

INTEGRASI TEKNOLOGI DIGITAL DALAM PEMBELAJARAN MENDALAM UNTUK MENINGKATKAN KETERLIBATAN DAN PEMAHAMAN SISWA

*Hanim Faizah¹, Ninik Mutianingsih², Liknin Nugraheni³, Sri rahmawati
Fitriatien⁴

¹⁻⁴Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Adi Buana
Surabaya, Indonesia

*Email: fhanim@unipasby.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi digital menuntut guru untuk mampu mengintegrasikan media pembelajaran digital secara pedagogis guna mewujudkan pembelajaran mendalam (*deep learning*) yang dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa. Namun, hasil identifikasi kebutuhan menunjukkan bahwa guru matematika SMA swasta di Surabaya masih menghadapi kendala dalam memanfaatkan teknologi digital secara optimal. Penggunaan teknologi masih didominasi untuk penyampaian materi dan evaluasi sederhana, sehingga belum mendukung pembelajaran yang interaktif, eksploratif, dan berpusat pada siswa. Program Pengabdian kepada Masyarakat (PPM) ini bertujuan meningkatkan kompetensi guru dalam memahami konsep pembelajaran mendalam serta mengembangkan dan mengimplementasikan media pembelajaran digital interaktif pada pembelajaran matematika. Kegiatan dilaksanakan melalui tahapan identifikasi kebutuhan, pelatihan konsep *deep learning*, pelatihan penggunaan media digital interaktif, pendampingan penyusunan perangkat pembelajaran, implementasi, serta refleksi dan evaluasi. Sasaran kegiatan adalah guru matematika SMA swasta di Surabaya yang tergabung dalam MKKS Kota Surabaya. Berbagai media digital seperti GeoGebra, Desmos, Quizizz, Kahoot, video interaktif, dan platform digital lainnya diperkenalkan sebagai alternatif untuk mendukung pembelajaran yang lebih visual, kolaboratif, dan kontekstual. Hasil pelaksanaan menunjukkan bahwa peserta memperoleh peningkatan pemahaman mengenai konsep pembelajaran mendalam serta keterampilan dalam merancang pembelajaran berbasis teknologi digital. Guru juga memberikan respons positif terhadap pelatihan dan pendampingan yang diberikan karena dinilai relevan dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21. Program ini diharapkan menjadi langkah awal dalam memperkuat kompetensi profesional guru sehingga mampu menciptakan pembelajaran matematika yang lebih inovatif, bermakna, dan berorientasi pada peningkatan keterlibatan serta pemahaman konsep siswa.

Kata kunci: pembelajaran mendalam, teknologi digital, media pembelajaran, digital Interaktif, guru Matematika, Pengabdian Kepada Masyarakat.

Abstract

The development of digital technology requires teachers to be able to integrate digital

learning media pedagogically to realize deep learning that can increase student engagement and understanding. However, the results of the needs identification indicate that mathematics teachers in private high schools in Surabaya still face obstacles in optimally utilizing digital technology. The use of technology is still dominated by the delivery of material and simple evaluations, thus not supporting interactive, exploratory, and student-centered learning. This Community Service Program (PPM) aims to improve teachers' competency in understanding the concept of deep learning and developing and implementing interactive digital learning media in mathematics learning. Activities are implemented through the stages of needs identification, training in deep learning concepts, training in the use of interactive digital media, assistance in the preparation of learning tools, implementation, and reflection and evaluation. The target of the activity is mathematics teachers in private high schools in Surabaya who are members of the Surabaya City MKKS. Various digital media such as GeoGebra, Desmos, Quizizz, Kahoot, interactive videos, and other digital platforms are introduced as alternatives to support more visual, collaborative, and contextual learning. The implementation results indicate that participants gained an increased understanding of the concept of deep learning and skills in designing digital technology-based learning. Teachers also responded positively to the training and mentoring provided, as they deemed it relevant to the needs of 21st-century learning. This program is expected to be a first step in strengthening teachers' professional competencies, enabling them to create more innovative, meaningful mathematics learning that is oriented toward increasing student engagement and conceptual understanding.

Keywords: *in-depth learning, digital technology, learning media, interactive digital, mathematics teacher, community service.*

PENDAHULUAN

Transformasi pendidikan pada abad ke-21 menuntut guru untuk mampu mengembangkan pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada penguasaan materi, tetapi juga mendorong peserta didik memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, komunikatif, serta literasi digital. Sejalan dengan perkembangan teknologi informasi, pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran menjadi salah satu faktor penting dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif, kontekstual, dan bermakna. Teknologi digital tidak lagi dipandang sebagai pelengkap pembelajaran, melainkan sebagai bagian dari strategi pedagogis yang mampu meningkatkan kualitas proses maupun hasil belajar [1], [2].

Dalam pembelajaran matematika, kebutuhan akan inovasi pembelajaran semakin mendesak mengingat karakteristik materi yang bersifat abstrak dan membutuhkan kemampuan penalaran yang tinggi. Pembelajaran matematika tidak cukup hanya berfokus pada penyelesaian prosedural, tetapi juga harus mengembangkan pemahaman konseptual, kemampuan pemecahan masalah, serta kemampuan menghubungkan konsep matematika dengan berbagai situasi nyata. Oleh karena itu, penerapan pembelajaran mendalam (deep learning) menjadi salah satu pendekatan yang relevan karena menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam membangun pengetahuan melalui eksplorasi, refleksi, diskusi, dan pemecahan masalah secara bermakna [3] [4].

Implementasi pembelajaran mendalam akan semakin optimal apabila didukung oleh pemanfaatan media pembelajaran digital interaktif. Berbagai platform seperti GeoGebra, Desmos, Quizizz, Kahoot, video interaktif, maupun Learning Management System (LMS) mampu membantu guru memvisualisasikan konsep-konsep matematika yang abstrak sehingga lebih mudah dipahami peserta didik. Selain meningkatkan visualisasi konsep, media digital interaktif juga dapat mendorong keterlibatan siswa melalui aktivitas eksploratif, kolaboratif, dan reflektif yang menjadi karakteristik utama pembelajaran mendalam [5]–[8].

Meskipun demikian, hasil identifikasi kebutuhan yang dilakukan terhadap guru matematika SMA swasta di Surabaya menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran masih belum optimal. Sebagian besar guru telah menggunakan perangkat digital seperti PowerPoint, Google Form, WhatsApp Group, maupun platform pembelajaran daring, namun penggunaannya masih terbatas pada penyampaian materi, pemberian tugas, dan evaluasi sederhana [9], [10]. Teknologi belum dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang mampu memfasilitasi eksplorasi konsep, visualisasi, diskusi, maupun pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Kondisi tersebut menyebabkan pembelajaran masih cenderung bersifat prosedural sehingga belum sepenuhnya mendukung terwujudnya pembelajaran

mendalam [11], [12].

Selain keterbatasan dalam pemanfaatan teknologi, guru juga mengungkapkan perlunya pendampingan dalam memilih, mengembangkan, dan mengimplementasikan media pembelajaran digital yang sesuai dengan karakteristik materi matematika [13], [14]. Materi seperti fungsi, geometri, transformasi, statistika, dan peluang membutuhkan media visual yang interaktif agar peserta didik dapat memahami konsep secara lebih komprehensif. Di sisi lain, masih terdapat kesenjangan antara potensi teknologi digital dengan kemampuan pedagogis guru dalam mengintegrasikan teknologi tersebut ke dalam proses pembelajaran. Akibatnya, keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran belum optimal dan pemahaman konsep matematika masih didominasi oleh penguasaan prosedur dibandingkan pemahaman konseptual.

Berdasarkan permasalahan tersebut, Program Studi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Adi Buana Surabaya menyelenggarakan Program Pengabdian kepada Masyarakat (PPM) dengan tema "Integrasi Teknologi Digital dalam Pembelajaran Mendalam untuk Meningkatkan Keterlibatan dan Pemahaman Siswa" melalui subtema "Pemanfaatan Media Pembelajaran Digital Interaktif dalam Mewujudkan Pembelajaran Mendalam." Program ini dilaksanakan dalam bentuk pelatihan dan pendampingan kepada guru matematika SMA swasta di Surabaya dengan tujuan meningkatkan kompetensi guru dalam memahami konsep pembelajaran mendalam, memanfaatkan media pembelajaran digital interaktif, serta merancang perangkat pembelajaran yang inovatif dan berpusat pada peserta didik. Kegiatan dilaksanakan melalui tahapan identifikasi kebutuhan, pelatihan konsep, pelatihan penggunaan media digital interaktif, pendampingan penyusunan perangkat pembelajaran, implementasi, serta refleksi dan evaluasi.

Melalui kegiatan ini diharapkan guru mampu mengintegrasikan teknologi digital secara efektif ke dalam pembelajaran matematika sehingga tercipta pembelajaran yang lebih interaktif, kontekstual, kolaboratif, dan bermakna. Peningkatan kompetensi

guru dalam memanfaatkan media pembelajaran digital diharapkan tidak hanya berdampak pada peningkatan kualitas proses pembelajaran, tetapi juga pada meningkatnya keterlibatan, motivasi, dan pemahaman konsep matematika peserta didik. Dengan demikian, program pengabdian ini menjadi salah satu upaya strategis dalam mendukung transformasi pembelajaran matematika yang adaptif terhadap perkembangan teknologi serta kebutuhan pendidikan abad ke-21.

METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PPM) ini dilaksanakan pada tanggal 2 Mei–6 Juni 2026 dengan sasaran guru matematika SMA swasta di Surabaya yang tergabung dalam MKKS Kota Surabaya. Kegiatan bertujuan meningkatkan kompetensi guru dalam mengintegrasikan media pembelajaran digital interaktif untuk mendukung implementasi pembelajaran mendalam (deep learning) pada pembelajaran matematika.

Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif (participatory training) yang memadukan kegiatan pelatihan, pendampingan, praktik, dan refleksi. Pendekatan ini dipilih agar peserta tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual, tetapi juga mampu mengimplementasikan hasil pelatihan dalam perancangan pembelajaran di kelas.

Pelaksanaan kegiatan terdiri atas tujuh tahapan sebagai berikut.

1. Identifikasi kebutuhan mitra. Tahap awal dilakukan melalui observasi, diskusi, dan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi guru dalam mengintegrasikan teknologi digital pada pembelajaran matematika. Hasil identifikasi menjadi dasar penyusunan materi dan strategi pelatihan.
2. Pelatihan konsep pembelajaran mendalam. Peserta memperoleh penguatan mengenai konsep deep learning, karakteristik pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, serta strategi pembelajaran yang mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep matematika.

3. Pelatihan media pembelajaran digital interaktif. Pada tahap ini peserta diperkenalkan dengan berbagai media pembelajaran digital, seperti GeoGebra, Desmos, Quizizz, Kahoot, video pembelajaran interaktif, dan platform digital lainnya. Selain pemaparan materi, peserta juga melakukan praktik penggunaan media tersebut sesuai dengan karakteristik materi matematika.
4. Pendampingan penyusunan perangkat pembelajaran. Tim pelaksana mendampingi peserta dalam menyusun perangkat pembelajaran yang mengintegrasikan media digital interaktif, meliputi modul ajar, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), media pembelajaran, dan rancangan aktivitas pembelajaran yang mendorong eksplorasi, diskusi, kolaborasi, serta refleksi peserta didik.
5. Implementasi pembelajaran. Guru diberikan kesempatan untuk mempraktikkan perangkat pembelajaran yang telah disusun melalui simulasi maupun implementasi terbatas. Pada tahap ini peserta memperoleh umpan balik dari tim pelaksana mengenai kesesuaian penggunaan media digital dengan tujuan pembelajaran.
6. Refleksi dan evaluasi. Evaluasi dilakukan melalui diskusi reflektif dan pemberian angket kepada peserta untuk mengetahui tingkat pemahaman, kepuasan, serta kendala yang dihadapi selama kegiatan. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar penyempurnaan kegiatan pendampingan selanjutnya.



Gambar 1. Tahapan Solusi dan Implementasinya

Keberlanjutan program. Sebagai tindak lanjut, peserta didorong untuk terus mengembangkan media pembelajaran digital dan menerapkannya dalam pembelajaran matematika melalui jejaring komunitas guru serta pendampingan lanjutan sesuai kebutuhan.

Keberhasilan kegiatan diukur melalui peningkatan pemahaman peserta terhadap konsep pembelajaran mendalam, kemampuan menggunakan media pembelajaran digital interaktif, serta kemampuan menyusun perangkat pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi digital secara pedagogis. Luaran yang diharapkan dari kegiatan ini adalah meningkatnya kompetensi profesional guru dalam merancang pembelajaran matematika yang lebih interaktif, kontekstual, dan bermakna sehingga dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep peserta didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PPM) dengan tema "Integrasi Teknologi Digital dalam Pembelajaran Mendalam untuk Meningkatkan Keterlibatan dan Pemahaman Siswa" telah dilaksanakan pada tanggal 2 Mei–6 Juni 2026 dengan sasaran guru matematika SMA swasta yang tergabung dalam MKKS Kota Surabaya. Program dilaksanakan melalui rangkaian kegiatan yang meliputi identifikasi kebutuhan mitra, pelatihan konsep pembelajaran mendalam (*deep learning*), pelatihan penggunaan media pembelajaran digital interaktif, pendampingan penyusunan perangkat pembelajaran, implementasi, serta refleksi dan evaluasi. Seluruh tahapan dirancang untuk meningkatkan kompetensi guru dalam mengintegrasikan teknologi digital ke dalam pembelajaran matematika secara pedagogis.

Pelaksanaan Kegiatan

Tahap awal kegiatan diawali dengan identifikasi kebutuhan melalui observasi dan diskusi bersama guru matematika. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa sebagian besar guru telah memanfaatkan perangkat digital seperti PowerPoint, Google Form, dan platform pembelajaran daring, namun penggunaannya masih berfokus pada

penyampaian materi dan evaluasi. Guru masih membutuhkan pendampingan dalam mengembangkan media pembelajaran digital yang mampu memfasilitasi visualisasi konsep, eksplorasi, kolaborasi, dan refleksi peserta didik. Temuan ini menjadi dasar penyusunan materi pelatihan.

Selanjutnya, kegiatan dilanjutkan dengan penyampaian materi mengenai konsep pembelajaran mendalam (*deep learning*) yang menekankan pembelajaran bermakna, berpusat pada peserta didik, dan mendorong pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Setelah memperoleh penguatan konsep, peserta mengikuti pelatihan penggunaan berbagai media pembelajaran digital interaktif, seperti GeoGebra, Desmos, Quizizz, Kahoot, video pembelajaran interaktif, dan platform digital lainnya yang dapat diterapkan dalam pembelajaran matematika.

Pada tahap pendampingan, peserta menyusun perangkat pembelajaran yang mengintegrasikan media digital ke dalam proses pembelajaran. Guru dibimbing dalam merancang aktivitas pembelajaran yang mendorong eksplorasi konsep, diskusi, kolaborasi, pemecahan masalah, dan refleksi. Perangkat yang telah disusun kemudian dipresentasikan dan memperoleh umpan balik dari tim pelaksana sebagai bahan penyempurnaan sebelum diimplementasikan.



Gambar 2. Pemateri Menyampaikan Materi



Gambar 3. Peserta Pelatihan Melakukan Diskusi

Hasil Kegiatan

Pelaksanaan program menunjukkan bahwa kegiatan berjalan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Peserta menunjukkan antusiasme tinggi selama mengikuti sesi pelatihan, diskusi, maupun praktik penggunaan media digital. Melalui kegiatan ini, guru memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai prinsip-prinsip pembelajaran mendalam serta cara mengintegrasikan teknologi digital secara efektif dalam pembelajaran matematika. Dokumentasi kegiatan memperlihatkan adanya pelaksanaan pretest, penyampaian materi, diskusi interaktif, evaluasi menggunakan Google Form, dan penutupan kegiatan dengan pemberian sertifikat kepada peserta.

Selain meningkatnya pemahaman konseptual, peserta juga mengalami peningkatan keterampilan dalam memilih media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi matematika. Guru mampu merancang perangkat pembelajaran yang memanfaatkan media digital interaktif untuk mendukung visualisasi konsep-konsep abstrak sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik. Program ini juga memperkuat kesiapan guru dalam menerapkan pembelajaran yang mendorong keterlibatan aktif peserta didik melalui aktivitas eksploratif, kolaboratif, dan reflektif.

Pembahasan

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pelatihan dan pendampingan merupakan strategi yang efektif dalam meningkatkan kompetensi guru pada aspek pedagogis maupun pemanfaatan teknologi digital. Penguatan konsep yang dipadukan dengan

praktik langsung memberikan kesempatan kepada peserta untuk memahami hubungan antara teori pembelajaran mendalam dengan implementasinya di kelas. Pendekatan ini membantu guru tidak hanya menguasai penggunaan aplikasi digital, tetapi juga memahami bagaimana teknologi tersebut digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Pemanfaatan media pembelajaran digital interaktif memberikan peluang bagi guru untuk menghadirkan pembelajaran matematika yang lebih visual dan bermakna. Aplikasi seperti GeoGebra dan Desmos memudahkan visualisasi konsep-konsep matematika yang abstrak, sedangkan Quizizz dan Kahoot dapat meningkatkan partisipasi peserta didik melalui evaluasi yang interaktif. Dengan demikian, teknologi digital tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu penyampaian materi, tetapi juga sebagai sarana yang mendukung keterlibatan, kolaborasi, dan eksplorasi konsep sesuai dengan karakteristik pembelajaran mendalam.

Pelaksanaan kegiatan ini juga menunjukkan pentingnya pendampingan berkelanjutan dalam pengembangan kompetensi guru. Perubahan praktik pembelajaran tidak cukup dilakukan melalui pelatihan satu kali, tetapi memerlukan refleksi, umpan balik, dan penguatan secara terus-menerus agar guru mampu mengembangkan inovasi pembelajaran sesuai perkembangan teknologi dan kebutuhan peserta didik. Oleh karena itu, keberlanjutan program melalui komunitas praktisi maupun kegiatan pendampingan lanjutan menjadi faktor penting dalam menjaga dampak program terhadap peningkatan kualitas pembelajaran matematika.

Secara keseluruhan, kegiatan PPM berhasil meningkatkan kompetensi guru matematika dalam mengintegrasikan media pembelajaran digital interaktif ke dalam pembelajaran mendalam. Kompetensi tersebut diharapkan berkontribusi terhadap terciptanya pembelajaran matematika yang lebih inovatif, interaktif, kontekstual, dan bermakna, sehingga pada akhirnya mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep peserta didik sesuai dengan tuntutan pendidikan abad ke-21.

KESIMPULAN

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PPM) dengan tema "Integrasi Teknologi Digital dalam Pembelajaran Mendalam untuk Meningkatkan Keterlibatan dan Pemahaman Siswa" telah terlaksana dengan baik sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Melalui kegiatan pelatihan, pendampingan, praktik, serta refleksi, guru matematika SMA swasta di Surabaya memperoleh penguatan pemahaman mengenai konsep pembelajaran mendalam (*deep learning*) serta peningkatan keterampilan dalam memanfaatkan media pembelajaran digital interaktif sebagai bagian dari strategi pembelajaran matematika.

Kegiatan ini memberikan pengalaman kepada peserta dalam merancang perangkat pembelajaran yang mengintegrasikan berbagai media digital, seperti GeoGebra, Desmos, Quizizz, Kahoot, dan platform digital lainnya, sehingga pembelajaran menjadi lebih interaktif, kontekstual, kolaboratif, dan berpusat pada peserta didik. Selain meningkatkan kompetensi guru dalam penggunaan teknologi, program ini juga mendorong perubahan paradigma pembelajaran dari yang semula berorientasi pada penyampaian materi menjadi pembelajaran yang lebih bermakna melalui aktivitas eksplorasi, diskusi, pemecahan masalah, dan refleksi.

Secara keseluruhan, kegiatan PPM ini berkontribusi dalam meningkatkan kesiapan guru untuk mengintegrasikan teknologi digital secara pedagogis dalam pembelajaran matematika. Kompetensi yang diperoleh diharapkan mampu mendukung terciptanya pembelajaran yang lebih inovatif dan berkualitas sehingga berdampak pada meningkatnya keterlibatan serta pemahaman konsep matematika peserta didik. Untuk menjaga keberlanjutan dampak program, diperlukan pendampingan lanjutan, penguatan komunitas praktisi guru, serta pengembangan media pembelajaran digital yang berkelanjutan sesuai dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pendidikan abad ke-21.

DAFTAR PUSTAKA

Global Education Monitoring Report 2023, Southeast Asia: Technology in education: A tool on whose terms? 2023.

OECD, PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education, PISA, OECD Publishing, Paris, vol. 46, no. 183. 2023.

Kemendikbudristek, "Kajian Akademik Kurikulum Merdeka," Kemendikbud, 2024.

M. Fullan, J. Quinn, and J. McEachen, "Deep Learning: Engage the World Change the World," SAGE Publ. Ltd., 2018.

Y. J. Lee, "The effects of functional moves in teacher questioning on students' contextualization of mathematical word problem solving," J. Math. Teach. Educ., vol. 28, no. 1, 2025, doi: 10.1007/s10857-023-09616-0.

NCTM, "Catalyzing Change in Early Childhood and Elementary Mathematics: Initiating Critical Conversations," Natl. Counc. Teach. Math. Inc., no. May, 2020.

NCTM, "Standards for the Preparation of Secondary Mathematics Teachers," Natl. Counc. Teach. Math. Inc., no. May, 2020.

NCTM, "Standards for the Preparation of Middle Level Mathematics Teachers," Natl. Counc. Teach. Math. Inc., no. May, 2020.

R. R. Skemp, "Relational understanding and instrumental understanding," Mathematics Teaching, 77, 20-26, 1976.

R. R. Skemp, "Relational Understanding and Instrumental Understanding," Math. Teach. Middle Sch., vol. 12, no. 2, 2020, doi: 10.5951/mtms.12.2.0088.

J. Boaler, "Creating Mathematical Mindsets: The importance of flexibility with numbers," in Mathematical Mindsets, 2015.

J. Boaler and C. S. Dweck, "Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential through Creative Mathematics, Inspiring Messages and Innovative Teaching, 2nd Edition. Mindset Mathematics," Jossey-Bass, An Impr. Wiley, 2022.

S. Gulzar, "Graphical Advance Organizers and Their Impact to Develop Higher Order

Thinking Skills among Secondary Science School Students," *Inverge J. Soc. Sci.*, vol. 4, no. 2, 2025, doi: 10.63544/ijss.v4i2.124.

J. Hattie, *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. 2008.

