



Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Bahan Ajar Digital dengan Pendekatan *Multiple Representations* berbantuan *Artificial Intelligence* (AI) bagi Guru SMA Negeri 4 Takalar

Ardiana^{1*}, Nurazmi² dan Nurfadilah²

¹Pendidikan Bahasa Inggris, Universitas Muhammadiyah Makassar, Jln Sultan Alauddin No.259, Kota Makassar, Indonesia, 90221

²Pendidikan Fisika, Universitas Muhammadiyah Makassar, Jln Sultan Alauddin No.259, Kota Makassar, Indonesia, 90221

*Email korespondensi: ardiana@unismuh.ac.id

ARTIKEL INFO

Article history
Received: 19 Sep 2025
Accepted: 27 Nov 2025
Published: 30 Nov 2025

Kata kunci:

Bahan Ajar Digital;
Representasi Ganda;
Kecerdasan Buatan

Keywords:

Digital Learning
Materials;
Multiple
Representations;
Artificial Intelligence

ABSTRAK

Background: Ketersediaan dan kualitas bahan ajar sangat memengaruhi efektivitas pembelajaran. Di SMA Negeri 4 Takalar, sebagian besar guru masih bergantung pada buku teks dan metode ceramah sehingga penggunaan *multiple representations* sangat terbatas. Hal ini berdampak pada rendahnya variasi penyajian materi dan minimnya pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan (AI) dalam pembuatan bahan ajar. Program ini bertujuan meningkatkan kapasitas guru dalam merancang bahan ajar digital berbasis teks, gambar, grafik, dan video dengan dukungan aplikasi AI. **Metode:** Kegiatan meliputi sosialisasi, pelatihan, praktik penggunaan Prezi AI, ChatGPT, Canva AI, Rytr.me, dan Invideo AI, serta pendampingan penyusunan bahan ajar. Evaluasi dilakukan melalui angket Likert 4 poin dan observasi kinerja. **Hasil:** Program menunjukkan peningkatan signifikan pada pemahaman guru terhadap *multiple representations*: sebelum pelatihan 84% guru hanya menggunakan satu representasi, sedangkan setelah pelatihan 88% menggunakan minimal dua dan 52% menggunakan tiga representasi. Pengetahuan dan keterampilan guru dalam menggunakan aplikasi AI juga meningkat, dengan rata-rata skor naik dari 1,74 menjadi 3,64. Observasi menunjukkan keterampilan guru berada pada kategori tinggi (3,40). **Kesimpulan:** Program ini berhasil meningkatkan kompetensi guru dalam menghasilkan bahan ajar digital yang variatif, interaktif, dan selaras dengan Kurikulum Merdeka. Guru kini mampu memanfaatkan AI secara mandiri untuk memperbaiki kualitas pembelajaran.

ABSTRACT

Background: The availability and quality of learning materials strongly influence instructional effectiveness. At SMA Negeri 4 Takalar, most teachers relied on printed textbooks and lecture-based methods, resulting in limited use of *multiple representations* and minimal integration of *Artificial Intelligence* (AI) in material development. This program aimed to enhance teachers' capacity to design digital learning materials enriched with text, images, graphics, and videos supported by AI applications. **Methods:** Activities included socialization, training, hands-on practice with Prezi AI, ChatGPT, Canva AI, Rytr.me, and Invideo AI, and mentoring in developing digital learning materials. Evaluation employed a 4-point Likert questionnaire (pre-post) and performance observation sheets. **Results:** The program led to substantial

improvements in teachers' understanding of multiple representations. Before the training, 84% used only one representation, whereas after the program 88% used at least two and 52% used three types. Teachers' knowledge and skills in utilizing AI applications also increased significantly, reflected in the rise of the average score from 1.74 to 3.64. Observation results showed that teachers achieved a high level of competence (3.40) in producing AI-assisted digital materials. **Conclusions:** The program successfully strengthened teachers' skills in creating varied and interactive AI-supported digital learning materials aligned with the Merdeka Curriculum, enabling them to independently improve the quality of classroom instruction.



© 2025 by authors. Lisensi Jurnal Solma, UHAMKA, Jakarta. Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan Creative Commons Attribution (CC-BY) license.

PENDAHULUAN

Transformasi digital pendidikan merupakan langkah strategis untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di era globalisasi dan kemajuan teknologi informasi saat ini. Salah satu aspek penting dalam transformasi ini adalah ketersediaan bahan ajar yang adaptif, multimodal, dan mudah dibagikan lintas perangkat. Dalam konteks ini, bahan ajar yang kaya dengan multiple representations, yakni representasi yang menggabungkan teks, gambar, audio, video, dan interaksi kuis, mampu memperkaya pemahaman konsep siswa dan memperluas akses pembelajaran. Hal ini sangat penting mengingat perbedaan gaya belajar dan kebutuhan individu yang dimiliki oleh setiap siswa (Darwanto & Meilasari, 2022; Rahayu et al., 2022). Penggunaan bahan ajar berbasis multimodal tidak hanya mempermudah siswa dalam memahami materi, tetapi juga dapat meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses belajar. Sebagai contoh, representasi visual atau video dapat membantu siswa memahami konsep-konsep yang sulit dalam mata pelajaran matematika atau sains. Sementara itu, elemen audio bisa memberikan penjelasan yang lebih jelas atau menguatkan pemahaman melalui narasi. Interaksi kuis atau latihan yang dapat dijawab siswa secara mandiri juga berperan penting dalam meningkatkan motivasi dan keaktifan siswa dalam proses belajar (Widya et al., 2021; Hermila & Bau, 2023). Namun, tidak semua satuan pendidikan memiliki akses yang memadai terhadap bahan ajar berbasis multimodal ini. Satuan pendidikan dengan keterbatasan sumber daya fisik, seperti keterbatasan jumlah buku, komputer, dan perangkat digital, masih sangat bergantung pada bahan ajar berbasis teks yang terbatas. Hal ini menimbulkan kesenjangan dalam proses pembelajaran dan membuat pembelajaran terasa monoton serta kurang menarik bagi siswa (Rahayu et al., 2022; Kambau, 2024). Oleh karena itu, pengembangan dan implementasi bahan ajar digital yang dapat diakses oleh siswa kapan saja dan di mana saja menjadi sangat penting. Dengan demikian, transformasi digital di dunia pendidikan harus mencakup penyediaan bahan ajar yang lebih beragam dan dapat diakses oleh seluruh siswa tanpa terkendala oleh keterbatasan sumber daya fisik.

SMA Negeri 4 Takalar, yang terletak di Kecamatan Galesong Utara, merupakan satu-satunya SMA negeri non-vokasi di daerah tersebut. Dengan lebih dari 1.000 siswa dan sekitar 80 guru, sekolah ini menghadapi tantangan besar dalam hal ketersediaan dan pemanfaatan bahan ajar yang berkualitas. Sebagian besar proses pembelajaran di sekolah ini masih sangat bergantung pada buku teks cetak yang persediaannya terbatas. Sekitar 90% guru di sekolah ini mengandalkan buku teks cetak yang ada, sementara jumlah buku tersebut tidak mencukupi untuk semua siswa.

Hal ini memaksa siswa untuk bergantian menggunakan buku teks, yang tentu saja menghambat akses mereka terhadap materi pembelajaran. Pembelajaran yang terbatas pada buku teks ini juga mengurangi keberagaman dalam representasi materi, yang seharusnya dapat membantu memperkaya pengalaman belajar siswa (Faridah et al., 2020; Landry et al., 2023). Keterbatasan sumber daya ini semakin diperburuk dengan kurangnya keterampilan guru dalam memanfaatkan teknologi untuk menghasilkan bahan ajar yang lebih variatif (Marhamah et al., 2024). Sebagian besar guru masih mengandalkan cara-cara konvensional, seperti ceramah dan penggunaan papan tulis, tanpa memperkaya materi dengan elemen multimodal yang dapat meningkatkan pemahaman siswa. Padahal, di era digital saat ini, keberagaman representasi dalam bahan ajar sangat penting untuk mencapai hasil pembelajaran yang lebih efektif dan menyeluruh.

Selain itu, meskipun terdapat akses internet di sekolah ini, sebagian besar guru belum maksimal dalam memanfaatkan teknologi tersebut untuk membuat bahan ajar yang lebih menarik dan interaktif. Sebagian besar guru masih merasa kesulitan untuk merancang materi ajar digital, terutama yang melibatkan elemen multimodal, seperti gambar, video, atau kuis interaktif (Darwanto & Meilasari, 2022). Di sisi lain, meskipun terdapat berbagai aplikasi berbantuan kecerdasan buatan (AI) yang dapat membantu mempermudah pembuatan bahan ajar, masih banyak guru yang belum familiar dengan penggunaannya (Yohamintin et al., 2021). Oleh karena itu, program pelatihan dan pendampingan dalam penggunaan aplikasi berbasis AI untuk pembuatan bahan ajar digital sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di SMA Negeri 4 Takalar.

Salah satu isu utama yang dihadapi oleh guru di SMA Negeri 4 Takalar adalah ketergantungan yang sangat besar pada satu jenis representasi materi, yaitu teks. Meskipun teks adalah media yang penting dalam pembelajaran, hanya mengandalkan teks tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan belajar siswa yang beragam. Penggunaan bahan ajar yang hanya mengandalkan teks sangat membatasi pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang lebih kompleks (Hermila & Bau, 2023). Oleh karena itu, penting untuk memperkenalkan pendekatan multiple representations yang mengintegrasikan berbagai elemen multimodal dalam bahan ajar (Widya et al., 2021).

Selain itu, keterbatasan perangkat digital yang mudah digunakan oleh guru juga menjadi kendala. Meskipun ada perangkat digital yang tersedia, seperti komputer dan proyektor, banyak guru yang merasa kesulitan dalam memanfaatkan perangkat tersebut secara optimal untuk membuat bahan ajar yang berkualitas (Rahayu et al., 2022). Banyak guru yang belum familiar dengan penggunaan aplikasi atau perangkat lunak yang dapat membantu mereka membuat bahan ajar digital, seperti aplikasi pembuat video, infografik, atau kuis interaktif. Program pengabdian ini mengaplikasikan desain pelatihan yang menggabungkan pendekatan multiple representations dengan penggunaan aplikasi berbasis AI yang praktis dan mudah digunakan. Secara khusus, belum ada program pelatihan khusus di SMA Negeri 4 Takalar yang mengintegrasikan multiple representations dengan aplikasi AI secara sistematis. Aplikasi seperti ChatGPT, Invideo ai, Kahoot, Canva, dan Book Creator dapat mempercepat dan mempermudah guru dalam membuat bahan ajar yang berkualitas, sekaligus memperkaya representasi materi pembelajaran yang disampaikan (Kambau, 2024).

Dengan memanfaatkan aplikasi-aplikasi ini, guru tidak hanya dapat membuat bahan ajar yang lebih bervariasi, tetapi juga dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif. Program pelatihan ini diharapkan dapat menjembatani kesenjangan yang ada, memberikan keterampilan baru kepada guru, dan mendorong mereka untuk memanfaatkan teknologi dalam menyusun bahan ajar yang lebih efektif dan efisien.

Program pengabdian ini memiliki tujuan utama untuk meningkatkan keterampilan guru dalam merancang bahan ajar digital yang berbasis *multiple representations*. Dengan pelatihan dan pendampingan yang dilakukan, guru di SMA Negeri 4 Takalar diharapkan dapat menguasai keterampilan dalam membuat bahan ajar digital yang memanfaatkan berbagai elemen multimodal, seperti teks, gambar, audio, dan video (Darwanto & Meilasari, 2022). Melalui program ini, diharapkan guru dapat mempercepat proses produksi konten ajar yang lebih inovatif dan interaktif, serta meningkatkan motivasi dan partisipasi siswa dalam pembelajaran (Kambau, 2024). Dengan adanya bahan ajar digital yang lebih variatif, siswa dapat mengakses materi pelajaran kapan saja dan di mana saja, yang akan memperluas kesempatan mereka untuk belajar secara mandiri di luar jam pelajaran (Widya et al., 2021).

Program ini juga memiliki urgensi yang besar karena selaras dengan indikator kinerja perguruan tinggi (IKU) yang melibatkan mahasiswa dan memanfaatkan hasil riset dosen di masyarakat. Pelibatan mahasiswa dalam kegiatan pengabdian ini akan memberikan pengalaman praktis dalam mengaplikasikan ilmu yang telah dipelajari di bangku kuliah. Selain itu, program ini juga berperan dalam mempercepat adopsi teknologi pendidikan di tingkat sekolah, yang akan membawa dampak positif bagi kualitas pembelajaran di SMA Negeri 4 Takalar, serta meningkatkan daya saing sekolah tersebut dalam menghadapi tantangan pendidikan di era digital (Rahayu et al., 2022; Hermila & Bau, 2023).

MASALAH

Digitalisasi dalam pembelajaran kini menjadi fokus penting dalam upaya peningkatan kualitas pendidikan. Para guru di SMA Negeri 4 Takalar, sebagai mitra dalam program ini, telah menyadari pentingnya adaptasi terhadap teknologi untuk menciptakan pembelajaran yang lebih efektif, efisien, dan menarik. Namun, meskipun ada kesadaran tentang pentingnya teknologi, para guru masih menghadapi beberapa kendala utama yang menghambat implementasi digitalisasi dalam pembelajaran. Hasil pemetaan awal menunjukkan bahwa sekitar 40% guru hanya sesekali menggunakan media presentasi digital seperti PowerPoint, sekitar 30% pernah mencoba platform desain seperti Canva, dan masih sedikit guru (5%) yang memanfaatkan aplikasi berbasis kecerdasan buatan (AI) dalam pembuatan bahan ajar.

Pertama, banyak guru yang belum memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai dalam memanfaatkan berbagai bentuk representasi dalam bahan ajar. Pembelajaran akan lebih menarik dan bermakna apabila materi dapat digambarkan, divisualisasikan, dan dijelaskan melalui beragam representasi, seperti teks, gambar, dan video. Sayangnya, sebagian besar guru di SMA Negeri 4 Takalar masih sangat bergantung pada buku teks dan ceramah dalam menyampaikan materi. Hal ini menyebabkan proses pembelajaran menjadi monoton, kurang menarik, dan pada akhirnya dapat menurunkan minat dan motivasi siswa dalam belajar.

Ketidakberagaman representasi ini juga membatasi potensi siswa untuk memahami materi secara lebih mendalam dan bervariasi.

Kedua, para guru belum sepenuhnya mengetahui cara memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dalam pembuatan bahan ajar yang inovatif dan interaktif. Meskipun AI saat ini banyak digunakan di berbagai sektor, termasuk pendidikan, mayoritas guru di sekolah mitra belum familiar dengan berbagai aplikasi berbasis AI yang dapat membantu mereka dalam merancang pembelajaran. Banyak guru juga belum merasa percaya diri untuk menggunakan AAI yang sudah menjamur saat ini. Banyak aplikasi AI yang tersedia secara gratis dan mudah digunakan untuk mendukung pembuatan bahan ajar, namun kurangnya pengetahuan tentang manfaat dan fungsionalitas teknologi ini membatasi potensi para guru untuk mengintegrasikan AI dalam proses pengajaran mereka.

Ketiga, meskipun teknologi dan aplikasi berbasis AI sudah tersedia, para guru di SMA Negeri 4 Takalar masih kesulitan dalam merancang bahan ajar digital yang menggabungkan *multiple representations* menggunakan AI. Pembelajaran yang efektif membutuhkan pemahaman yang baik tentang bagaimana memanfaatkan teknologi untuk menghasilkan bahan ajar yang lebih interaktif, kontekstual, dan menarik. Tanpa keterampilan untuk mengintegrasikan representasi ganda dengan bantuan teknologi AI, guru cenderung tetap menggunakan pendekatan tradisional yang kurang mampu memenuhi kebutuhan siswa di era digital ini.

Melalui program pelatihan dan pendampingan ini, guru di SMA Negeri 4 Takalar diharapkan dapat memperoleh pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan terkait pembuatan bahan ajar digital yang berbasis *multiple representations* dan berbantuan AI. Dengan keterampilan ini, guru akan mampu merancang materi pembelajaran yang lebih variatif dan menarik, yang dapat diakses dengan mudah dan digunakan secara efektif di kelas. Peningkatan kemampuan ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi, minat, dan hasil belajar siswa, serta memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih bermakna dan kontekstual.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan ini merupakan program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) yang bertujuan untuk memberikan pelatihan dan pendampingan kepada guru-guru di SMA Negeri 4 Takalar dalam pembuatan bahan ajar digital. Pelatihan ini mengintegrasikan pendekatan *multiple representations* yang didukung oleh teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Program ini telah dilaksanakan sejak bulan Juli hingga Oktober yang dimulai dari perencanaan, pelaksanaan kegiatan, dan pembuatan laporan kegiatan. Kegiatan dilaksanakan di lingkungan SMA Negeri 4 Takalar, dan tim pengabdian terdiri dari tiga dosen serta dua mahasiswa yang terlibat aktif dalam proses pelatihan dan pendampingan.

1. Tahap Sosialisasi

Sebagai langkah awal, tim pengabdian melakukan sosialisasi kepada pihak sekolah mitra, yakni SMA Negeri 4 Takalar. Tim pengabdian melakukan kunjungan ke sekolah untuk berkoordinasi dengan kepala sekolah dan perwakilan guru terkait kegiatan yang dirancang. Dari sosialisasi ini, tim pengabdian memastikan seluruh pihak yang terlibat memahami tujuan dan rangkaian kegiatan pelatihan. Selain itu, wawancara lanjutan dengan guru dan pihak sekolah juga

dilakukan untuk mengumpulkan data tambahan yang diperlukan, sehingga materi pelatihan yang disusun dapat lebih sesuai dengan kebutuhan dan kondisi sekolah. Setelah koordinasi dan perencanaan jadwal dilakukan, tim memastikan persiapan logistik, seperti penyediaan peralatan yang diperlukan dalam pelatihan, termasuk proyektor, sambungan listrik, dan sound system. Pada tahap ini, tim pengabdian juga mempersiapkan materi pelatihan.

2. Pelatihan

Tim pengabdian melakukan kunjungan ke sekolah sebanyak 6 kali dalam rentang waktu Agustus-September untuk melaksanakan pelatihan kepada guru-guru. Pelatihan ini meliputi pemberian materi pelatihan, dan pendampingan intensif sebagai tindak lanjut pelatihan pembuatan bahan ajar digital. Sesi pelatihan dilaksanakan dalam sehari dan ada 4 sesi utama. Dalam setiap sesi, materi pelatihan disampaikan sesuai dengan rencana yang telah disusun sebelumnya oleh tim pengabdian. Pada sesi-sesi pendampingan, dosen mendampingi para guru untuk praktik langsung dalam membuat bahan ajar digital sesuai dengan bidang studi minimal 2 topik/pertemuan. Pelatihan ini mengajarkan guru cara pembuatan bahan ajar digital dengan pendekatan *multiple representations* yang melibatkan berbagai jenis representasi (teks, gambar, audio, video) yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Adapun materi yang disampaikan meliputi:

- **Sesi 1:** Pendekatan *multiple representations* dalam pembuatan bahan ajar digital. Pada sesi ini, guru akan diberikan pengetahuan tentang pentingnya penggunaan *multiple representations*, jenis-jenis representasi yang ada, serta bagaimana cara mengintegrasikan berbagai bentuk representasi dalam bahan ajar.
- **Sesi 2:** Pengenalan berbagai jenis aplikasi AI untuk pembuatan bahan ajar digital, seperti Prezi ai, Rytr.me, dan ChatGPT. Materi ini bertujuan untuk memberikan wawasan kepada guru tentang aplikasi-aplikasi yang dapat digunakan untuk menghasilkan bahan ajar digital yang inovatif.
- **Sesi 3:** Pengenalan aplikasi AI lainnya, seperti Invideo ai dan Canva, yang dapat membantu guru dalam menciptakan bahan ajar yang lebih menarik dan interaktif.
- **Sesi 4:** Penggunaan Book Creator untuk merancang bahan ajar digital yang siap digunakan di kelas. Pada sesi ini, guru mulai menyusun bahan ajar digital menggunakan aplikasi Book Creator, yang dapat dijadikan bahan ajar untuk pembelajaran.

Peserta pelatihan berjumlah 25 guru ($n = 25$), terdiri atas 16% laki-laki dan 84% perempuan, dengan usia rata-rata 30 tahun. Mereka berasal dari berbagai bidang studi seperti Fisika, Matematika, Sejarah, Kimia, Sosiologi, Pendidikan Agama Islam, Bahasa Indonesia, dan Bahasa Inggris. Metode pengajaran yang digunakan meliputi ceramah, demonstrasi, dan pendampingan. Dosen pada pengabdian ini memberikan materi secara langsung, sementara mahasiswa aktif membantu dalam mendampingi para guru saat melakukan praktik pembuatan bahan ajar digital.

3. Penerapan Teknologi

Dalam pelatihan ini, teknologi yang digunakan adalah berbagai aplikasi berbasis *Artificial Intelligence* yang telah diuji dan digunakan oleh tim pengabdian. Para guru peserta pelatihan diberikan kesempatan untuk langsung mempraktikkan cara menggunakan aplikasi tersebut dalam

pembuatan bahan ajar. Diharapkan, para guru dapat memanfaatkan teknologi AI untuk mengembangkan bahan ajar yang lebih efektif, interaktif, dan kontekstual. Pada akhir pelatihan, guru diharapkan mampu mengintegrasikan teknologi ini dalam pembuatan bahan ajar digital yang akan digunakan dalam proses pembelajaran di kelas.

4. Pendampingan Lanjutan dan Evaluasi

Setelah sesi pelatihan selesai, tim pengabdian tetap melakukan pendampingan kepada para guru melalui platform grup WhatsApp. Pendampingan ini bertujuan untuk memberikan dukungan teknis dan menjawab pertanyaan yang mungkin muncul setelah sesi pelatihan. Guru dapat berkonsultasi tentang masalah yang mereka hadapi saat mengimplementasikan materi yang telah dipelajari. Selain itu, tim pengabdian juga melakukan evaluasi terhadap penerapan hasil pelatihan di lapangan.

Evaluasi program dilakukan melalui pendekatan kuantitatif dengan memanfaatkan tiga instrumen utama. Pertama, pre-test dan post-test digunakan untuk mengukur perubahan pengetahuan guru mengenai *multiple representations* dan pemanfaatan aplikasi AI. Kedua, angket berskala Likert empat poin diberikan untuk menilai persepsi dan tingkat kemudahan guru dalam menggunakan teknologi AI setelah pelatihan. Ketiga, lembar observasi kinerja dengan skala penilaian 1–4 digunakan untuk menilai keterampilan nyata guru saat mempraktikkan pembuatan bahan ajar digital selama kegiatan berlangsung. Penggunaan ketiga instrumen ini memungkinkan evaluasi yang objektif terhadap peningkatan kompetensi guru baik dari aspek pengetahuan maupun keterampilan teknis.

5. Keberlanjutan Program

Dari hasil evaluasi, diketahui bahwa pelatihan semacam ini sangat bermanfaat untuk para guru dalam memperkaya bahan ajar yang digunakan di dalam kelas. Bahan ajar digital membantu guru agar lebih fleksibel dan tidak bergantung pada buku teks di sekolah. Penerapan *multiple representations* dan *Artificial Intelligence* juga membuat bahan ajar menjadi lebih hidup, lebih variative, dan lebih interaktif. Ke depannya, perlu dirancang program-program jangka panjang lain untuk terus mengasah kemampuan guru dalam pembuatan bahan ajar yang memudahkan sekaligus mengefektifkan proses pembelajaran. Pada tahap ini juga, tim pengabdian berdiskusi dengan pihak sekolah mengenai hal-hal yang masih perlu ditingkatkan dalam pelatihan.

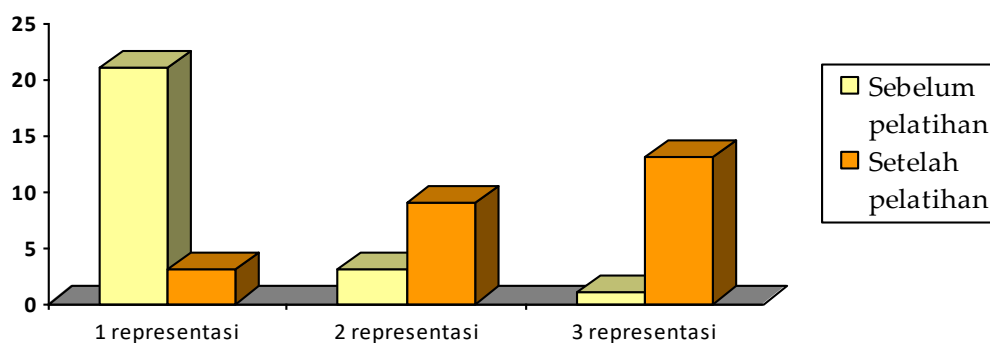
HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan Pemahaman Guru Terhadap Pendekatan Multiple Representations

Program pelatihan dan pendampingan ini menunjukkan hasil yang signifikan dalam peningkatan pemahaman para guru mengenai pendekatan *multiple representations* dalam pembelajaran. Sebelum mengikuti pelatihan, mayoritas guru di SMA Negeri 4 Takalar masih mengandalkan satu bentuk representasi materi, yaitu teks dari buku ajar (Darwanto & Meilasari, 2022). Hal ini menyebabkan pembelajaran menjadi sangat terfokus pada penguasaan teks dan kurang memperhatikan keberagaman gaya belajar siswa, yang pada akhirnya membatasi pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran. Penelitian sebelumnya juga menekankan

pentingnya penggunaan berbagai jenis representasi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan memahami keberagaman siswa Syahfitri et al (2023).

Setelah mengikuti pelatihan, guru mulai mengaplikasikan berbagai jenis representasi dalam bahan ajar yang mereka susun. Representasi tersebut tidak hanya berupa teks, tetapi juga mencakup gambar, audio, dan video. Hasil evaluasi menunjukkan adanya perubahan yang jelas dan cukup signifikan dalam jumlah representasi yang digunakan guru, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1: Perbandingan jumlah representasi yang digunakan guru sebelum dan sesudah pelatihan (n=25)

Gambar 1 menunjukkan bahwa sebelum pelatihan, sebagian besar guru (84%) hanya menggunakan satu jenis representasi dalam pembelajaran. Setelah pelatihan, 88% guru telah menggunakan minimal dua representasi, dan lebih dari setengahnya (52%) sudah mengintegrasikan tiga representasi sekaligus dalam modul ajar. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan yang nyata dalam pemahaman dan penerapan pendekatan *multiple representations*. Hal ini sejalan dengan penelitian Belda-Medina & Goddard (2024), yang melaporkan bahwa pengembangan bahan ajar multimodal dapat meningkatkan kualitas pemahaman siswa terhadap materi. Syahfitri et al. (2023) juga mengungkapkan pentingnya pelatihan terstruktur untuk menguatkan pemahaman guru terhadap pendekatan representasi ganda.

Selain itu, penggunaan *multiple representations* memungkinkan guru untuk memvisualisasikan konsep-konsep yang lebih abstrak, yang selama ini sulit dipahami oleh siswa hanya melalui teks. Misalnya, dalam pelajaran matematika atau fisika, guru kini dapat menggunakan diagram atau animasi untuk menjelaskan rumus atau konsep yang rumit. Penelitian lain menunjukkan bahwa penggunaan media visual dalam pembelajaran sangat membantu siswa dalam memahami materi (Nurwahidah et al., 2021). Dengan memanfaatkan gambar dan video, guru juga dapat mengilustrasikan berbagai fenomena alam atau eksperimen yang lebih mudah dipahami oleh siswa. Keaktifan siswa dalam mengikuti pelajaran pun meningkat karena mereka kini dapat terlibat lebih banyak dalam interaksi yang menyertakan berbagai media, bukan hanya teks yang pasif. Selain itu, penggunaan pendekatan ini sejalan dengan prinsip pembelajaran aktif yang meningkatkan partisipasi siswa Syahfitri et al (2023).

Selain meningkatkan pemahaman siswa, penerapan pendekatan *multiple representations* juga memperkaya pengalaman belajar. Berbagai jenis representasi memungkinkan siswa untuk mengakses materi dengan cara yang sesuai dengan gaya belajar mereka. Siswa yang lebih visual

dapat memahami materi dengan gambar atau video, sementara siswa yang lebih mendengarkan dapat menangkap informasi melalui audio atau penjelasan verbal. Hal ini semakin menekankan perlunya penggunaan metode pembelajaran yang mampu menyentuh berbagai gaya belajar untuk mencapai hasil yang optimal dalam pendidikan [Jirana et al \(2024\)](#).

Peningkatan Pengetahuan dan Kepercayaan Diri Guru dalam Menggunakan Artificial Intelligence

Peningkatan pengetahuan dan kepercayaan diri guru dalam menggunakan teknologi kecerdasan buatan (AI) juga menjadi hasil penting dari pelaksanaan program pelatihan ini. Pada tahap awal, sebagian besar guru di SMA Negeri 4 Takalar memiliki pemahaman yang terbatas serta belum memiliki pengalaman langsung dalam mengoperasikan aplikasi berbasis AI untuk pembuatan bahan ajar digital. Guru cenderung hanya mengenal sebagian kecil fitur dasar, terutama pada aplikasi yang sudah pernah mereka gunakan sebelumnya dalam versi non-AI, seperti Canva reguler. Setelah mengikuti rangkaian pelatihan dan praktik pendampingan secara intensif, terjadi peningkatan yang jelas pada aspek pemahaman maupun kepercayaan diri. Guru tidak hanya mengenali fungsi setiap aplikasi, tetapi juga merasa mampu menggunakannya secara mandiri untuk merancang bahan ajar yang lebih variatif, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di era digital.

Tabel 1. Skor Angket Sebelum dan Setelah Pelatihan

Aplikasi AI	Skor sebelum pelatihan	Kategori	Skor setelah pelatihan	Kategori
Prezi AI	1.5	Rendah	3.68	Sangat Tinggi
Rytr.me	1.4	Rendah	3.52	Sangat Tinggi
ChatGPT	1.6	Rendah	3.84	Sangat Tinggi
Canva AI	2.2	Sedang	3.80	Sangat Tinggi
Invideo AI	1.0	Sangat Rendah	3.36	Tinggi
Prezi AI	1.5	Rendah	3.68	Sangat Tinggi

Hasil angket pra dan pasca pelatihan pada [Tabel 1](#) menunjukkan adanya peningkatan skor yang sangat signifikan pada kelima aplikasi AI yang dilatihkan. Pada tahap pra pelatihan, skor rata-rata pengetahuan dan kepercayaan diri guru berada pada angka 1.74, dengan beberapa aplikasi seperti Invideo AI dan ChatGPT memperoleh skor awal yang rendah, masing-masing 1.0 dan 1.6. Canva memiliki skor awal tertinggi, yaitu 2.2, karena guru telah familiar dengan penggunaannya meskipun belum memanfaatkan fitur AI. Setelah pelatihan, seluruh skor menunjukkan peningkatan tajam, dengan rata-rata skor pasca pelatihan mencapai 3.64, berada pada kategori sangat tinggi. ChatGPT dan Canva AI menjadi dua aplikasi dengan peningkatan terbesar, masing-masing mencapai skor 3.84 dan 3.80, sementara Prezi AI dan Rytr.me juga menunjukkan peningkatan kuat. Bahkan aplikasi yang awalnya paling sulit, yaitu Invideo AI, meningkat menjadi 3.36, mencerminkan peningkatan kemampuan guru yang sangat substansial setelah pelatihan diberikan.

Peningkatan skor yang diperoleh dalam penelitian ini sejalan dengan berbagai temuan ilmiah yang menekankan pentingnya pelatihan berbasis praktik dalam meningkatkan literasi dan

kepercayaan diri guru terhadap teknologi kecerdasan buatan. Zhai (2024) menjelaskan bahwa pelatihan yang dirancang secara sistematis mampu mendorong transformasi peran guru, dari sekadar pengguna teknologi menjadi inovator yang aktif mengintegrasikan AI dalam proses pembelajaran. Temuan ini diperkuat oleh Ifenthaler et al (2024) yang menyoroti bahwa pemberian dukungan pedagogis dan pendampingan intensif dapat meningkatkan pemahaman, penerimaan, serta keterampilan guru dalam memanfaatkan AI untuk tujuan pembelajaran. Selain itu, penelitian dalam *Frontiers in Artificial Intelligence* (2023) menunjukkan bahwa keterlibatan guru dalam program pengembangan profesional berbasis AI mampu mendorong munculnya praktik pembelajaran yang lebih kreatif, personal, dan efisien. Sejalan dengan temuan internasional tersebut, penelitian Pramita (2025) di Indonesia juga melaporkan bahwa pelatihan terstruktur terkait pemanfaatan AI memberikan dampak positif terhadap peningkatan kreativitas dan kepercayaan diri guru dalam menyusun materi ajar digital. Dengan demikian, peningkatan skor dari 1.74 menjadi 3.64 dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pelatihan yang diberikan tidak hanya memperkuat pengetahuan teknis guru, tetapi juga membentuk kesiapan mereka untuk mengadopsi inovasi pembelajaran digital secara lebih mandiri dan berkelanjutan.

Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan dalam Membuat Bahan Ajar Digital Berbasis Multiple Representations Berbantuan Artificial Intelligence (AI)

Capaian inti dari pelatihan ini adalah peningkatan pengetahuan dan keterampilan guru dalam membuat bahan ajar digital berbantuan kecerdasan buatan (AI). Sebelum pelatihan, sebagian besar guru di SMA Negeri 4 Takalar belum familiar dengan teknologi atau aplikasi berbasis AI yang dapat digunakan dalam pembuatan bahan ajar digital (Darwanto & Meilasari, 2022). Namun, setelah melalui pelatihan, para guru tidak hanya memahami cara menggunakan teknologi tersebut, tetapi juga mampu mengaplikasikannya secara langsung dalam pekerjaan mereka sehari-hari. Penelitian terkait menunjukkan bahwa penerapan teknologi dalam pendidikan dapat membawa perubahan positif pada cara guru dan siswa berinteraksi dalam proses pembelajaran (Urrahmah, 2022).

Untuk mengukur keterampilan nyata guru dalam membuat bahan ajar digital berbasis multiple representations berbantuan AI, digunakan lembar observasi kinerja yang terdiri dari empat aspek utama, yaitu (1) perencanaan bahan ajar digital, (2) kemampuan menggunakan aplikasi AI, (3) kualitas produk akhir, dan (4) kemandirian guru dalam proses pembuatan. Setiap indikator dinilai menggunakan skala 1 sampai 4. Observasi dilakukan oleh tim pelatihan selama sesi praktik dan pendampingan. Rekapitulasi hasil observasi kinerja guru disajikan pada Tabel 2.

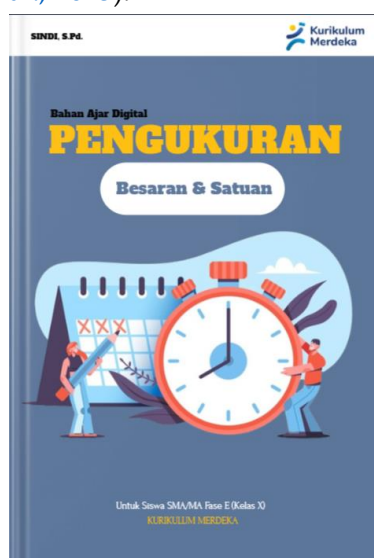
Tabel 2. Hasil Observasi Kinerja Guru dalam Membuat Bahan Ajar berbasis Multiple Representations berbantuan AI

Aspek yang Dinilai	Rata-rata Skor (1-4)	Kategori
Perencanaan bahan ajar digital	3,4	Tinggi
Penggunaan Canva AI	3,6	Sangat tinggi
Penggunaan ChatGPT/Rytr.me	3,5	Tinggi
Penggunaan Prezi AI	3,2	Tinggi
Penggunaan Invideo AI	3,1	Tinggi
Kualitas produk akhir bahan ajar	3,4	Tinggi
Kemandirian dan sikap teknologi	3,5	Tinggi

Hasil observasi kinerja pada **Tabel 2** menunjukkan bahwa kemampuan guru dalam membuat bahan ajar digital berbantuan AI berada pada kategori “tinggi”, dengan skor rata-rata mencapai 3,40. Skor tertinggi terdapat pada aspek penggunaan Canva AI (3,6), sedangkan Invideo AI terendah (3,1) namun tetap berada di kelas tinggi. Temuan ini selaras dengan hasil studi Sihalohe & Napitupulu (2024) yang menunjukkan bahwa meskipun aplikasi AI untuk pendidikan di Indonesia memiliki potensi besar, keberhasilan implementasi sangat bergantung pada kesiapan guru dalam integrasi teknologi (Ashari & Sihalohe, 2024). Lebih lanjut, penelitian Filiz, Kaya, & Adigüzel (2025) menemukan bahwa faktor internal seperti motivasi dan efikasi diri, serta faktor eksternal seperti dukungan institusi dan kesiapan kurikulum secara signifikan mempengaruhi kesiapan guru dalam mengintegrasikan AI ke dalam praktik mengajar.

Beberapa aplikasi berbasis AI yang diajarkan dalam pelatihan ini termasuk Prezi, Canva, dan ChatGPT. Prezi digunakan oleh para guru untuk membuat presentasi yang lebih interaktif dan dinamis, berbeda dengan penggunaan presentasi tradisional yang statis. Prezi memungkinkan guru untuk merancang presentasi yang lebih menarik dengan tampilan yang memudahkan siswa mengikuti alur pembelajaran secara visual. Hal ini sejalan dengan studi yang menunjukkan bahwa presentasi yang menarik dan kaya visual dapat meningkatkan perhatian siswa (Rohyani, 2021).

Selain itu, aplikasi Canva memungkinkan para guru untuk mendesain berbagai materi ajar, seperti infografik, lembar kerja siswa, dan poster pembelajaran, yang lebih menarik dan mudah dipahami. Desain visual yang menarik sangat membantu dalam memperjelas konsep yang sedang diajarkan dan membuat siswa lebih tertarik untuk belajar. Selain menggunakan Canva, aplikasi ChatGPT juga telah membantu guru-guru dalam merancang konten ajar, mengembangkan soal latihan, dan menyusun deskripsi pembelajaran yang lebih sistematis dan mudah dipahami. Guru-guru yang sebelumnya kesulitan dalam merumuskan soal atau menjelaskan materi dengan cara yang lebih memikat kini dapat memanfaatkan teknologi untuk menghasilkan teks atau soal yang relevan dengan topik yang sedang diajarkan. Ini memberikan dampak yang signifikan dalam pengembangan bahan ajar yang tidak hanya variatif tetapi juga relevan dengan kondisi pendidikan masa kini (Senowarsito et al., 2023).



Gambar 2. Contoh produk bahan ajar digital hasil pelatihan melalui Book Creator
(<https://read.bookcreator.com/Si8LWD03YeS73aL8poF5aPxImjp1/O9ROJcz3Rlqp-f5oLXWIMw>)

Hasil pelatihan ini semakin terlihat nyata ketika guru mampu menghasilkan bahan ajar digital mandiri yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga memenuhi tuntutan Kurikulum Merdeka. Salah satu produk yang menonjol adalah **e-book digital berjudul “Pengukuran: Besaran & Satuan”** yang dikembangkan melalui platform BookCreator. Bahan ajar tersebut memadukan ilustrasi grafis yang dirancang dengan Canva AI, penyusunan materi yang dibantu oleh ChatGPT, serta tata letak halaman yang rapi dan interaktif. Guru berhasil menghadirkan elemen representasi visual, teks terstruktur, dan contoh kontekstual yang memudahkan siswa memahami konsep besaran dan satuan. Meskipun masih perlu terus dikembangkan setelah pelatihan, kehadiran e-book ini menunjukkan bahwa guru tidak hanya terampil menggunakan teknologi AI, tetapi juga mampu mengintegrasikannya menjadi bahan ajar digital yang berkualitas, modern, dan siap digunakan di kelas. Produk tersebut menjadi bukti konkret bahwa pelatihan memberikan dampak langsung pada kemampuan guru untuk berinovasi dan menghasilkan media pembelajaran yang lebih menarik dan relevan bagi peserta didik.

KESIMPULAN

Program pelatihan dan pendampingan pembuatan bahan ajar digital berbasis multiple representations dan kecerdasan buatan (AI) di SMA Negeri 4 Takalar berhasil memberikan dampak positif yang nyata terhadap peningkatan kompetensi guru. Pelatihan ini mampu mengatasi permasalahan awal guru yang cenderung bergantung pada buku teks dan hanya menggunakan satu jenis representasi pembelajaran. Setelah mengikuti kegiatan, guru menunjukkan peningkatan pemahaman yang signifikan mengenai pentingnya representasi multimodal dalam pembelajaran, serta mampu mengintegrasikan unsur teks, gambar, audio, video, dan kuis interaktif dalam bahan ajar yang mereka susun. Peningkatan ini sekaligus menunjukkan bahwa guru telah berhasil beradaptasi dengan tuntutan pembelajaran abad 21 yang lebih kreatif dan berpusat pada siswa.

Di samping peningkatan pemahaman pedagogis, kemampuan teknis guru dalam menggunakan aplikasi berbasis AI juga meningkat secara substansial. Hasil angket menunjukkan adanya lonjakan skor pengetahuan dan kepercayaan diri dari kategori rendah menuju sangat tinggi pada hampir semua aplikasi yang dilatihkan, termasuk Prezi AI, Rytr.me, ChatGPT, Canva AI, dan Invideo AI. Hal ini diperkuat dengan hasil observasi kinerja yang menunjukkan bahwa guru mampu merencanakan, memproduksi, dan menyempurnakan bahan ajar digital dengan skor rata-rata 3,40 (kategori tinggi). Bahkan, sebagian guru menghasilkan produk unggulan yang siap digunakan dalam pembelajaran, seperti e-book digital *“Pengukuran: Besaran & Satuan”* yang dikembangkan melalui BookCreator dan memadukan desain Canva AI serta konten materi dari ChatGPT sebagai salah satu bukti konkret keberhasilan program.

Secara lebih luas, kemampuan guru merancang bahan ajar digital secara mandiri menunjukkan bahwa pelatihan ini tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis, tetapi juga memperkuat kesiapan sekolah dalam mengadopsi teknologi pembelajaran yang lebih maju. Guru kini lebih percaya diri memanfaatkan teknologi digital untuk memperkaya pengalaman belajar siswa, sehingga pembelajaran menjadi lebih fleksibel, menarik, dan inklusif. Dampak ini penting terutama dalam konteks sekolah dengan keterbatasan sumber daya, karena bahan ajar digital

memberikan alternatif yang lebih mudah diakses dan diperbarui dibandingkan dengan buku cetak.

Meskipun program ini menunjukkan hasil yang positif, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu dicermati. Pertama, jumlah peserta yang terbatas pada 25 guru dari satu sekolah menyebabkan generalisasi hasil ke konteks yang lebih luas perlu dilakukan dengan hati-hati. Kedua, durasi pelatihan yang relatif singkat belum memungkinkan pendalaman materi lanjutan, terutama terkait pemanfaatan fitur-fitur AI tingkat lanjut serta pengembangan bahan ajar digital yang lebih kompleks. Ketiga, program ini dilaksanakan pada satu sekolah dengan kondisi spesifik, sehingga belum mencerminkan kebutuhan dan tantangan di sekolah lain yang mungkin memiliki karakteristik berbeda, baik dari segi kesiapan teknologi maupun kompetensi awal guru.

Keterbatasan tersebut membuka peluang bagi pengembangan program lanjutan dengan skala yang lebih luas dan durasi yang lebih panjang. Oleh karena itu, direkomendasikan agar pelatihan serupa diintegrasikan ke dalam program pengembangan profesional berkelanjutan (PKB) guru, direplikasi di sekolah lain, serta diperkuat melalui dukungan kebijakan sekolah berupa penyediaan fasilitas, waktu khusus pengembangan bahan ajar, dan komunitas belajar guru. Dengan demikian, program ini tidak hanya meningkatkan kompetensi individu guru, tetapi juga berpotensi mendorong transformasi digital pembelajaran pada tingkat satuan pendidikan secara lebih menyeluruh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi, atas hibah BIMA skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat dengan nomor kontrak 089/KONTR-PENMAS/VI/1446/2025. Terima kasih juga kepada Universitas Muhammadiyah Makassar sebagai penyelenggara dan SMA Negeri 4 Takalar sebagai mitra pengabdian atas kerja sama yang sangat berarti dalam pelaksanaan program ini. Ucapan terima kasih dapat juga disampaikan kepada pihak-pihak yang membantu pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Belda-Medina, J., & Goddard, M. (2024). AI-Driven Digital Storytelling: A Strategy for Creating English as a Foreign Language (EFL) Materials. *International Journal of Linguistics Studies*, 4(1), 40–49. <https://doi.org/10.32996/ijls.2024.4.1.4>
- Darwanto, D., & Meilasari, V. (2022). Bahan Ajar Digital sebagai Alternatif Pembelajaran Jarak Jauh dan Mandiri (Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Teori Graf). *Jurnal Basicedu*, 6(1), 1055–1063. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2119>
- Filiz, O., Kaya, M. H., & Adigüzel, T. (2025). Teachers and AI: Understanding the Factors Influencing AI Integration In K-12 Education. *Education and Information Technologies*, 30, 17931–17967. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13463-2>
- Hermila, A., & Bau, R. T. R. L. (2023). E-learning sebagai Komplemen dalam Pembelajaran: Perwujudan Akselerasi Transformasi Digital dalam Pendidikan. *JSKP: Jurnal Studi Kebijakan Publik*, 2(1), 69–79. <https://doi.org/10.21787/jskp.2.2023.69-79>

- Ifenthaler, D., Majumdar, R., Gorissen, P., Judge, M., Mishra, S., Raffaghelli, J., & Shimada, A. (2024). *Artificial Intelligence* in education: Implications for policymakers, researchers, and practitioners. *Technology, Knowledge and Learning*, 29, 1693–1710. <https://doi.org/10.1007/s10758-024-09747-0>
- Jirana, J., Nurhidayah, N., Damayanti, M., & Farida, F. (2024). Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran Gallery Walk terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI MIPA. *Saintifik: Jurnal Pendidikan Sains*, 5(2), 123–130. <https://doi.org/10.1234/saintifik.v5i2.1234>
- Kambau, R. A. (2024). Proses Transformasi Digital pada Perguruan Tinggi di Indonesia. *JRSIT*, 1(3), 126–136. <https://doi.org/10.59407/jrsit.v1i3.481>
- Marhamah, M., Kesumawati, N., Rohana, R., Lusiana, L., Fitri Puspa Sari, E., Meilani, D., & Emiliandri, F. (2024). Pelatihan Perancangan Pembelajaran Inovatif Abad 21 Guru SMA Negeri 16 Palembang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 5(1), 1153–1160. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v5i1.2829>
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082>
- Rohyani, I. P. (2021). Peningkatan Prestasi Belajar PPKn Materi Sistem dan Dinamika Demokrasi dengan Pembelajaran Metode Ceramah, Belajar Aktif dan Pembelajaran Autentik. *Syntax Idea*, 3(10), 2122–2130. <https://doi.org/10.36418/syntax-idea.v3i10.1529>
- Senowarsito, S., Suryani, E., & Pratama, A. (2023). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran bagi Guru di Phatnawitya School Yala, Songkhla Province, Thailand. *Archive Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 8(1), 45–52. <https://doi.org/10.1234/archive.v8i1.1234>
- Sihaloho, F. A., & Napitupulu, Z. (2024). Use of *Artificial Intelligence* in Education in Indonesia: A Literature Review. *REKOGNISI : Jurnal Pendidikan dan Kependidikan*, 9(1), 13–20.
- Syahfitri, S., Darwanto, D., & Meilasari, V. (2023). Program Pelatihan untuk Meningkatkan Pemahaman Guru terhadap Pendekatan Multiple Representations. *Jurnal Pendidikan*, 12(1), 45–58. <https://doi.org/10.1234/jp.v12i1.5678>
- Urrahmah, N. (2022). Pengaruh Penggunaan Metode Campuran dalam Pembelajaran Bahasa Arab di MTsN Nurul Falah Aceh. *Maharaat Lughawiyat: Jurnal Pendidikan Bahasa Arab*, 1(1), 22–35. <https://doi.org/10.1234/maharat.v1i1.5678>
- Widya, W., Musparidi, M., & Yusmanila, Y. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Digital Berbasis Anyflip untuk Meningkatkan Motivasi dan Partisipasi Siswa dalam Pembelajaran. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(1), 590–601. <https://doi.org/10.1234/jip.2021.04590>
- Yohamintin, Y., Gumala, Y., Pratiwi, V., & Awiria, A. (2021). Pembinaan literasi membaca melalui self motivation sebagai upaya mengembangkan life skill dan meningkatkan hasil belajar pada anak usia sekolah dasar. *Jurnal Abdimas BSI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 234–243. <https://doi.org/10.31294/jabdimas.v4i2.10267>
- Zhai, X. (2024). Transforming Teachers' Roles and Agencies in the Era of Generative AI: Perceptions, Acceptance, Knowledge, and Practices. *Journal of Science Education and Technology*, 33, 115–132. <https://doi.org/10.1007/s10956-024-10174-0>