




## Menggagas Deep Learning di Era Digital: Pelatihan Aplikasi Edukasi Interaktif untuk Guru Matematika SMA Swasta se-Surabaya

Lydia Lia Prayitno , Eko Sugandi \*, Moh. Syukron Maftuh 

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Indonesia

\* Corresponding author: [s.gandi@unipasby.ac.id](mailto:s.gandi@unipasby.ac.id)

**To cite this article:** Prayitno, L. L., Sugandi, E., & Maftuh, M S. (2026). Menggagas Deep Learning di Era Digital: Pelatihan Aplikasi Edukasi Interaktif untuk Guru Matematika SMA Swasta se-Surabaya. *Indonesian Journal of Community Service in Education*, 2(2), 94-105. <https://doi.org/10.64421/ijcse.v2i2.95>

Articles Information	Abstract
<p><b>Received</b> : 25-06-2026</p> <p><b>Revised</b> : 11-07-2026</p> <p><b>Accepted</b> : 11-07-2026</p> <p><b>Published</b> : 12-07-2026</p>	<p>Technological developments in the digital age have also led to a transformation in mathematics learning, involving the visualisation of concepts to support deep learning. This project aims to improve the pedagogical digital literacy competencies of mathematics teachers through the creation of interactive educational applications. This initiative involved 42 mathematics teachers from private senior secondary schools across Surabaya, using a workshop-based approach combined in-person mentoring to develop the final product over four offline meetings. The evaluation results from the Community Service Programme team showed a significant increase in the cognitive understanding of the training participants, that is, from 47.6% in the pre-test to 83.3% in the post-test. The evaluation of the products developed indicated that these products had a high level of suitability, which is 90.45% for content suitability, 83.3% for media suitability, and 95.24% for language suitability. These results demonstrate that the mentoring conducted in stages was effective in changing teachers' mindset regarding the visualisation of mathematical concepts to support deep learning. These results proved that the phased mentoring was effective in changing teachers' mindset regarding the visualisation of mathematical concepts to support deep learning. The implications of this project are the development of teachers' autonomy in designing interactive educational applications that are ready for use to stimulate students' thinking skills in the classroom.</p> <p><b>Kata kunci:</b> Deep learning; Interactive Educational Apps; Mathematics Teachers; Merdeka Curriculum</p>
	<p><b>Abstrak</b></p> <p>Perkembangan teknologi di era digital juga berimplikasi pada transformasi pembelajaran matematika yang melibatkan visualisasi konsep untuk mendukung <i>deep learning</i>. PPM ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi literasi digital pedagogis guru matematika se-Surabaya melalui pembuatan aplikasi edukasi interaktif. Kegiatan ini melibatkan 42 guru matematika SMA swasta se-Surabaya dengan pendekatan <i>workshop</i> dilanjutkan pendampingan menghasilkan produk selama empat pertemuan secara luring. Hasil evaluasi tim PPM menunjukkan adanya peningkatan pemahaman kognitif peserta pelatihan secara signifikan, yaitu dari 47,6% saat pretest menjadi 83,3% saat posttest. Ditinjau dari hasil evaluasi produk yang dihasilkan secara mandiri menunjukkan produk tersebut mempunyai tingkat kelayakan yang tinggi yaitu kelayakan isi 90,45%, kelayakan media 83,3%, dan kelayakan bahasa 95,24%. Hasil ini membuktikan bahwa pendampingan yang dilakukan bertahap efektif untuk mengubah mindset guru dalam memvisualisasikan konsep matematika untuk mendukung <i>deep learning</i>. Implikasi pelaksanaan PPM ini yaitu munculnya kemandirian guru dalam mendesain aplikasi edukasi interaktif yang siap digunakan untuk menstimulus kemampuan berpikir siswa di kelas.</p> <p><b>Keywords:</b> <i>Deep learning</i>; Aplikasi Edukasi Interaktif; Guru Matematika; Kurikulum Merdeka</p>

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital juga berimplikasi pada perubahan dunia pendidikan di seluruh wilayah. Situasi ini tentunya berdampak juga pada pembelajaran matematika di sekolah. Konsep matematika yang bersifat abstrak seringkali menjadi momok bagi sebagian siswa. Di situasi ini, guru tidak hanya berperan memindahkan konsep dari buku ke papan tulis atau *power point* saja tetapi lebih pada memanfaatkan teknologi untuk membuat konsep abstrak menjadi mudah dipahami oleh siswa (Sanjani, 2020). Melalui teknologi, guru bisa mengarahkan siswa untuk mengeksplorasi konsep matematika secara aktif. Untuk itu, kesiapan guru dalam mengajar menjadi point penting dalam hal karena jika proses digitalisasi hanya formalitas saja tentu tidak akan berdampak pada pemahaman siswa pada konsep matematika (Nesri & Kristanto, 2020; Nirwasita et al., 2025).

Saat ini, orientasi kurikulum nasional mengacu pada Kurikulum Merdeka yang menekankan pada kemampuan literasi, numerasi, dan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dengan mengintegrasikan pembelajaran mendalam (*deep learning*) (Artiono et al., 2025). Pembelajaran mendalam bukan sekedar memfokuskan pada algoritma penyelesaian masalah tetapi lebih pada pemahaman siswa pada konsep matematika, mengoneksikan antar konsep, dan mengaplikasikannya ke dalam kehidupan sehari-hari. Pada pembelajaran matematika di tingkat SMA, pembelajaran mendalam sangat krusial mengingat konsep matematika yang diajarkan semakin abstrak dan membutuhkan daya analisis yang kuat (O'Leary et al., 2020; Schutera et al., 2021).

Faktanya, pembelajaran matematika di sekolah masih didominasi dengan mengajarkan siswa menghafal rumus tanpa memahami landasan logis dari konsep tersebut. Tuntutan perkembangan teknologi dan penerapan deep learning telah menjadi bagian dari dunia pendidikan yang menjanjikan karena terbukti mampu merekonstruksi cara berpikir siswa selama pembelajaran berlangsung (Patmaniar et al., 2025). Pemanfaatan teknologi melalui aplikasi berbasis digital interaktif seperti *Quizizz*, *Kahoot*, *Wordwall*, atau aplikasi berbasis web lainnya terbukti secara empiris meningkatkan motivasi belajar, partisipasi aktif, serta hasil belajar kognitif siswa secara signifikan dibandingkan metode ceramah satu arah (Prayitno et al., 2026; Purwati et al., 2022; Sugandi et al., 2021).

## 2. MASALAH DAN SASARAN

### 2.1. Masalah Komunitas

Surabaya sebagai kota metropolitan memiliki dinamika perkembangan yang sangat cepat ditambah dengan adanya dukungan infrastruktur yang memadai. Kegiatan penjangkauan yang dilakukan oleh tim Pengabdian Pada Masyarakat (PPM) Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya (UAB) bersama pengurus Musyawarah Kerja Kepala Sekolah (MKKS) Swasta kota Surabaya menunjukkan hasil bahwa terdapat kesenjangan kompetensi digital yang dimiliki para guru khususnya guru matematika. Situasi ini tentunya membutuhkan perhatian lebih mengingat kebutuhan aplikasi digital interaktif menjadi pendukung siswa dalam proses belajar di dalam kelas.

Informasi yang diperoleh tim bahwa pelatihan yang melibatkan pengembangan aplikasi digital interaktif khususnya untuk matematika masih jarang menjangkau guru swasta matematika secara merata. Untuk itu, diperlukan pelatihan intensif bagi guru matematika swasta untuk mengembangkan media interaktif secara mandiri sehingga mengurangi ketergantungan guru pada pihak lain (Aguinis & Roth, 2005; Nurhayati et al., 2025). Tim melihat diperlukan intervensi berupa pelatihan intensif bagi guru-guru tersebut yang tidak hanya memfokuskan pada aspek operasional dari aplikasi saja tetapi juga memfokuskan pada mengonsept konten matematika untuk aplikasi digital interaktif yang mampu menstimulus kemampuan penalaran siswa.

Urgensi PPM ini dilakukan untuk meruntuhkan pandangan bahwa matematika merupakan materi yang sulit dan membosankan. Melalui pengembangan dan penggunaan aplikasi digital interaktif yang diimplementasikan pada objek matematika sehingga dapat divisualisasikan untuk mencapai pembelajaran mendalam dan bermakna bagi siswa. Melalui peningkatan kompetensi literasi digital guru diharapkan kualitas penyampaian materi di sekolah swasta dapat setara dengan standart sekolah unggulan lainnya.

## 2.2. Komunitas Sasaran

Mitra dalam PPM ini adalah Musyawarah Kerja Kepala Sekolah (MKKS) Swasta kota Surabaya yang memfokuskan pada guru matematika SMA. Guru-guru tersebut mempunyai pengalaman mengajar yang beragam tetapi belum mengembangkan secara mandiri aplikasi digital interaktif yang sesuai dengan keinginannya. Hal ini didapatkan oleh tim berdasarkan hasil wawancara dengan pengurus MKKS swasta kota Surabaya terkait situasi yang ada.

## 3. METODE

Tim PPM menggunakan pendekatan pendampingan berbasis praktik yang mengintegrasikan pelatihan, pengembangan aplikasi digital interaktif, implementasi terbatas, dan refleksi. Pendekatan ini dipilih dengan tujuan para peserta yang merupakan guru matematika swasta kota Surabaya terlibat aktif sebagai subjek aktif yang mengembangkan aplikasi digital interaktif sehingga solusi dari permasalahan yang dihadapi mitra dapat diimplementasikan ke lingkungan sekolah.

### 3.1. Pendekatan dan Jenis Aktivitas

PPM ini dirancang bukan bersifat top-down, melainkan menempatkan guru sebagai subjek aktif sejak tahap perencanaan sampai refleksi. Kegiatan ini menggunakan pendekatan pendampingan berbasis praktik dan dikombinasikan dengan kegiatan pelatihan, pengembangan aplikasi digital interaktif, simulasi terbatas, dan evaluasi. Pendekatan ini disesuaikan oleh tim untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh mitra. Proses pendampingan ini dilakukan tim mulai dari perencanaan, pembuatan *storyline*, aplikasi, sampai tahap evaluasi secara langsung. Jadi, kegiatan ini bersifat partisipatif dan kolaboratif antara tim PPM dengan guru matematika swasta kota Surabaya sebagai mitra.

### 3.2. Lokasi dan Peserta

Kegiatan ini dilaksanakan secara luring (*offline*) bertempat di ruang teater Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, guna memastikan aksesibilitas lokasi dan fasilitas yang dibutuhkan dalam kegiatan tersebut. Tim pelaksana PPM terdiri dari 3 orang dosen Program Studi Pendidikan Matematika yang bertindak sebagai fasilitator, instruktur teknis, dan evaluator. Keterlibatan mitra dalam proses perencanaan aksi bersama diwujudkan melalui (1) *Focus Group Discussion*, tim melakukan pertemuan awal dengan pengurus MKKS SMA Swasta kota Surabaya untuk memetakan kendala mengajarkan materi matematika di era digital, (2) mitra dilibatkan dalam menentukan jenis aplikasi edukasi yang dapat diterapkan di sekolah masing-masing. Tentunya hal ini sekolah mitra perlu mempertimbangkan fasilitas laboratorium komputer maupun kebijakan membawa gawai ke sekolah. Hasil dari pelibatan aktif ini menjadi dasar bagi tim dosen dalam menyusun kegiatan pelatihan yang kontekstual.

### 3.3. Tahapan Implementasi

Secara sistematis, kegiatan PPM ini dibagi ke dalam 3 tahapan utama yang mencakup 4 pertemuan intensif yang dilakukan secara luring:

**Tahap I: Persiapan dan sosialisasi** meliputi koordinasi, analisis kebutuhan bersama pengurus MKKS kota Surabaya memfokuskan pada guru matematika swasta, penyusunan materi panduan aplikasi edukasi interaktif, dan pembagian peran tim PPM dosen.

**Tahap II: Pelaksanaan Aksi** yang dilakukan selama 4 kali pertemuan

- 1) Sesi Deep Learning, aplikasi edukasi interaktif, dan analisis konsep
  - a) Pemberian pre-test.
  - b) Memahami mindset peserta mengenai konsep *Deep Learning* dalam Kurikulum Merdeka dan pemetaan materi matematika SMA yang sulit divisualisasikan.
  - c) Mengenal jenis-jenis platform aplikasi edukasi interaktif yang bisa digunakan untuk matematika (seperti *Wordwall*, *Quizizz*, *GeoGebra Classroom*, atau *Kahoot*).
  - d) Diskusi kelompok, para peserta berdiskusi dalam kelompok kecil tentang integrasi konsep Deep Learning pada Kurikulum Merdeka dan materi matematika yang sulit divisualisasikan.
- 2) Sesi mendesain dan praktik terbimbing
  - a) Pengenalan mendalam tentang cara menggunakan, membuat akun, dan menyusun fitur-fiturnya dari platform aplikasi edukasi interaktif.
  - b) Merancang *storyline* dari kuis atau game matematika dan mempraktikkan pembuatan akun serta fitur-fitur dasar *platform* edukasi interaktif.
- 3) Sesi pengembangan mandiri & praktik terbimbing
  - a) Eksplorasi fitur analisis yang telah dikembangkan peserta.
  - b) Penyelesaian pembuatan produk aplikasi edukasi secara individual terpandu.
  - c) Presentasi dan Umpan Balik: Peserta mempresentasikan hasil pekerjaannya dan diikuti dengan umpan balik dari fasilitator dan sesama peserta.

- 4) Sesi simulasi & rencana tindak lanjut
  - a) Sesi peer teaching (uji coba antar guru)
  - b) Pemberian umpan balik (*feedback*) dari tim dosen
  - c) Pemberian *post-test*.

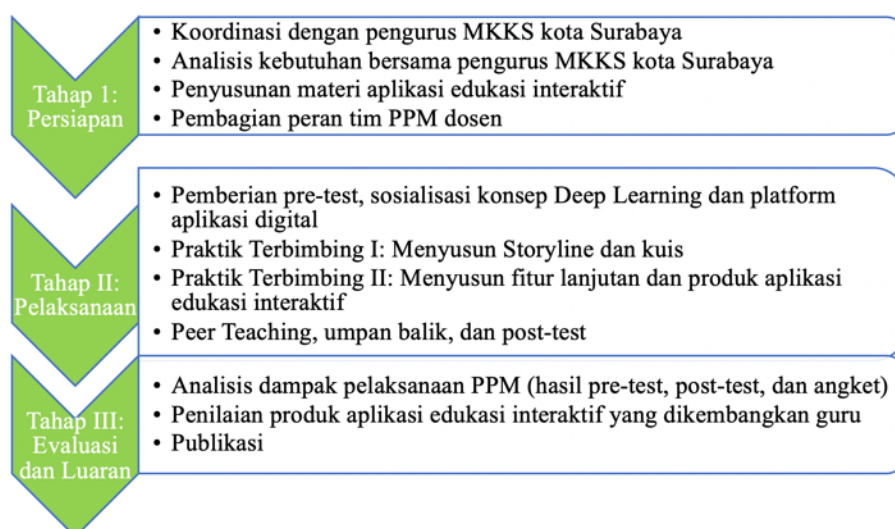
**Tahap III: Evaluasi** meliputi analisis data hasil pre-test dan post-test, pengisian angket evaluasi kegiatan PPM, penilaian portofolio produk aplikasi edukasi interaktif buatan guru, dan penyusunan artikel publikasi ilmiah..

### 3.4. Alat, Media, atau Bahan

Perangkat utama yang digunakan dalam PPM ini meliputi laptop, aplikasi digital interaktif yang dapat diakses oleh para guru, seperti *Quizizz*, *Kaboot*, *Wordwall*, atau aplikasi berbasis web lainnya. Selain itu, tim menggunakan instrumen angket melalui google form, portofolio peserta pelatihan.

### 3.5. Pemantauan dan Evaluasi

. Indikator keberhasilan pencapaian diukur melalui (1) asesmen kognitif (*pre-test* dan *post-test*) untuk mengukur peningkatan literasi digital pedagogis guru sebelum dan sesudah pelatihan. Pelatihan ini dikatakan berhasil jika sebanyak 75% peserta pelatihan menguasai konsep *Deep Learning* dan mempunyai keterampilan dalam merancang aplikasi edukasi interaktif, serta (2) evaluasi produk, penilaian kelayakan terhadap aplikasi edukasi interaktif matematika yang dihasilkan secara mandiri oleh setiap guru di akhir sesi. Secara garis besar, PPM ini dapat diilustrasikan pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram alur pelaksanaan kegiatan

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan PPM ini telah dilaksanakan secara luring di ruang teater Universitas PGRI Adi Buana Surabaya pada tanggal 23 Mei 2026 (pertemuan 1), 3 Juni 2026 (pertemuan 2), 6 Juni 2026 (pertemuan 3), dan 10 Juni 2026 (pertemuan 4) yang dihadiri 42 guru matematika swasta kota Surabaya. Sebelum pelaksanaan kegiatan pelatihan, peserta diminta untuk mengisi *google form* sebagai dasar untuk mengetahui

pemahaman peserta terkait *Deep Learning* dalam Kurikulum Merdeka.

The form contains the following questions:

- Menurut Bapak/Ibu, apa yang dimaksud dengan konsep Pembelajaran Mendalam (*Deep Learning*)? Apa perbedaannya yang paling mendasar dengan pembelajaran konvensional yang biasa dilakukan selama ini?
- Kurikulum Merdeka sangat menekankan pada penguatan literasi, numerasi, dan materi yang esensial. Bagaimana Bapak/Ibu melihat keterkaitan antara prinsip Kurikulum Merdeka tersebut dengan konsep *Deep Learning* dalam pelajaran Matematika?
- Dalam pembelajaran matematika SMA, materi apa saja yang menurut Bapak/Ibu paling membutuhkan pendekatan *Deep Learning* agar siswa tidak sekadar menghafal rumus cepat? Mohon berikan alasannya.

Additional questions on the right side of the form:

- Bagaimana Bapak/Ibu merancang sebuah aktivitas kelas atau asesmen yang dapat membuktikan bahwa siswa sudah mencapai tingkat pemahaman yang mendalam (*Deep Learning*), bukan sekadar pemahaman di permukaan (*Surface Learning*)?
- Di era digital saat ini, menurut Bapak/Ibu bagaimana peran teknologi atau aplikasi edukasi interaktif dapat membantu mewujudkan *Deep Learning* di kelas matematika Anda?
- Menurut pengalaman Bapak/Ibu selama mengajar di sekolah swasta, apa saja tantangan atau hambatan terbesar yang dihadapi guru ketika ingin menerapkan *Deep Learning* di kelas matematika?

Gambar 2. Pertanyaan *pre-test* melalui google form

Selanjutnya, dilakukan pemaparan materi konsep *Deep Learning* dalam Kurikulum Merdeka dan pengenalan jenis-jenis *platform* aplikasi edukasi interaktif yang bisa digunakan untuk matematika yang dilakukan oleh tim. Berikut ini paparan materi yang disampaikan oleh tim.

The collage includes the following elements:

- Topik Bahasan Venn Diagram:** A Venn diagram with three overlapping circles:
  - 1 PENGALAMAN BELAJAR:** Apa yang dialami siswa dalam proses belajar. (Includes icons for Active Learning, Collaborative, Inquiry & Reflection, and Systemic Learning).
  - 2 DEEP LEARNING:** Kualitas belajar yang ingin kita capai. (Includes icons for Personalized, Back to basics, Transfer, and Reflect & Metacognitive).
  - 3 TEKNOLOGI DIGITAL:** Sarana untuk mempermudah dan memperluas pengalaman belajar. (Includes icons for Hardware, Software, Platform, and Asesmen).
  - TOPIK PEMBAHASAN:** Located in the center intersection.
- KETERLIBATAN DAN PEMAHAMAN SISWA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA:** A detailed infographic with multiple sections, including 'Membangun Keterlibatan Siswa', 'Membangun Pemahaman Siswa', and 'Membangun Kemampuan Kritis Matematis'.
- PLATFORM VISUALISASI:** A table listing platforms and their functions.
 

Platform	Fungsi
GeoGebra	<ul style="list-style-type: none"> <li>membuat grafik fungsi</li> <li>transformasi geometri</li> <li>simulasi statistika</li> </ul>
Desmos	
PhET Interactive Simulations	
- Speaker:** A photograph of a man, Eko Sugandi, S.Pd., S.Pd., speaking at a podium during a presentation.

Gambar 3. Pemaparan materi *Deep Learning* dalam Kurikulum Merdeka dan pengenalan platform aplikasi edukasi interaktif

Kegiatan luring selanjutnya membahas tentang menyusun stroy line dan kuis sampai menghasilkan aplikasi edukatif interaktif yang bisa digunakan untuk pembelajaran. Selama penyusunan stroy line dan kuis, para peserta pelatihan diberikan kesempatan untuk menanyakan dan berdiskusi tentang kesulitan yang ditemui pada saat kegiatan tersebut. Komunikasi antara tim PPM dengan para peserta dilakukan secara luring sesuai dengan kesepakatan awal pelaksanaan kegiatan tersebut.



Gambar 4. Kegiatan diskusi antara peserta pelatihan dengan tim PPM

Pada akhir sesi pelatihan, diakhiri dengan sesi foto bersama, pengisian *google form* evaluasi kegiatan PPM, dan pengambilan sertifikat pelatihan.



Gambar 5. Sesi foto bersama dan pembagian sertifikat di akhir kegiatan PPM

**Evaluasi Kegiatan PPM – “Integrasi Teknologi Digital dalam Pembelajaran Mendalam untuk Meningkatkan Keterlibatan dan Pemahaman Siswa”**

Form ini bertujuan untuk memperoleh masukan dari Bapak/Ibu Guru terkait kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PPM) dengan tema “Integrasi Teknologi Digital dalam Pembelajaran Mendalam untuk Meningkatkan Keterlibatan dan Pemahaman Siswa”.

Semua jawaban akan digunakan untuk evaluasi dan peningkatan program.

**Petunjuk:**  
Pilih tingkat persetujuan Anda terhadap setiap pernyataan berikut.  
(1) Sangat Tidak Setuju  
(2) Tidak Setuju  
(3) Ragu-ragu  
(4) Setuju  
(5) Sangat Setuju

[Sign in to Google](#) to save your progress. [Learn more](#)

\* Indicates required question

**Nama \***

**Evaluasi Kegiatan PPM – “Integrasi Teknologi Digital dalam Pembelajaran Mendalam untuk Meningkatkan Keterlibatan dan Pemahaman Siswa”**

[Sign in to Google](#) to save your progress. [Learn more](#)

\* Indicates required question

**A. Relevansi dan Kualitas Program**

Tema kegiatan sesuai dengan kebutuhan saya sebagai guru \*

1 2 3 4 5  
Sangat Tidak Setuju ○ ○ ○ ○ ○ Sangat Setuju

Materi pelatihan relevan dengan pembelajaran di kelas \*

1 2 3 4 5  
Sangat Tidak Setuju ○ ○ ○ ○ ○ Sangat Setuju

Narasumber menyampaikan materi dengan jelas dan mudah dipahami \*

1 2 3 4 5  
Sangat Tidak Setuju ○ ○ ○ ○ ○ Sangat Setuju

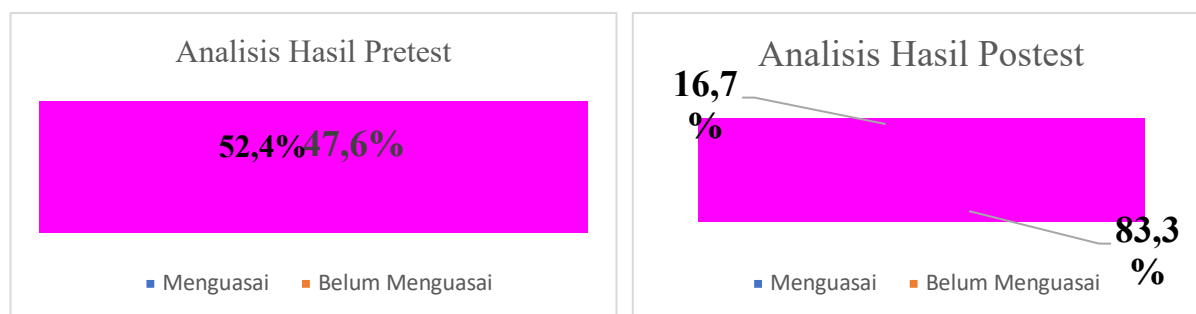
Gambar 6. *Google form* evaluasi kegiatan PPM

Kegiatan PPM ini juga didokumentasikan ke dalam berita kampus pada laman <https://unipasby.ac.id/index/det/2026/06/wujudkan-kelas-matematika-interaktif,-pendidikan-matematika-uab-gelar-pelatihan-teknologi-digital-untuk-guru-sma-swasta-se-surabaya>

#### 4.1. Analisis Hasil Pelaksanaan Kegiatan PPM

Sebelum dan sesudah pelaksanaan kegiatan PPM, peserta pelatihan diberikan

- 1) Asesmen *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur peningkatan literasi digital pedagogis guru sebelum dan sesudah pelatihan. Berikut dipaparkan hasil asesmen kognitif pre-test dan post-test peserta pelatihan.



Gambar 7. Perbandingan hasil *pretest* dan *posttest*

Berdasarkan Gambar 7, terlihat adanya pergeseran berupa peningkatan pemahaman peserta pelatihan yang sangat signifikan antara sebelum dan sesudah pelaksanaan kegiatan PPM. Hasil *pretest* menunjukkan mayoritas peserta pelatihan (52,4%) berada pada kategori sudah menguasai materi terkait *deep learning* dan media edukasi interaktif. Sedangkan, sisanya 47,6% masuk pada kategori belum menguasai. Kondisi awal ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta pelatihan memang masih terbiasa dengan metode konvensional dan masih menggunakan media digitalisasi pasif seperti memindahkan teks materi ke *powerpoint* tanpa visualisasi konsep yang mendalam.

Namun, setelah diberikan pelatihan dalam kegiatan PPM melalui serangkaian pelatihan terbimbing dan praktik mandiri terjadi peningkatan positif yang dapat dilihat pada hasil *post-test*. Persentase peserta pelatihan yang berada pada kategori menguasai meningkat tajam hingga mencapai 83,3% dan sebaliknya, kelompok peserta yang masuk dalam kategori belum menguasai menjadi 16,7% saja. Sesuai indikator yang ditetapkan, pelatihan ini dikatakan berhasil jika sebanyak 75% peserta pelatihan menguasai konsep *Deep Learning* dan mempunyai keterampilan dalam merancang aplikasi edukasi interaktif. Keberhasilan ini menunjukkan kombinasi antara *workshop* dan pendampingan pembuatan produk terpandu yang diterapkan oleh tim dosen efektif memotong keterbatasan kompetensi digital pedagogis peserta pelatihan.

- 2) Evaluasi produk, penilaian kelayakan terhadap aplikasi edukasi interaktif matematika yang dihasilkan secara mandiri oleh setiap guru di akhir sesi. Secara garis besar, hasil evaluasi produk ini dapat digambarkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil evaluasi produk peserta pelatihan

Aspek	Layak		Tidak Layak	
Kelayakan isi	38	90,45%	4	9,55%
Kelayakan media	35	83,33%	7	16,67%
Kelayakan kebahasaan	40	95,24%	2	4,76%

Melalui simulasi *peer teaching* dan pengenalan aplikasi interaktif secara bertahap, guru-guru tidak lagi sekadar memahami teori *deep learning* secara abstrak, melainkan berhasil mempraktikkannya ke dalam rancangan game edukasi matematika yang konkret dan siap pakai.

## 4.2. Diskusi

Temuan hasil kegiatan PPM menunjukkan pergeseran penguasaan literasi digital pedagogis yang sangat signifikan, tingkat ketuntasan pemahaman aspek kognitif meningkat dari 47,6% (*pre-test*) menjadi 83,3% (*post-test*). Peningkatan ini selaras dengan capaian produk yang dihasilkan secara mandiri berbentuk produk kuis atau game edukasi interaktif matematika yang berada dalam kategori layak. Kelayakan tersebut ditinjau dari kelayakan isi (90,45%), kelayakan media (83,33%), dan kelayakan kebahasaan (95,24%). Hasil ini membuktikan bahwa skema intervensi partisipatif berbasis pendampingan intensif yang diterapkan oleh tim PPM mampu mengurangi kesenjangan kompetensi digital pada guru matematika SMA Swasta di Surabaya.

Keberhasilan produk pada aspek kelayakan kebahasaan dan isi juga mencerminkan bahwa para guru berhasil mentransformasikan konsep matematika yang semula dipersepsikan abstrak dan menakutkan menjadi visualisasi dinamis yang berbasis pada kemampuan HOTS. Pemanfaatan *platform* interaktif seperti *Wordwall*, *Quizizz*, *GeoGebra Classroom*, dan *Kaboot* yang melibatkan *Augmented Reality* secara terbimbing terbukti menjadi instrumen efektif dalam mendesain materi matematika yang memicu interaktivitas tinggi (Arzarello & Sabena, 2011; Setiawan et al., 2023). Proses pelatihan yang terbagi dalam empat pertemuan ini mengonfirmasi pentingnya pemenuhan kesiapan pedagogis digital sebelum sebuah teknologi diintegrasikan ke dalam ruang kelas nyata. Pemanfaatan teknologi di sekolah hanya dilakukan sebatas memindahkan teks buku ke *platform* digital pasif seperti *PowerPoint*, digitalisasi tersebut cenderung hanya menjadi formalitas tanpa dampak substansial bagi kognisi siswa (Nurhayati et al., 2025). Sebaliknya, ketika guru difasilitasi untuk merancang konten edukasi interaktif mandiri yang menekankan esensi konsep, keterhubungan antar-materi, serta aplikasi dunia nyata, pendekatan tersebut secara empiris mampu mengonstruksi fondasi logis *deep learning* (Susanty, 2020).

Hal ini sejalan dengan tuntutan Kurikulum Merdeka yang menekankan penguatan literasi dan numerasi melalui pembelajaran yang bermakna dan esensial. Melalui integrasi aplikasi digital interaktif, pembelajaran matematika beralih dari pendekatan mekanistik yang membosankan menuju rekonstruksi cara berpikir aktif yang mampu meningkatkan motivasi serta hasil belajar kognitif siswa (Ariyana, 2021; Pebriana et al., 2025). Dilihat dari perspektif perubahan sosial, kegiatan PPM ini telah menginisiasi pergeseran paradigma kultural dalam komunitas MKKS dan guru matematika SMA Swasta se-Surabaya. Perubahan sosial di lingkungan pendidikan ini ditandai dengan transisi peran guru, yang awalnya berposisi sebagai

teacher-centered bertransformasi menjadi fasilitator, instrumen visualisasi, serta desainer eksplorasi konsep matematika yang adaptif. Kemandirian guru dalam memproduksi media interaktif secara mandiri memotong ketergantungan konstan pada instruktur eksternal, sehingga menciptakan ekosistem pemberdayaan profesi pengajar yang berkelanjutan (Prayitno et al., 2025; Rubiyati et al., 2022). Pada akhirnya, peningkatan literasi digital pada guru-guru sekolah swasta ini memberikan implikasi sosial yang penting, yaitu meminimalkan disparitas dan ketimpangan kualitas instruksional antara sekolah swasta dan sekolah negeri unggulan, sekaligus memunculkan konsep kelas matematika yang lebih inklusif dan menyenangkan di era digital..

## 5. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil meningkatkan literasi digital pedagogis guru matematika SMA Swasta se-Surabaya secara signifikan, yang ditunjukkan melalui lonjakan ketuntasan kognitif peserta dari 47,6% menjadi 83,3% setelah pelatihan, serta capaian produk game edukasi interaktif mandiri yang mayoritas berada pada kategori sangat layak (kelayakan isi 90,45%, media 83,33%, dan bahasa 95,24%). Pelatihan berbasis pendampingan terpadu dengan pola empat pertemuan ini terbukti efektif mengubah mindset guru dari pendekatan konvensional menuju pembelajaran mendalam yang selaras dengan Kurikulum Merdeka. Rekomendasi untuk keberlanjutan program, komunitas MKKS SMA Swasta kota Surabaya diharapkan dapat memfasilitasi kegiatan diseminasi secara berkala agar produk game edukasi yang telah dihasilkan dapat diimplementasikan secara luas di ruang kelas nyata masing-masing sekolah. Selain itu, tim pengabdian selanjutnya disarankan untuk melakukan pendampingan lanjutan terfokus pada analisis efektivitas penggunaan aplikasi tersebut langsung terhadap hasil belajar dan retensi berpikir kritis siswa di sekolah mitra.

## 6. UCAPAN TERIMA KASIH

Tim PPM menyampaikan apresiasi kepada LPPM Universitas PGRI Adi Buana Surabaya atas dukungan yang diberikan, MKKS SMA Swasta kota Surabaya yang telah memfasilitasi kegiatan ini sehingga berjalan dengan lancar.

## 7. DAFTAR PUSTAKA

- Aguinis, H., & Roth, H. (2005). Teaching in China: Culture-based challenges. In *Alon I and McIntyre JR (eds) Business and Management Education in China: Transition, Pedagogy, and Training*. (pp. 141–164). World Scientific Publishing.
- Ariyana, I. K. S. (2021). Strategi Mengembangkan Kepekaan Bilangan (Number Sense) dan Berhitung Pada Anak Usia Dini. *Widya Kumara Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 2(2), 109–118. <https://doi.org/https://doi.org/10.55115/widyakumara.v2i2.1557>
- Artiono, R., Juniati, D., Budayasa, I. K., & Maulana, D. A. (2025). Pelatihan Pengkonstruksian Masalah

- Matematika HOTS Bagi Guru-Guru Sekolah Dasar di Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Abdimas PHB*, 8(4), 856–867.
- Arzarello, F., & Sabena, C. (2011). Semiotic and theoretic control in argumentation and proof activities. *Educational Studies in Mathematics*, 77(2), 189–206. <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9280-3>
- Nesri, F. D. P., & Kristanto, Y. D. (2020). Pengembangan Modul Ajar Berbantuan Teknologi untuk Mengembangkan Kecakapan Abad 21 Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), 480. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.2925>
- Nirwasita, J., Susanto, Y., Olivia, E., Theodore, D., & Susanto, M. (2025). Pemanfaatan Smartboard sebagai Media Interaktif untuk Analisis Sumber Sejarah Visual dalam Penguatan Historical Thinking Skills Siswa SMAN 2 Palangka Raya. 6(2), 161–170.
- Nurhayati, A., Nurparid, A. M., Nurafifah, T. S., & Nurhayati, R. (2025). Pelatihan Pemanfaatan Gemini AI dan Quizizz dalam Penyusunan Perangkat dan Evaluasi Pembelajaran : Panduan Praktis untuk Guru di Gugus 2 Citalem. *BERDAYA: Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1), 133–144. <https://doi.org/10.36407/berdaya.v7i1.1494>
- O’Leary, E. S., Shapiro, C., Toma, S., Sayson, H. W., Levis-Fitzgerald, M., Johnson, T., & Sork, V. L. (2020). Creating inclusive classrooms by engaging STEM faculty in culturally responsive teaching workshops. *International Journal of STEM Education*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00230-7>
- Patmaniar, P., Ilyas, M., Ma’rufi, M., Alam, S., Taufiq, Nisraeni, & Fitriani. (2025). Deep Learning dalam Pembelajaran Matematika. *Abdimas Langkanae*, 5(1), 63–71.
- Pebriana, P. H., Rosidah, A., & Nurhaswinda, N. (2025). Peningkatan Literasi Digital Guru untuk Pembelajaran Berbasis Teknologi di Era Digital. *Journal of Human and Education*, 5(1), 137–148. <https://jahe.or.id/index.php/jahe/index>
- Prayitno, L. L., Mutianingsih, N., Sugandi, E., & Kurniawan, A. P. (2025). Potential of marker tracking-based augmented reality POLINOMIKA as a learning complement for the geometry of the plane. *Multidisciplinary Science Journal*, 8(1), 1–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.31893/multiscience.2026072>
- Prayitno, L. L., Sugandi, E., & Maftuh, M. S. (2026). Pelatihan Pemanfaatan Smartboard sebagai Media Interaktif Pembelajaran bagi Guru SMK Dharma Wanita Gresik. *PANCASONA: Pengabdian Dalam Cakupan Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 5(1), 163–174. <https://doi.org/https://doi.org/10.36456/bwwb2z75>
- Purwati, N. K., Antari, N. L., & Susanti, M. (2022). Pembelajaran Matematika Menyenangkan dengan Media Pembelajaran Game Edukasi Kahoot! dan Quizizz. *De Fermat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 143–153.

- Rubiyati, Nurlaela, L., & Rijanto, T. (2022). Efektivitas Penggunaan Video Tutorial Untuk Meningkatkan Kinerja Siswa SMK. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9(1), 117–128. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v9i1.644>
- Sanjani, M. A. (2020). Tugas dan Peranan Guru dalam Proses Peningkatan Belajar Mengajar. *Jurnal Serunai Ilmu Pendidikan*, 6(1), 35–42.
- Schutera, S., Schnierle, M., Wu, M., Pertzelt, T., Seybold, J., Bauer, P., Teutscher, D., Raedle, M., Heß-Mohr, N., Röck, S., & Krause, M. J. (2021). On the Potential of Augmented Reality for Mathematics Teaching with the Application cleARmaths. *Education Sciences*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/educsci11080368>
- Setiawan, B., Racmadtullah, R., Farid, D., Sugandi, E., & Iasha, V. (2023). Augmented Reality as Learning Media: The Effect on Elementary School Students' Science Processability in Terms of Cognitive Style. *Journal of Higher Education Theory & Practice*, 23(10).
- Sugandi, E., Rohma, N., Listyowati, A., Nuryadi, A., Pravesti, C. A., Mufidah, E. F., Asmaul, R., Mutianingsih, N., & Prayitno, L. L. (2021). Pelatihan Pembuatan Video Pembelajaran Berbasis Software Camtasia bagi Guru SMA Negeri 1 Dawarblandong Mojokerto. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 6(4), 1244–1249. <https://doi.org/10.30653/002.202164.858>
- Susanty, S. (2020). Inovasi Pembelajaran Daring Dalam Merdeka Belajar. *Jurnal Ilmiah Hospitality*, 9(2), 157–166. <https://doi.org/10.47492/jih.v9i2.289>