KOMUNITA
Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat
https://journal.pelitanusa.or.id/index.php/komunita
DOI: 10.60004/komunita.v5i4.928

Vol. 5, No. 4 November, 2026
e-ISSN: 2829-1972
pp. 1732-1742

Integrasi TKA Matematika, Etnomatematika, dan Artificial Intelligence dalam Peningkatan Literasi Guru SD

[1*]Rubono Setiawan, [2]Ikrar Pramudya, [3]Mardiyana, [4]Ponco Sujatmiko, [5]Dyah Ratri Aryuna

[1]Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Sebelas Maret
[1,2,3,4,5]Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Sebelas Maret

rubono.matematika@staff.uns.ac.id

Article Info

Article History
Received: 14th July 2026
Revised: 15th October 2026
Published: 4th November 2026

Keywords:
Artificial Intelligence; Educational Games; Ethnomathematics; Numeracy Literacy; Mathematics TKA

Abstract

The development of mathematical literacy in primary schools faces significant challenges due to shifts in national assessment policies and the rapid evolution of digital technology. This community service initiative aims to enhance the professional capacity and digital literacy of primary school teachers through integrated training covering the Academic Ability Test (TKA) in Mathematics, local ethnomathematics, and the application of Artificial Intelligence (AI). The implementation methodology includes coordination, needs assessment, interactive workshops, guided practical mentoring, and evaluation, involving teachers from private primary schools in Karanganyar Regency in July 2026. The outcomes demonstrate a significant improvement in teacher competency, evidenced by: (1) a deeper understanding of TKA Mathematics assessment instruments based on Higher Order Thinking Skills (HOTS); (2) the development of draft ethnomathematics teaching materials that incorporate local wisdom, such as the temples and batik traditions of Karanganyar; and (3) the creation of a prototype for an adaptive, interactive, AI-assisted mathematics game for primary school students. From a managerial perspective, this initiative encourages school administrators to integrate technology-based learning and establish professional learning communities among teachers, thereby fostering a sustainable capacity for independent innovation. This integration model holds great potential for broader replication to support the achievement of inclusive, high-quality education.

Informasi Artikel

Sejarah Artikel
Diterima: 14 Juli 2026
Direvisi: 15 Oktober 2026
Dipublikasi:4 November 2026

Kata kunci
Kecerdasan Buatan; Permainan Edukatif; Etnomatematika; Literasi Numerasi; Matematika untuk Anak Usia Dini (TKA)

Abstrak

Pengembangan literasi matematika di sekolah dasar menghadapi tantangan besar seiring dengan perubahan kebijakan asesmen nasional dan pesatnya perkembangan teknologi digital. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas profesional dan literasi digital guru sekolah dasar melalui pelatihan terintegrasi mengenai Tes Kemampuan Akademik (TKA) Matematika, etnomatematika lokal, dan pemanfaatan Artificial Intelligence (AI). Metode pelaksanaan yang digunakan meliputi koordinasi, pemetaan kebutuhan, workshop interaktif, pendampingan praktik terbimbing, serta evaluasi yang diikuti oleh guru-guru sekolah dasar swasta di Kabupaten Karanganyar pada Juli 2026. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan pada kompetensi guru yang ditandai dengan: (1) pemahaman mendalam mengenai instrumen asesmen TKA Matematika berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS); (2) tersusunnya draf bahan ajar etnomatematika memanfaatkan kearifan lokal seperti candi dan batik

	Karanganyar; serta (3) dihasilkannya purwarupa aplikasi permainan (game) matematika sekolah dasar yang adaptif dan interaktif berbantuan teknologi AI. Secara manajerial, kegiatan ini memberikan implikasi bagi pengelola sekolah untuk mengintegrasikan pembelajaran berbasis teknologi dan membentuk komunitas belajar guru guna menjamin keberlanjutan inovasi secara mandiri. Model integrasi ini sangat potensial direplikasi secara luas untuk mendukung pencapaian kualitas pendidikan yang inklusif

PENDAHULUAN

Literasi matematika menjadi kompetensi penting karena berkaitan dengan kemampuan peserta didik dalam memahami konsep matematika, menggunakan penalaran, serta mengaitkan matematika dengan situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari (OECD, 2019; OECD, 2023; Stacey, 2015). Namun demikian, pengembangan literasi matematika pada jenjang sekolah dasar secara nasional masih menghadapi berbagai tantangan dalam implementasinya di ruang kelas (Syah, Widodo, & Sudibyo, 2024; Yulius & Zainil, 2025). Kondisi ini juga melatarbelakangi situasi pada mitra pengabdian kepada masyarakat ini, yaitu SD Islam Internasional (SDII) Al Abidin Karanganyar, yang beralamat di Jl. Sadewa RT 04 RW 13, Manggeh Anyar, Kelurahan Lalung, Kecamatan Karanganyar, Kabupaten Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah. Sekolah ini berada di kawasan permukiman yang relatif mudah diakses dan dekat dengan pusat pemerintahan Kabupaten Karanganyar, sehingga memiliki keterhubungan yang baik dengan lingkungan sosial dan fasilitas publik di sekitarnya. Sebagai unit sekolah yang relatif baru di bawah Yayasan Al Abidin, guru-guru di SDII Al Abidin Karanganyar didominasi oleh tenaga pendidik yang relatif muda, energik, dan terbuka terhadap pembaruan. Karakteristik ini merupakan potensi positif dalam pengembangan kualitas pembelajaran. Berdasarkan pengamatan awal, guru telah melaksanakan pembelajaran matematika secara sistematis sesuai kurikulum, namun pembelajaran masih cenderung berfokus pada penguasaan prosedur dan penyelesaian soal, sementara penguatan literasi matematika sebagai tujuan pembelajaran belum sepenuhnya terintegrasi secara eksplisit dalam proses pembelajaran di kelas.

Tantangan dalam proses pembelajaran tersebut semakin nyata dengan adanya perubahan kebijakan asesmen pendidikan nasional melalui pengenalan Tes Kemampuan Akademik (TKA), termasuk TKA Matematika. TKA Matematika dirancang untuk mengukur pemahaman konsep, kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*), dan literasi matematika peserta didik. Sebagai kebijakan yang relatif baru, TKA Matematika belum sepenuhnya dipahami oleh guru di SDII Al Abidin Karanganyar, di mana guru masih memerlukan pemahaman lebih lanjut mengenai karakteristik soal, indikator yang diukur, serta keterkaitannya dengan proses pembelajaran di kelas. Di sisi lain, Kabupaten Karanganyar memiliki kekayaan budaya lokal yang tercermin dalam berbagai aktivitas seni dan budaya masyarakat, di mana SDII Al Abidin Karanganyar secara aktif berpartisipasi dalam kegiatan seni yang diselenggarakan di Pendopo Kabupaten Karanganyar. Kegiatan tersebut mengandung berbagai unsur matematika, seperti pola, simetri, pengulangan, proporsi, dan bentuk geometri. Secara teoritis, pendekatan etnomatematika merupakan jembatan penting yang menghubungkan tradisi kebudayaan lokal dengan konsep matematika modern (D'Ambrosio, 2001). Melalui proses enkulturasi matematika ini, konsep-konsep abstrak dapat dipelajari secara lebih kontekstual dan bermakna bagi siswa (Bishop, 1991), sebab kebudayaan diposisikan langsung sebagai konteks autentik di dalam aktivitas instruksional (Rosa & Orey, 2016). Namun, dalam praktik pembelajaran saat ini di mitra, potensi tersebut masih difokuskan pada penguatan aspek non-akademik dan belum secara sistematis diintegrasikan ke dalam pembelajaran matematika karena guru belum terbiasa mengidentifikasi dan memformalkan unsur budaya lokal tersebut. Padahal kajian menunjukkan bahwa implementasi

etnomatematika dalam pembelajaran masih terbatas justru karena kurangnya literasi budaya-matematika pada guru dan belum tersedianya bahan ajar yang terstruktur (Arafah dkk., 2026).

Selain potensi budaya, perkembangan teknologi digital, khususnya *Artificial Intelligence* (AI), memberikan peluang baru yang sangat besar dalam mendukung pembelajaran di sekolah dasar, terutama dalam mewujudkan ekosistem belajar yang cerdas, adaptif, dan berpusat pada siswa (Holmes, Bialik, & Fadel, 2019; Luckin, Holmes, Griffiths, & Forcier, 2016). Di SDII Al Abidin Karanganyar, pemanfaatan teknologi pembelajaran telah mulai dikenalkan yang ditandai dengan adanya kelas ICT sebagai ruang pembelajaran menggunakan laptop. Namun, pemanfaatan AI secara terarah dalam pembelajaran literasi matematika masih berada pada tahap awal dan baru sebatas menggunakan aplikasi sederhana seperti *Scratch* atau *Canva*. Kajian ilmiah membuktikan bahwa pemanfaatan teknologi AI di tingkat sekolah dasar sangat efektif dalam menunjang pemahaman matematika siswa (Adrias, 2025) sekaligus membantu guru memetakan kebutuhan belajar secara presisi (Marta, Fadhilaturrahmi, Mutaqin, & Efendi, 2025). Studi tinjauan sistematis menunjukkan bahwa AI berperan penting dalam menciptakan pembelajara matematika yang adaptif dan personal, serta berkontribusi pada peningkatan kemampuan analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah siswa (Jilly dkk., 2025). Namun, efektivitas AI sangat bergantung pada desain pembelajaran dan peran guru dalam mengarahkannya, sehingga AI tidak dapat menggantikan pendekatan pedagogis yang tepat. Selain itu pemanfaat AI dalam pembelajaran matematika tidak terlepas dari tantangan, seperti risiko ketergantungan siswa terhadap teknologi, potensi penurunan literasi matematika, serta keterbatasan kesiapan infrastruktur dan kompetensi pengguna (Yunita & Gunawan, 2025). Oleh karena itu, guru memerlukan pemahaman dasar dan panduan praktis agar pemanfaatan AI dapat menunjang penyusunan modul serta aktivitas belajar secara etis dan bertanggung jawab (Usman dkk., 2024). Perancangan aktivitas literasi matematika ini salah satunya dapat diintegrasikan melalui strategi berbasis permainan (*game-based learning*) yang terbukti ampuh melejitkan literasi serta motivasi anak (Gee, 2003; Prensky, 2001). Penerapan permainan serius (*serious games*) dalam matematika sekolah dasar terbukti secara empiris mampu memberikan efek kognitif serta retensi pemahaman yang kuat pada ingatan siswa (Mayer, 2014; Wouters, van Nimwegen, van Oostendorp, & van der Spek, 2013).

Mengacu pada hasil analisis situasi tersebut, mitra kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini merupakan lembaga pendidikan formal yang termasuk ke dalam kategori mitra non-produktif secara ekonomi, dengan fokus permasalahan berada pada bidang pendidikan. Berdasarkan hasil observasi awal, diskusi, dan komunikasi antara tim pengusul dan pihak sekolah, ditetapkan tiga permasalahan prioritas utama: (1) perlunya penguatan pemahaman guru terhadap instrumen Tes Kemampuan Akademik (TKA) Matematika sebagai kebijakan asesmen baru; (2) belum optimalnya pemanfaatan konteks pembelajaran berbasis budaya lokal melalui pendekatan etnomatematika; serta (3) keterbatasan pemanfaatan teknologi pembelajaran, khususnya AI, untuk mendukung pembelajaran literasi matematika secara terarah secara pedagogis. Justifikasi penentuan persoalan prioritas yang disepakati bersama ini didasarkan pada pertimbangan bahwa permasalahan yang diangkat berada pada ranah pendidikan, relevan dengan kebutuhan aktual guru kelas, bersifat non-fisik dan realistis untuk ditangani, serta memiliki keterkaitan langsung dengan upaya peningkatan literasi matematika mitra.

Tes Kemampuan Akademik (TKA) memiliki landasan hukum yang jelas melalui Peraturan Menteri Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2025 tentang Tes Kemampuan Akademik. Kebijakan ini menegaskan bahwa TKA merupakan asesmen standar nasional yang dirancang untuk mengukur capaian akademik murid secara objektif dan terstandar, serta berfungsi sebagai pemetaan mutu pendidikan, bukan sebagai penentu kelulusan. Khusus untuk jenjang sekolah dasar, TKA dilaksanakan pertama kali pada tahun 2026 dengan mata pelajaran wajib yang diujikan mencakup Matematika (numerasi).

Karakteristik soal TKA Matematika menekankan pada penalaran dan pemecahan masalah (Higher Order Thinking Skills), dengan bentuk soal yang bervariasi, termasuk pilihan ganda kompleks dan analisis tabel kategori. Analisis psikometrik terhadap instrumen TKA Matematika SD menunjukkan bahwa kualitas butir soal masih dalam tahap validasi, di mana sebagian butir belum sepenuhnya memenuhi kriteria validitas empiris dan daya pembeda yang memadai (Putri & Astari, 2026). Temuan ini menegaskan bahwa guru perlu memahami karakteristik instrumen TKA secara lebih mendalam agar dapat menyusun strategi pembelajaran yang tepat dan selaras dengan tuntutan asesmen nasional.

Tes Kemampuan Akademik (TKA) memiliki landasan hukum yang jelas melalui Peraturan Menteri Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2025 tentang Tes Kemampuan Akademik. Kebijakan ini menegaskan bahwa TKA merupakan asesmen standar nasional yang dirancang untuk mengukur capaian akademik murid secara objektif dan terstandar, serta berfungsi sebagai pemetaan mutu pendidikan, bukan sebagai penentu kelulusan. Khusus untuk jenjang sekolah dasar, TKA dilaksanakan pertama kali pada tahun 2026 dengan mata pelajaran wajib yang diujikan mencakup Matematika (numerasi). Karakteristik soal TKA Matematika menekankan pada penalaran dan pemecahan masalah (Higher Order Thinking Skills), dengan bentuk soal yang bervariasi, termasuk pilihan ganda kompleks dan analisis tabel kategori. Hal ini sejalan dengan kebutuhan penguatan literasi matematika guru dalam menyusun strategi pembelajaran yang tepat.

Berbeda dengan kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) sejenis yang umumnya hanya berfokus pada satu aspek intervensi—misalnya pelatihan AI untuk pembuatan soal literasi matematika semata atau pengembangan etnomatematika berbasis permainan tradisional—kegiatan PKM ini menawarkan integrasi simultan tiga komponen yang jarang dijumpai dalam satu paket pelatihan: (1) penguatan pemahaman asesmen TKA Matematika yang berbasis HOTS, (2) eksplorasi etnomatematika lokal Karanganyar sebagai konteks pembelajaran, dan (3) pemanfaatan Artificial Intelligence untuk merancang permainan matematika yang adaptif. Sejauh penelusuran penulis, kajian-kajian akademik yang mengintegrasikan etnomatematika dengan generative AI masih terbatas pada konteks pendidikan calon guru atau pada pengembangan media gamifikasi berbasis machine learning untuk siswa, namun belum menyentuh kebutuhan praktis guru SD dalam menghadapi kebijakan asesmen nasional yang baru. Kesenjangan inilah yang diisi oleh kegiatan PKM ini: bukan sekadar memperkenalkan tiga topik secara terpisah, melainkan mengonstruksi model pelatihan terpadu yang menjawab tiga kebutuhan aktual guru SD secara bersamaan—kesiapan menghadapi TKA, relevansi konteks budaya lokal, dan literasi teknologi pedagogis. Dengan demikian, novelty kegiatan ini terletak pada pendekatan integratif yang berorientasi pada solusi kebijakan, bukan pada penguasaan masing-masing komponen secara terisolasi.

Melalui landasan tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang diinisiasi oleh Tim Dosen *Research Group* (RG) Aljabar Analisis Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Sebelas Maret ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas literasi matematika dan pembelajaran melalui kegiatan workshop terpadu mengenai TKA Matematika, etnomatematika, dan AI. Kegiatan ini terselenggara atas pendanaan RKAT Universitas Sebelas Maret tahun 2026 melalui Skema Hibah Pengabdian Kepada Masyarakat Hibah Grup Riset (PKM HGR-UNS). Manfaat dari pelaksanaan program kolaboratif ini adalah meningkatnya kompetensi profesional serta wawasan praktis guru kelas di sekolah dasar. Di samping itu, program pengabdian ini juga menjadi kontribusi nyata universitas dalam mendukung ketercapaian target *Sustainable Development Goals* (SDGs), secara khusus SDG No. 4 terkait Pendidikan Berkualitas dan SDG No. 17 mengenai Kemitraan untuk Mencapai Tujuan.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada hari Sabtu, 11 Juli 2026. Tempat pelaksanaan kegiatan dipusatkan di mitra sasaran, yaitu SD Islam Internasional (SDII) Al Abidin Karanganyar, Kabupaten Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah. Sasaran strategis dari program peningkatan kapasitas ini adalah seluruh majelis guru (Mr dan Ms) di lingkungan SDII Al Abidin Karanganyar. Metode pendekatan yang ditawarkan untuk menyelesaikan persoalan prioritas mitra dilakukan melalui intervensi edukatif berupa pelatihan interaktif (*workshop*) yang dikombinasikan dengan pendampingan praktik terbimbing secara berkala. Prosedur kerja pelaksanaan program dirancang secara sistematis secara kolaboratif antara Tim *Research Group* (RG) Aljabar Analisis Universitas Sebelas Maret dan pihak sekolah yang dibagi ke dalam lima tahapan utama sebagai berikut:

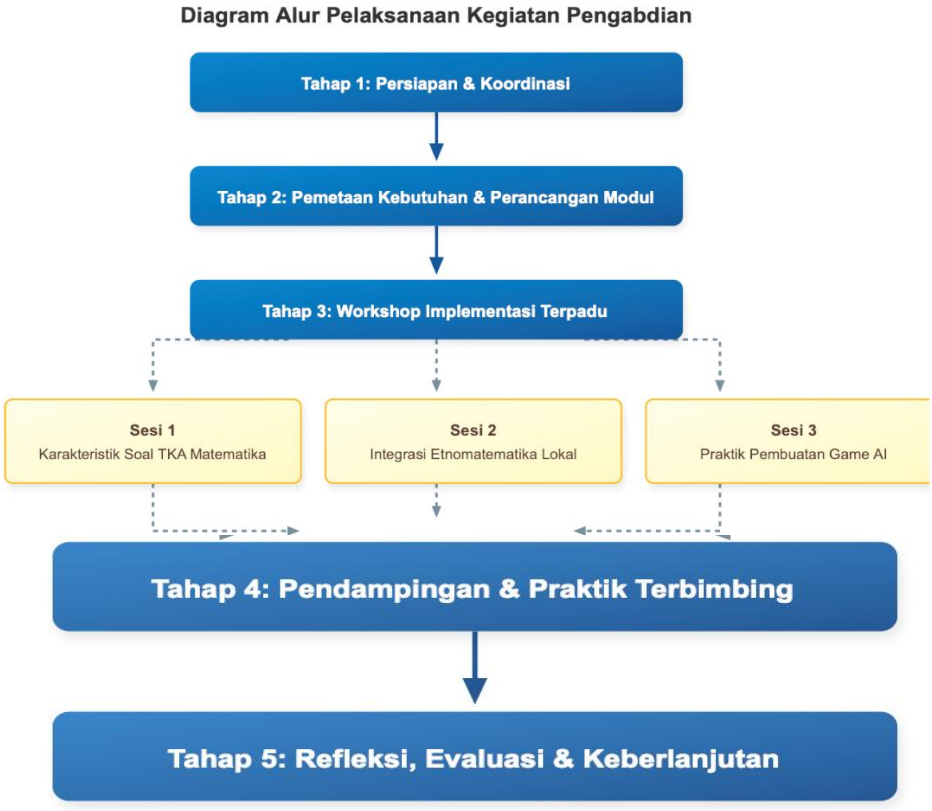
1. **Tahap Persiapan dan Koordinasi:** Dilakukan melalui koordinasi formal dan audiensi antara tim pengusul dan Kepala SDII Al Abidin Karanganyar untuk menyepakati jadwal teknis, profil peserta, agenda tiga topik utama, serta pembagian tugas tim pengusul.
2. **Tahap Pemetaan Kebutuhan dan Perancangan Perangkat:** Tim melakukan analisis awal mengenai pemahaman guru terhadap TKA, pengalaman integrasi budaya, dan penggunaan teknologi AI. Berdasarkan hasil tersebut, tim merancang tiga perangkat utama: modul ringkas TKA Matematika berbasis literasi, contoh bahan ajar etnomatematika berbasis budaya Karanganyar (seperti Candi Sukuh, Candi Cetho, dan batik lokal), serta panduan praktis pemanfaatan AI untuk permainan matematika.
3. **Tahap Pelaksanaan Workshop:** Implementasi pelatihan dilakukan secara terpadu dalam tiga sesi interaktif. Sesi pertama berfokus pada penguatan pemahaman TKA Matematika (indikator dan ciri soal HOTS SD) oleh pakar/fasilitator nasional. Sesi kedua memaparkan konsep etnomatematika beserta contoh modul ajar berbasis kearifan lokal. Sesi ketiga memperkenalkan pemanfaatan AI secara etis untuk merancang ide permainan (*games*) matematika yang menyenangkan bagi siswa.
4. **Tahap Pendampingan dan Praktik Terbimbing:** Pasca-workshop, dilakukan pendampingan terbatas baik secara langsung maupun daring untuk membantu guru merevisi, menyempurnakan rancangan pembelajaran berbasis literasi, serta mematangkan ide permainan matematika berbasis AI yang telah disusun.
5. **Tahap Refleksi dan Tindak Lanjut:** Tahap akhir berupa diskusi evaluatif bersama mitra untuk mengidentifikasi manfaat kegiatan, kendala di lapangan, serta merumuskan rencana tindak lanjut internal sekolah guna integrasi kurikulum secara berkelanjutan.

Peserta kegiatan ini berjumlah 25 orang guru yang terdiri atas guru kelas dan guru mata pelajaran di lingkungan SDII Al Abidin Karanganyar. Data yang dikumpulkan dalam kegiatan ini mencakup data kualitatif berupa catatan observasi proses workshop, refleksi lisan peserta, serta dokumentasi draf produk perangkat ajar yang dihasilkan guru; dan data kuantitatif berupa skor pre-test dan post-test pemahaman TKA Matematika, serta skor penilaian produk pada rubrik evaluasi. Partisipasi mitra dalam program ini sangat aktif dan menempatkan guru bukan sebagai penerima pasif, melainkan mitra kolaboratif. Pihak sekolah memfasilitasi penuh penyediaan tempat, sarana prasarana kelas ICT, serta keterlibatan aktif seluruh guru dalam sesi diskusi, simulasi, dan pengerjaan tugas produk perangkat ajar. Instrumen evaluasi yang digunakan meliputi: (1) lembar observasi partisipasi untuk merekam kehadiran dan keterlibatan aktif guru selama workshop; (2) angket persepsi guru dengan skala Likert 1–5 untuk mengukur tanggapan terhadap materi TKA, etnomatematika, dan AI; (3) soal pre-test dan post-test berbasis indikator TKA Matematika untuk mengukur peningkatan pemahaman konseptual guru; serta (4) rubrik penilaian produk untuk menilai draf modul etnomatematika dan purwarupa permainan matematika berbantuan AI yang dihasilkan guru.

Evaluasi keberhasilan program dilakukan secara komprehensif dengan melibatkan 25 orang guru sebagai peserta. Data yang dikumpulkan mencakup data kuantitatif berupa skor pre-test dan post-test pemahaman TKA Matematika serta skor penilaian produk, dan data kualitatif berupa catatan observasi, refleksi peserta, serta dokumentasi draf perangkat ajar. Instrumen yang digunakan meliputi lembar observasi partisipasi, angket persepsi guru dengan skala Likert 1–5, soal pre-test dan post-test berbasis indikator TKA Matematika, serta rubrik penilaian produk. Data kuantitatif dianalisis secara deskriptif komparatif, sedangkan data kualitatif dianalisis melalui analisis tematik dengan tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan simpulan. Hasil kedua analisis ditriangulasi untuk memperoleh gambaran ketercapaian program secara utuh. Alur pelaksanaan kegiatan dari tahap persiapan hingga refleksi dan tindak lanjut disajikan pada Gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan tema "Pelatihan dan Pendampingan Implementasi Integrasi TKA Matematika, Etnomatematika dan Artificial Intelligence untuk Meningkatkan Kualitas Literasi Matematika dan Pembelajaran di SD II Al Abidin Karanganyar" telah berjalan dengan lancar dan interaktif. Kegiatan ini terselenggara atas pendanaan Rencana Kerja dan Anggaran Tahunan (RKAT) Universitas Sebelas Maret tahun 2026 melalui Skema Hibah Pengabdian Kepada Masyarakat Hibah Grup Riset (PKM HGR-UNS) dengan nomor kontrak 463/UN27.22/PT.01.03/20205. Acara dibuka secara resmi oleh Kepala Sekolah SDII Al Abidin Karanganyar yang dalam sambutannya menegaskan bahwa tema pelatihan mengenai TKA sangat diperlukan untuk mempersiapkan guru agar lebih mampu memberikan strategi pembelajaran yang tepat kepada siswa dalam menyelesaikan soal-soal penalaran tingkat tinggi. Secara umum, visualisasi tahapan pelaksanaan dari awal koordinasi hingga tahapan evaluasi keberlanjutan program di lapangan dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Diagram Alur Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat
(Sumber: Dokumentasi Tim Pengabdi, 2026)

Sebagaimana disajikan pada Gambar 1, pelaksanaan kegiatan pengabdian ini terdiri atas lima tahap yang saling berkaitan. Tahap pertama, persiapan dan koordinasi, menjadi fondasi kesepakatan teknis antara tim pengabdi dan pihak sekolah. Tahap kedua, pemetaan kebutuhan dan perancangan modul, menghasilkan tiga perangkat utama yang menjadi bahan workshop. Tahap ketiga, workshop implementasi terpadu, dilaksanakan dalam tiga sesi paralel yang mencakup karakteristik soal TKA Matematika, integrasi etnomatematika lokal, dan praktik pembuatan permainan matematika berbantuan AI. Tahap keempat, pendampingan dan praktik terbimbing, memastikan bahwa hasil workshop tidak berhenti pada tatap muka, melainkan dilanjutkan hingga guru menghasilkan draf produk yang siap diimplementasikan. Tahap kelima, refleksi, evaluasi, dan keberlanjutan, menjadi penutup sekaligus pintu masuk bagi rencana tindak lanjut internal sekolah. Alur ini menunjukkan bahwa kegiatan tidak bersifat sekali jadi, melainkan dirancang secara sistematis dan berkelanjutan.

Pelaksanaan Solusi Masalah Mitra

Intervensi penyelesaian masalah prioritas mitra dilakukan melalui tiga sesi pelatihan (*workshop*) utama yang menghadirkan narasumber sesuai dengan bidang keahlian masing-masing secara integratif:

1. **Sesi 1: Penguatan Pemahaman TKA Ma**tematika: Materi disampaikan oleh narasumber pertama yang juga merupakan salah satu fasilitator nasional untuk TKA. Pemaparan dimulai dari latar belakang permasalahan mengenai pentingnya pelaksanaan asesmen TKA, dilanjutkan dengan pemetaan indikator, ciri-ciri instrumen soal TKA tingkat sekolah dasar, hingga pemberian contoh-contoh soal tipe HOTS (*Higher Order Thinking Skills*). Melalui sesi ini, guru memperoleh pemahaman konseptual serta kesadaran akan keterkaitan erat antara proses pembelajaran harian dan capaian asesmen literasi matematika.
2. **Sesi 2: Pembelajaran Berbasis Etnomatematika**: Materi disampaikan oleh narasumber kedua dan diperkuat oleh paparan dari narasumber eksternal. Fokus materi berkaitan dengan konsep etnomatematika dan implementasinya dalam kurikulum sekolah dasar menggunakan inspirasi kebudayaan lokal di daerah Kabupaten Karanganyar yang sangat beragam, seperti struktur arsitektur Candi Sukuh dan Candi Cetho, untuk pembuatan permasalahan kontekstual di kelas. Sesi ini menghasilkan draf contoh modul dan bahan ajar berbasis kearifan lokal yang siap diadaptasi oleh guru.
3. **Sesi 3: Pemanfaatan AI dan Pengembangan Games Matematika**: Sesi ini dipandu secara kolaboratif oleh tim pengabdi bersama narasumber eksternal dengan memberikan contoh konkret penggunaan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) dalam pembuatan bahan ajar yang menyenangkan untuk siswa. Guru-guru pada kelas ICT melakukan praktik terbimbing menggunakan laptop untuk menyusun ide permainan (*games*) matematika interaktif berbantuan AI sebagai alat bantu perancangan aktivitas pembelajaran literasi matematika.

Partisipasi Mitra dan Ketercapaian Luaran

Partisipasi mitra dalam pelaksanaan program ini sangat tinggi dan menempatkan guru sebagai mitra aktif yang terlibat penuh dalam diskusi, refleksi, dan pengembangan ide pembelajaran, bukan sekadar penerima pasif. Pihak sekolah memfasilitasi penuh penyediaan tempat, sarana prasarana ruang kelas ICT untuk penggunaan laptop, serta menentukan guru peserta kegiatan.

Adapun jenis luaran riil yang dihasilkan dari program pengabdian ini dirangkum dalam Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Ketercapaian Jenis Luaran Program PKM

No	Komponen Masalah	Jenis Luaran yang Dihasilkan	Status Ketercapaian
1	Asesmen TKA	Modul ringkas karakteristik dan analisis soal TKA Matematika SD	Terealisasi
2	Pembelajaran Kontekstual	Draf bahan ajar/modul matematika berbasis etnomatematika Karanganyar	Terealisasi
3	Teknologi Pembelajaran	Panduan singkat dan draf ide permainan matematika berbantuan AI	Terealisasi

Tabel 2. Hasil Pre-test dan Post-test Pemahaman Guru terhadap TKA Matematika (n = 25)

No	Indikator Pemahaman	Skor Maks	Rata-rata Pre-test	Rata-rata Post-test	Peningkatan (%)
1	Karakteristik soal TKA berbasis HOTS	25	14,2	21,6	52,1
2	Indikator dan kisi-kisi TKA Matematika	25	13,5	20,8	54,1
3	Keterkaitan TKA dengan pembelajaran kelas	25	15,1	22,3	47,7
4	Penyusunan soal berbasis literasi matematika	25	12,8	20,1	57,0
	Rata-rata keseluruhan	**100**	**55,6**	**84,8**	**52,5**

Tabel 3. Skor Kepuasan Peserta terhadap Kegiatan (n = 25)

No	Aspek Penilaian	Rata-rata Skor (1–5)	Kategori
1	Relevansi materi TKA dengan kebutuhan guru	4,6	Sangat Baik
2	Kemenarikan materi etnomatematika	4,7	Sangat Baik
3	Kemudahan penggunaan AI untuk permainan matematika	4,4	Baik
4	Kualitas pendampingan tim pengabdi	4,8	Sangat Baik
5	Kesesuaian waktu dan fasilitas kegiatan	4,3	Baik
	Rata-rata keseluruhan	**4,56**	**Sangat Baik**

Keterangan: Skala Likert 1–5; kategori: 1,00–1,80 (Sangat Kurang), 1,81–2,60 (Kurang), 2,61–3,40 (Cukup), 3,41–4,20 (Baik), 4,21–5,00 (Sangat Baik).

Untuk mengukur peningkatan kompetensi guru secara empiris, dilakukan pre-test dan post-test terhadap 25 peserta. Hasilnya menunjukkan peningkatan rata-rata sebesar 29,2 poin, dari 55,6 pada pre-test menjadi 84,8 pada post-test (Tabel 2). Seluruh indikator pemahaman mengalami peningkatan, dengan capaian tertinggi pada indikator penyusunan soal berbasis literasi matematika (57,0%). Selain itu, hasil angket kepuasan peserta menunjukkan rata-rata skor 4,56

dari skala 1–5, yang termasuk kategori "Sangat Baik" (Tabel 3). Aspek kualitas pendampingan tim pengabdi memperoleh skor tertinggi (4,8), sedangkan aspek kesesuaian waktu dan fasilitas memperoleh skor terendah (4,3). Dengan demikian, peningkatan kompetensi guru tidak hanya bersifat klaim, melainkan didukung oleh bukti empiris yang terukur.

Pembahasan Dampak dan Implikasi Tindak Lanjut

Pembahasan mengenai integrasi ketiga komponen ini menunjukkan keberhasilan metode pendekatan yang diterapkan dalam menyelesaikan persoalan mitra. Penguatan etnomatematika terbukti memberikan wawasan baru bagi guru untuk menjembatani konsep objek matematika abstrak dengan realitas budaya yang lekat dengan keseharian siswa, sejalan dengan teori kearifan lokal dalam pendidikan (Bishop, 1991; D'Ambrosio, 2001; Rosa & Orey, 2016). Di sisi lain, pemanfaatan AI untuk memformulasikan permainan serius (serious games) terbukti secara ilmiah mampu menaikkan motivasi kognitif, keterlibatan aktif, serta retensi pemahaman konsep dasar matematika pada anak sekolah dasar (Gee, 2003; Mayer, 2014; Prensky, 2001; Wouters dkk., 2013). Konsep budaya dari daerah karanganyar yang dapat diangkat sebagai contoh adalah budaya Candi Sukuh dan budaya Candi Cetho.

Implikasi tindak lanjut dan keberlanjutan dari kegiatan ini diwujudkan melalui penyediaan modul dan panduan sebagai referensi jangka panjang bagi guru. Pihak sekolah juga berkomitmen untuk mengintegrasikan literasi matematika secara konsisten ke dalam pembelajaran di kelas serta mengembangkan komunitas diskusi internal guru guna mengevaluasi penerapan pendekatan berbasis literasi, budaya lokal, dan teknologi digital ini secara mandiri dan berkelanjutan.

Meskipun kegiatan berjalan lancar dan mencapai target luaran yang ditetapkan, pelaksanaan program ini tidak terlepas dari beberapa kendala. **Pertama**, keterbatasan waktu pada sesi praktik AI menyebabkan sebagian guru belum sepenuhnya menyelesaikan purwarupa permainan matematika secara mandiri, sehingga diperlukan pendampingan lanjutan pasca-workshop. **Kedua**, terdapat variasi tingkat literasi digital antar-guru, di mana sebagian peserta yang belum terbiasa menggunakan perangkat AI memerlukan bimbingan teknis tambahan dibandingkan peserta lainnya. **Ketiga**, keterbatasan jumlah laptop pada kelas ICT menuntut pengaturan giliran penggunaan perangkat selama sesi praktik berlangsung, sehingga efektivitas waktu praktik kurang optimal bagi sebagian peserta. Kendala-kendala tersebut menjadi bahan refleksi bagi tim pengabdi dan pihak sekolah untuk merancang pendampingan berkelanjutan, misalnya melalui pembentukan komunitas belajar internal guru (learning cell) serta penjadwalan praktik tambahan yang lebih fleksibel.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di SDII Al Abidin Karanganyar telah berhasil diselenggarakan dengan lancar dan mencapai target yang ditetapkan. Program intervensi terpadu ini sukses meningkatkan kapasitas profesional dan literasi digital guru sekolah dasar dalam tiga aspek krusial, yaitu:

1. **Pemahaman Asesmen Formal:** Kesiapan guru dalam menghadapi asesmen TKA Matematika meningkat, khususnya pada aspek pengenalan karakter soal HOTS dan pemetaan indikator pencapaian).

2. **Pembelajaran Kontekstual Berbasis Budaya:** Guru mampu mengidentifikasi dan memformalkan unsur-unsur matematis dari kearifan lokal Kabupaten Karanganyar (seperti Candi Sukuh, Candi Cetho, dan batik) ke dalam draf modul etnomatematika yang bermakna bagi siswa.

3. **Inovasi Teknologi Pedagogis:** Guru berhasil bertindak sebagai kreator konten digital dengan memproduksi purwarupa aplikasi permainan (*game*) matematika SD yang interaktif dan adaptif menggunakan dukungan teknologi *Artificial Intelligence* (AI).

Kegiatan ini memiliki keterbatasan karena pelaksanaannya hanya melibatkan satu sekolah mitra, yaitu SDII Al Abidin Karanganyar, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasi untuk seluruh sekolah dasar di Kabupaten Karanganyar. Oleh karena itu, model integrasi TKA Matematika, etnomatematika, dan AI ini direkomendasikan untuk direplikasi pada sekolah dasar lain dengan penyesuaian pada konteks budaya lokal, karakteristik guru, serta ketersediaan sarana teknologi. Replikasi pada cakupan yang lebih luas diharapkan dapat memperkaya bukti empiris mengenai efektivitas pendekatan integratif ini dalam mendukung pencapaian Pendidikan Berkualitas (SDGs Pilar ke-4).

Secara manajerial, hasil pengabdian ini memberikan implikasi nyata bagi manajemen sekolah untuk melakukan restrukturisasi pemanfaatan kelas ICT, membentuk komunitas belajar internal (*learning cell*) demi menjaga keberlanjutan produksi media berbasis AI, serta mengadopsi modul TKA sebagai cetak biru standarisasi bank soal internal. Keberhasilan model integrasi ini tidak hanya menyelesaikan persoalan mendesak mitra, tetapi juga menjadi prototipe SOP pelatihan yang potensial untuk direplikasi secara lebih luas demi mendukung ketercapaian target Pendidikan Berkualitas (SDGs Pilar ke-4).

PENGHARGAAN

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Sebelas Maret yang telah memberikan dukungan pendanaan penuh melalui Rencana Kerja dan Anggaran Tahunan (RKAT) tahun 2026 dengan Skema Hibah Pengabdian Kepada Masyarakat Hibah Grup Riset (PKM HGR-UNS) nomor kontrak 463/UN27.22/PT.01.03/20205. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak sekolah SDII Al Abidin Karanganyar selaku mitra pengabdian yang telah memfasilitasi tempat, sarana prasarana, serta berpartisipasi aktif selama seluruh tahapan pelaksanaan program ini hingga selesai..

DAFTAR PUSTAKA

Adrias, A. (2025). Penerapan *Artificial Intelligence* dalam menunjang pemahaman matematika siswa sekolah dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 10*(2), 256–271.

Arafah, A. A., Suradi, S., & Rosida, R. (2026). Literature review: Integrasi etnomatematika pertanian dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. *Mandalika: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 8(1). https://doi.org/10.29303/jm.v8i1.10912

Bishop, A. J. (1991). *Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education*. Kluwer Academic Publishers.

D'Ambrosio, U. (2001). *Ethnomathematics: Link between traditions and modernity*. Sense Publishers.

Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *ACM Computers in Entertainment, 1*(1), 1–4. https://doi.org/10.1145/950566.950595

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education*. Center for Curriculum Redesign.

Jilly, N.W., Sudiarta, G.P., Suweken, G., Mahayukti, G.A., & Mertasari, N.M.S. (2025). Peran Artificial Intelligence dalam pembelajaran matematika terhadap kemampuan berpikir kritis matematis: Systematic literature review. *Qosim: Jurnal Pendidikan, Sosial & Humaniora*, 4(3). https://doi.org/10.61104/jq.v4i3.5862

Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. (2025). *Peraturan Menteri Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2025 tentang Tes Kemampuan Akademik*

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.

Marta, R., Fadhilaturrahmi, F., Mutaqin, A., & Efendi, N. (2025). Pemanfaatan *Artificial Intelligence*dalam proses pembelajaran matematika di sekolah dasar. *Jurnal Abdidas, 6*(3), 201–210.

Mayer, R. E. (2014). *Computer games for learning*. MIT Press.

OECD. (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/b25efab8-en

OECD. (2023). *PISA 2022 mathematics framework*. OECD Publishing.

Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. McGraw-Hill.

Putri, R. A., & Astari, T. (2026). Karakteristik psikometrik instrumen Tes Kemampuan Akademik (TKA) Matematika materi pecahan untuk siswa sekolah dasar. *Indonesian Journal of Islamic Education*, 4(2). https://doi.org/10.31949/jiie.v4i2.19827

Rosa, M., & Orey, D. C. (2016). State of the art in ethnomathematics. In *Current and future perspectives of ethnomathematics as a Program* (pp. 11–37). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-30120-4_2

Stacey, K. (2015). The international assessment of mathematical literacy: PISA 2012 framework and items. In S.-J. Cho (Ed.), *Selected regular lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 771–790). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-17187-6_43

Syah, M. S. F., Widodo, W., & Sudibyo, E. (2024). Kemampuan literasi matematika siswa sekolah dasar berdasarkan prespektif teori Gestalt. *ELSE (Elementary School Education Journal), 8*(1), 85–95. http://dx.doi.or/10.30651/else.v8i1.201033

Usman, A., Amalia, A.I., Safari, D.M., Nissa, L.M., Lestari, N.P., Ependi, R. (2024). Pelatihan pengembangan modul ajar matematika berbasis *Artificial Intelligence* untuk guru SD. *Jurnal Indonesia Mengabdi, 4*(2), 166–174. https://doi.org/10.30599/7gpak021

Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H., & van der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology, 105*(2), 249–265. https://doi.org/10.1037/a0031311

Yulius, D., & Zainil, M. (2025). Analisis literatur literasi matematika peserta didik sekolah dasar melalui pemecahan masalah dalam soal cerita. *Harmoni Pendidikan: Jurnal Ilmu Pendidikan, 2*(3), 193–201. https://doi.org/10.62383/hardik.v2i3.1811

Yunita, Y., & Gunawan, G. (2025). Penggunaan AI dalam pembelajaran matematika: Sebuah Tantangan dan Peluang. *Media Pendidikan Matematika*, 13(1).