke sekolah-sekolah lain dan mengembangkan materi pelatihan yang lebih spesifik sesuai dengan kompetensi keahlian SMK. Oleh karena itu, *GeoGebra* tidak hanya berfungsi sebagai media bantu ajar, namun juga sebagai media untuk memperkuat literasi teknologi dan keterampilan abad ke-21 bagi pendidik dan peserta didik di lingkungan pendidikan kejuruan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan selama pelaksanaan kegiatan pengabdian serta dalam proses penulisan artikel ilmiah ini. Penghargaan khusus disampaikan kepada SMK Al-Hasanain beserta guru dan siswa yang telah berpartisipasi aktif dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian, serta memberikan dukungan berupa data dan informasi yang diperlukan. Tanpa adanya kontribusi dan kerja sama yang konstruktif dari seluruh pihak tersebut, pelaksanaan kegiatan ini tidak akan berjalan dengan optimal. Semoga hasil dari kegiatan ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan peningkatan kualitas pendidikan pembelajaran, khususnya dalam konteks implementasi Kurikulum Merdeka di bidang matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Delyana, H., Yusri, R., Mardiyah, A., Istikhfar, I., & Ningsih, E. P. (2022). Pelatihan Penggunaan Software Geogebra dalam Memecahkan Soal Geometri Ruang Berbasis Contextual Teaching and Learning. *ADMA : Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 3(1), 77–86. <https://doi.org/10.30812/adma.v3i1.2094>
- Desi Vinsensia, Utami, Y., Risa, Lubis, K., Panggabean, E., Dwi, Amala, N., Ariani, & Sianturi, N. (2024). *Pelatihan Software Matematika Geogebra Sebagai Media*. 5(3), 3475–3481. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v5i3.3759>
- Fauzi, A., Rahmatih, A. N., Ermiana, I., Umar, U., & Handika, I. (2023). Pelatihan Penggunaan Aplikasi Geogebra sebagai Media Pembelajaran Inovatif pada Calon Guru Sekolah Dasar. *Mitra Mahajana: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 163–170. <https://doi.org/10.37478/mahajana.v4i3.3037>
- Ferdinan Rinaldo Tampubolon, Sinambela, L., Khairani, S., Ginting, A., & Dea Sylvia Saragih, Y. (2024). *Implementasi Software Geogebra Dalam Peningkatan Visualisasi Siswa Pada Pembelajaran Geometri Di SD Muhammadiyah 6 Medan*.

- Irawan, A., Yunaeti Anggraeni, E., & Ipnuwati, S. (2024). *Pelatihan Pemanfaatan Software GeoGebra pada Siswa kelas XI di SMKS Nurul Huda Pringsewu Materi Program Linear*. <https://doi.org/10.55266/jurnalkalandra.v3i1.356>
- Nirawati, R., Wahyuni, R., Citroresmi Prihatiningtyas, N., Husna, N., Amanda, T., Melani Atikah Putri, N., Alawiyah, F., & Edisukandi, P. (2024). *Pelatihan Penggunaan Geogebra Sebagai Media Pembelajaran Inovatif Untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Dalam Pembelajaran Matematika*. *Agustus, 08(02)*.
- Purbaningrum, M., & Mahmudi, A. (2024). *The Effect of GeoGebra-Assisted Problem-Based Learning on Students' Mathematical Literacy Skills and Learning Motivation*. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan, 16(2)*. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v16i2.4620>
- Purwati, E., & Sukirman, D. (2024). *Teacher competence development in Kurikulum Merdeka implementation: A literature study*. *Inovasi Kurikulum, 21(1)*, 41–54. <https://doi.org/10.17509/jik.v21i1.62277>
- Salsanabila, M. F., Lestari, D. E., & Sari, D. Y. (2024). *Geogebra As A 21st Century Learning Tool: A Systematic Literature Review*. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan, 9(2)*, 989–996. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2191>
- Siswanto, D. H., Tanikawa, K., Alghiffari, E. K., Limori, M., & Aprilia, D. D. (2024). *A Systematic Review: Use of GeoGebra in Mathematics Learning at Junior High School in Indonesia and Japan*. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus), 7(1)*, 1. <https://doi.org/10.21043/jpmk.v7i1.26201>
- Sukri, M., Elizabeth Patras, Y., & Novita, L. (2024). *Tantangan Implementasi Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar: Systematic Literature Review*. *Kalam Cendekian-Jurnal Ilmiah Kependidikan*.
- Tarigan, A. I., Idayani, D., Kharis, S. A. A., Sumartono, Herlinawati, E., & Siregar, H. (2023). *Peningkatan Kompetensi Guru Matematika dan Siswa SMA dengan Pemanfaatan Software GeoGebra*. *I-Com: Indonesian Community Journal, 3(1)*, 149–160. <https://doi.org/10.33379/icom.v3i1.2231>
- Ultra, M., Rahmalina, W., Azmi, K., Wulandari, S., & Mulyati, A. (2023). *GeoGebra: Transformasi Teknologi yang Menyulap Pembelajaran Matematika Menjadi Lebih Menyenangkan*. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara, 4*.
- Vinsensia, D., Utami, Y., Ramadhan, A., & Febriana, A. (2022). *peningkatan kemampuan siswa dalam pembelajaran matematika melalui aplikasi geogebra*. *6(1)*.
- Ziatdinov, R., & Valles, J. R. (2022). *Synthesis of Modeling, Visualization, and Programming in GeoGebra as an Effective Approach for*. In *Teaching and Learning STEM Topics. Mathematics (Vol. 10, Issue 3)*.