

INTEGRASI ARTIFICIAL INTELLIGENCE DAN GAME-BASED LEARNING DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA MENGGUNAKAN UNITY DAN SCRATCH

Umi Chotijah¹, Henny Dwi Bhakti², Dimas Makhzum Mufrih³, Muhammad Vigar Septianta Pratama⁴, Mohammad Dani Anwar⁵

¹Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia, umi.chotijah@umg.ac.id

²Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia, hennydwi@umg.ac.id

³Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia, dimasmakhzum@gmail.com

⁴Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia, vigarpratama30@gmail.com

⁵Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia, mohammaddanianwar@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received 2026-04-03

Revised 2026-04-12

Accepted 2026-05-24

ABSTRAK

Perkembangan teknologi digital mendorong inovasi media pembelajaran melalui pemanfaatan game edukasi berbasis Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence/AI). Namun, pembelajaran matematika di sekolah masih menghadapi berbagai kendala seperti rendahnya motivasi belajar siswa, pembelajaran yang pasif, dan terbatasnya penggunaan media digital interaktif. Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk melakukan pendampingan kepada guru dan siswa dalam pengembangan game edukasi berbasis AI untuk pembelajaran matematika di salah satu SMK di Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Metode yang digunakan adalah pendampingan partisipatif melalui tahapan analisis kebutuhan, pelatihan, workshop pengembangan game, implementasi, dan evaluasi. Teknologi yang diperkenalkan meliputi Scratch, Unity, Canva AI, dan ChatGPT untuk mendukung pembelajaran adaptif. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan kompetensi digital guru dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika. Program ini berhasil menghasilkan prototipe game edukasi matematika berbasis AI yang diterapkan dalam proses pembelajaran di kelas. Selain itu, siswa menunjukkan peningkatan motivasi belajar, partisipasi aktif, dan pemahaman konsep matematika. Kegiatan ini juga mendorong terbentuknya budaya inovasi dan komunitas belajar berbasis teknologi di sekolah mitra. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi AI dan game-based learning dapat menjadi strategi efektif dalam menciptakan lingkungan pembelajaran matematika yang adaptif dan interaktif. Program pengabdian ini berkontribusi pada pengembangan bidang Educational Technology dan Artificial Intelligence in Education (AIED) di Indonesia.

Kata Kunci: Kecerdasan Buatan; Game Edukasi; Pembelajaran Matematika; Game-Based Learning; Unity

ABSTRACT

The rapid development of digital technology has encouraged innovation in learning media, particularly through the utilization of

educational games integrated with Artificial Intelligence (AI). However, mathematics learning in schools still faces several challenges, including low student motivation, passive learning patterns, and limited use of interactive digital media. This community service program aimed to assist teachers and students in developing AI-based educational games for mathematics learning at a vocational high school in Gresik, East Java. The program applied participatory mentoring methods consisting of needs analysis, training, game development workshops, implementation, and evaluation stages. The technologies introduced included Scratch, Unity, Canva AI, and ChatGPT for adaptive learning design. The results demonstrated that the mentoring activities improved teachers' digital competencies and students' engagement in mathematics learning. A prototype of an AI-based mathematics educational game was successfully developed and implemented in classroom learning. Furthermore, students showed increased motivation, participation, and conceptual understanding during the learning process. The program also fostered innovation culture and collaborative learning communities within the partner school. The findings indicate that integrating AI and game-based learning into mathematics education can become an effective strategy to support adaptive and interactive learning environments. This community service contributes to the development of Educational Technology and Artificial Intelligence in Education (AIED), especially in the context of adaptive game-based learning in Indonesian schools.

Keyword: *Artificial Intelligence, Educational Game, Mathematics Learning, Game-Based Learning, Unity*

This is an open access article under the [CC BY](#) license.



Corresponding Author:

Umi Chotijah

Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia, umi.chotijah@umg.ac.id

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital dalam dunia pendidikan telah membawa perubahan signifikan terhadap model dan strategi pembelajaran di sekolah (Berlian, Arsad, Hardila, & Nasution, 2024). Perkembangan teknologi informasi memungkinkan proses pembelajaran menjadi lebih interaktif, fleksibel, dan berpusat pada peserta didik (Prykhodchenko & Prykhodchenko, 2025). Salah satu inovasi yang berkembang pesat adalah pemanfaatan game edukasi sebagai media pembelajaran interaktif yang mampu meningkatkan motivasi belajar siswa melalui pendekatan berbasis pengalaman dan partisipatif (Fadila & Ramadhani, 2024). Penggunaan game edukasi dinilai efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa karena sesuai dengan karakteristik generasi digital native yang terbiasa menggunakan teknologi dalam kehidupan sehari-hari (Adrillian et al., 2024; Amzalag, Kadusi, & Peretz, 2024).

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang sering dianggap sulit oleh siswa karena proses pembelajaran masih didominasi metode konvensional seperti ceramah dan latihan soal monoton (Anglia, Sutomo, & Indonesia, 2025). Kondisi tersebut menyebabkan rendahnya motivasi belajar, partisipasi aktif, dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa (Chotijah et al., 2026; Wakhidah & Winarti, 2024). Berdasarkan observasi awal di sekolah mitra, sebagian besar siswa mengalami kesulitan memahami konsep matematika abstrak dan menunjukkan minat belajar yang rendah terhadap mata pelajaran tersebut (Utami, Hidayat, & Umam, 2025). Selain itu, guru masih memiliki keterbatasan dalam memanfaatkan media pembelajaran berbasis teknologi, khususnya teknologi kecerdasan buatan dan game edukasi (Rauf & Karim, 2023).

Berdasarkan observasi awal di sekolah mitra, yaitu SMKN 1 Cerme, Kabupaten Gresik, sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematika yang bersifat abstrak. Siswa cenderung lebih mudah tertarik pada pembelajaran yang melibatkan aktivitas visual, tantangan, permainan, dan penggunaan teknologi digital. Diskusi awal dengan guru juga menunjukkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran digital interaktif belum berjalan optimal, terutama media yang mengintegrasikan kecerdasan buatan dan game edukasi. Kondisi ini sejalan dengan temuan (Utami et al., 2025), yang menunjukkan bahwa penerapan teknologi kecerdasan buatan dalam pembelajaran matematika masih menghadapi kendala literasi digital dan kesiapan implementasi di sekolah.

Data awal kegiatan juga menunjukkan adanya kebutuhan nyata terhadap pendampingan teknologi pembelajaran. Hasil pre-test peserta menunjukkan rata-rata skor awal sebesar 54,5 pada skala 0 sampai 100. Skor tersebut menunjukkan bahwa pemahaman awal peserta terhadap pemrograman visual, pengembangan game edukasi, penggunaan Scratch, Unity, dan konsep kecerdasan buatan sederhana masih terbatas. Selain itu, guru masih memiliki keterbatasan dalam memanfaatkan media pembelajaran berbasis teknologi, khususnya teknologi kecerdasan buatan dan game edukasi (Rauf & Karim, 2023). Community gap ini menunjukkan bahwa sekolah mitra tidak hanya membutuhkan media pembelajaran baru, tetapi juga membutuhkan pendampingan yang dapat meningkatkan kompetensi digital guru dan siswa secara langsung.

Perkembangan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dalam bidang pendidikan membuka peluang baru dalam pengembangan media pembelajaran adaptif. AI dapat mendukung sistem pembelajaran dalam memberikan rekomendasi materi, menyesuaikan tingkat kesulitan soal, serta memberikan umpan balik otomatis kepada siswa (Mulachela, 2020). Holmes & Tuomi (2022) menjelaskan bahwa AI dalam pendidikan dapat mendukung personalisasi pembelajaran, analitik pembelajaran, dan pengambilan keputusan berbasis data dalam proses pendidikan. Dalam konteks pembelajaran matematika, AI memiliki peran penting karena siswa membutuhkan latihan bertahap, umpan balik cepat, dan penyesuaian tingkat kesulitan soal sesuai kemampuan belajar masing-masing.

Pembelajaran berbasis permainan (*game-based learning*) juga menjadi pendekatan yang relevan dalam pembelajaran matematika karena dapat menggabungkan unsur tantangan, level, skor, visualisasi, dan pemecahan masalah. Pendekatan ini membuat siswa lebih aktif dalam

mengikuti proses pembelajaran dan mendorong mereka untuk menyelesaikan soal melalui pengalaman bermain yang terarah. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *game-based learning* mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa, sementara AI dalam pendidikan mendukung *personalized learning* dan *adaptive learning environment* (Anglia et al., 2025). Dan, Trung, Nga, & Dung (2024) juga menunjukkan bahwa pembelajaran matematika berbasis permainan digital berpotensi meningkatkan keterlibatan siswa melalui aktivitas interaktif dan berbasis tantangan.

Meskipun kajian tentang AI dan pembelajaran berbasis permainan terus berkembang, masih terdapat celah penelitian dan celah praktik pada konteks sekolah menengah kejuruan. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih banyak menempatkan siswa sebagai pengguna media pembelajaran, bukan sebagai peserta yang terlibat dalam proses perancangan dan pengembangan media. Selain itu, kajian tentang AI dalam pendidikan matematika masih banyak berfokus pada sistem pembelajaran adaptif, chatbot, analitik pembelajaran, atau penggunaan aplikasi digital secara umum (Opesemowo & Adewuyi, 2024). Belum banyak kegiatan pengabdian yang secara khusus membahas pendampingan guru dan siswa dalam mengembangkan prototipe game edukasi matematika berbasis AI sederhana sesuai kebutuhan sekolah mitra.

Implementasi teknologi AI dalam pembelajaran matematika juga masih belum optimal, terutama di sekolah tingkat menengah (Fadhilah, Addin, Aini, & Pravangasta, n.d.). Rendahnya literasi digital guru serta keterbatasan pendampingan teknis menjadi faktor utama belum berkembangnya inovasi pembelajaran berbasis AI di sekolah (Utami et al., 2025). Oleh karena itu, program pendampingan diperlukan untuk membantu guru dan siswa memahami konsep AI, merancang game edukasi, dan menerapkannya dalam pembelajaran matematika. Pendampingan tersebut tidak cukup hanya berfokus pada pelatihan teknis, tetapi juga perlu membangun budaya inovasi pembelajaran berbasis teknologi di lingkungan sekolah (Syamsuddin, 2025).

Program pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di SMKN 1 Cerme, Kabupaten Gresik, Jawa Timur, dengan sasaran guru dan siswa. Pemilihan mitra didasarkan pada kebutuhan nyata sekolah terhadap inovasi media pembelajaran matematika yang lebih interaktif, adaptif, dan sesuai dengan karakteristik siswa (Liem, 2023). Sekolah memiliki potensi sumber daya manusia yang mendukung implementasi program, tetapi masih membutuhkan pendampingan dalam pengembangan teknologi pembelajaran berbasis AI (Fajarwati, Riswati, & Astuti, 2021). Dalam kegiatan ini, Scratch dan Unity ditempatkan sebagai perangkat pendukung untuk mengembangkan prototipe game edukasi, sedangkan AI digunakan sebagai pendekatan untuk memperkuat fitur adaptif, umpan balik, dan desain pembelajaran.

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi digital guru dan siswa melalui pendampingan pengembangan game edukasi berbasis AI untuk pembelajaran matematika di SMK. Kegiatan ini juga bertujuan menghasilkan prototipe game edukasi matematika yang memuat fitur penyesuaian tingkat kesulitan soal, sistem skor, level permainan, dan umpan balik otomatis. Program ini diharapkan mampu menciptakan perubahan sosial berupa meningkatnya literasi digital, munculnya budaya inovasi pembelajaran, serta terbentuknya komunitas belajar berbasis teknologi di sekolah mitra.

Secara ilmiah, kegiatan ini berkontribusi terhadap pengembangan kajian teknologi pendidikan, kecerdasan buatan dalam pendidikan, dan pembelajaran berbasis permainan, khususnya pada implementasi pembelajaran matematika yang adaptif dan interaktif di sekolah Indonesia.

2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan metode pendampingan partisipatif (*participatory mentoring*). Metode ini dipilih karena kegiatan tidak hanya berfokus pada penyampaian materi, tetapi juga melibatkan guru dan siswa secara aktif dalam proses perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi media pembelajaran. Kegiatan dilaksanakan di SMKN 1 Cerme, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Peserta kegiatan berjumlah 35 orang, yang terdiri atas 5 guru dan 30 siswa. Jumlah tersebut disesuaikan dengan kapasitas kegiatan pendampingan, ketersediaan perangkat, dan kebutuhan sekolah mitra dalam pelaksanaan praktik pengembangan game edukasi.

Pemilihan peserta dilakukan berdasarkan rekomendasi pihak sekolah. Peserta yang dilibatkan merupakan guru dan siswa yang memiliki keterkaitan dengan pembelajaran matematika serta memiliki minat terhadap penggunaan teknologi digital dalam proses pembelajaran. Keterlibatan guru dan siswa dalam kegiatan ini bertujuan agar hasil program tidak hanya berupa produk media pembelajaran, tetapi juga peningkatan kompetensi digital dan terbentuknya budaya inovasi pembelajaran di sekolah mitra.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui lima tahap utama. Tahap pertama adalah analisis kebutuhan. Pada tahap ini, tim pengabdian melakukan observasi awal, diskusi dengan guru, dan identifikasi permasalahan pembelajaran matematika di sekolah mitra. Analisis kebutuhan difokuskan pada kesulitan siswa dalam memahami konsep matematika, penggunaan media pembelajaran oleh guru, tingkat literasi digital peserta, serta kebutuhan sekolah terhadap media pembelajaran berbasis teknologi.

Tahap kedua adalah pelatihan dasar kecerdasan buatan dan game edukasi. Pada tahap ini, peserta diberikan pemahaman mengenai konsep dasar kecerdasan buatan, pembelajaran berbasis permainan, dan pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran matematika. Peserta juga diperkenalkan dengan Scratch, Unity, Canva AI, dan ChatGPT sebagai perangkat pendukung dalam pengembangan media pembelajaran. Pelatihan ini menjadi dasar sebelum peserta masuk pada kegiatan praktik pengembangan game edukasi.

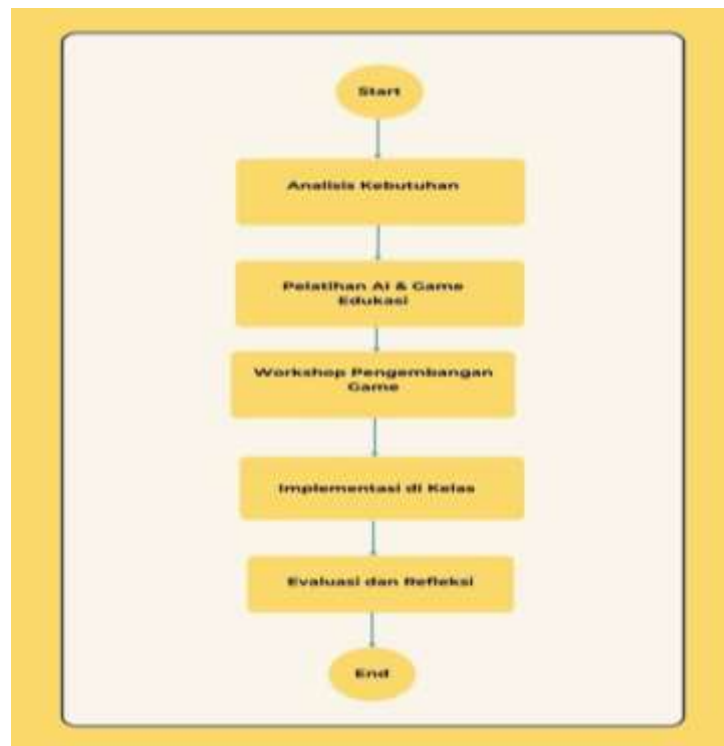
Tahap ketiga adalah workshop pengembangan game edukasi. Pada tahap ini, guru dan siswa didampingi dalam merancang prototipe game edukasi matematika berbasis AI sederhana. Kegiatan workshop meliputi penyusunan ide permainan, pemilihan materi matematika, penyusunan soal, desain tampilan, pembuatan sistem skor, level permainan, serta pengembangan fitur umpan balik otomatis. Peserta juga dilatih menggunakan logika dasar pemrograman, seperti kondisi *if-else*, perulangan, dan pengaturan alur permainan.

Tahap keempat adalah implementasi dan uji coba. Prototipe game edukasi yang telah dikembangkan digunakan dalam kegiatan pembelajaran matematika di kelas. Pada tahap ini, siswa mencoba menyelesaikan soal matematika melalui game yang telah dibuat. Guru dan tim

pengabdian melakukan pengamatan terhadap respons siswa, keterlibatan belajar, kemudahan penggunaan media, dan kendala teknis yang muncul selama proses pembelajaran berlangsung.

Tahap kelima adalah evaluasi dan refleksi. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui efektivitas program terhadap peningkatan kompetensi digital peserta dan motivasi belajar siswa. Refleksi dilakukan melalui diskusi bersama peserta dan pihak sekolah untuk mengetahui manfaat kegiatan, kendala pelaksanaan, serta peluang keberlanjutan program. Hasil evaluasi dan refleksi digunakan sebagai dasar untuk menyempurnakan media pembelajaran dan merumuskan rekomendasi pengembangan kegiatan selanjutnya.

Alur pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini disusun secara sistematis mulai dari analisis kebutuhan, pelatihan dasar kecerdasan buatan dan game edukasi, workshop pengembangan game, implementasi dan uji coba, sampai evaluasi dan refleksi. Alur tersebut ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat ke Mitra

Evaluasi program dilakukan dengan menggunakan beberapa teknik, yaitu pre-test dan post-test, observasi aktivitas peserta, kuesioner motivasi belajar, kuesioner kompetensi digital, wawancara singkat, dan dokumentasi kegiatan. Pre-test diberikan sebelum pelatihan untuk mengetahui kemampuan awal peserta. Post-test diberikan setelah kegiatan untuk mengukur peningkatan pemahaman peserta terhadap pemrograman visual, penggunaan Scratch, pengenalan Unity, konsep kecerdasan buatan sederhana, dan pengembangan game edukasi matematika.

Instrumen evaluasi yang digunakan terdiri atas empat jenis. Pertama, tes kompetensi digital yang memuat pertanyaan tentang pemrograman visual, logika permainan, penggunaan Scratch, pengenalan Unity, dan konsep AI sederhana. Kedua, kuesioner motivasi belajar siswa yang

mencakup indikator minat mengikuti pembelajaran, perhatian terhadap materi, keaktifan menyelesaikan tugas, ketekunan dalam mencoba soal, dan rasa senang belajar matematika melalui game edukasi. Ketiga, kuesioner kompetensi digital yang mencakup indikator kemampuan menggunakan perangkat digital, memahami alur pembuatan game, menyusun soal interaktif, menggunakan fitur AI sederhana, dan menghasilkan media pembelajaran berbasis teknologi. Keempat, lembar observasi yang digunakan untuk mencatat partisipasi peserta, kerja sama, kreativitas, kemampuan memecahkan masalah, dan respons peserta selama kegiatan berlangsung.

Indikator keberhasilan program ditetapkan berdasarkan tiga aspek, yaitu proses, produk, dan hasil. Pada aspek proses, program dinyatakan berhasil apabila peserta mengikuti kegiatan secara aktif dan mampu menyelesaikan seluruh tahapan pelatihan serta workshop. Pada aspek produk, program dinyatakan berhasil apabila peserta mampu menghasilkan prototipe game edukasi matematika berbasis AI sederhana yang dapat digunakan dalam pembelajaran. Pada aspek hasil, program dinyatakan berhasil apabila terdapat peningkatan skor post-test dibandingkan pre-test, peningkatan motivasi belajar siswa, peningkatan kompetensi digital peserta, serta adanya komitmen sekolah untuk melanjutkan pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi.

Data hasil evaluasi dianalisis secara deskriptif. Data kuantitatif dari pre-test, post-test, dan kuesioner dihitung menggunakan nilai rata-rata dan persentase peningkatan. Data kualitatif dari observasi, wawancara singkat, refleksi peserta, dan dokumentasi dianalisis dengan cara mengelompokkan temuan berdasarkan tema utama. Tema tersebut meliputi motivasi belajar, partisipasi peserta, kemampuan penggunaan teknologi, kendala pelaksanaan, dan potensi keberlanjutan program di sekolah mitra.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menghasilkan tiga capaian utama, yaitu peningkatan pemahaman peserta terhadap pengembangan game edukasi, tersusunnya prototipe game edukasi matematika berbasis kecerdasan buatan sederhana, serta meningkatnya motivasi dan partisipasi siswa dalam pembelajaran matematika. Hasil kegiatan diperoleh melalui pre-test dan post-test, observasi aktivitas peserta, kuesioner, wawancara singkat, dan dokumentasi selama program berlangsung. Evaluasi dilakukan terhadap 33 peserta yang terdiri atas 3 guru dan 30 siswa SMKN 1 Cerme, Kabupaten Gresik.

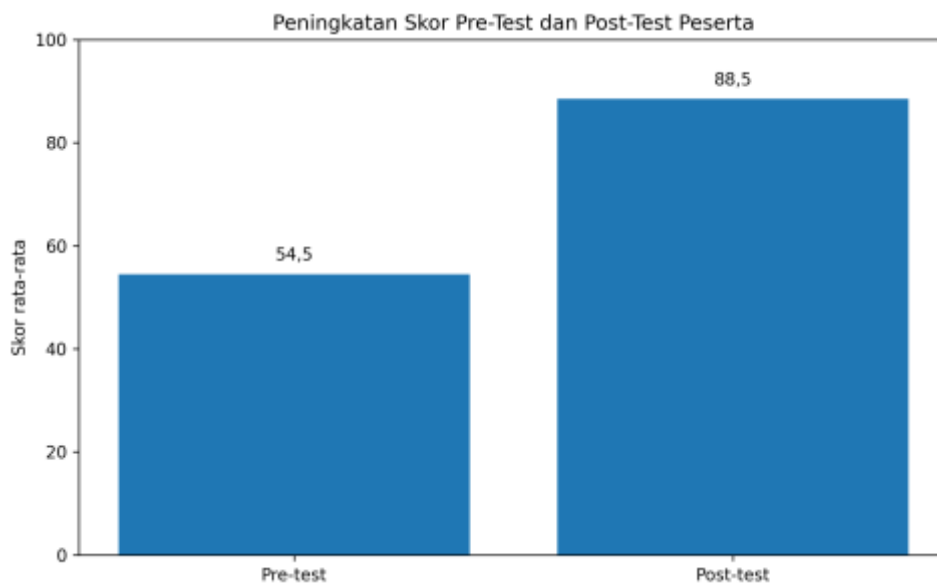
Pada tahap awal, hasil observasi menunjukkan bahwa pembelajaran matematika masih banyak menggunakan metode konvensional berupa penjelasan materi, pemberian contoh soal, dan latihan tertulis. Pola pembelajaran tersebut membuat sebagian siswa cenderung pasif dan menunggu arahan guru ketika menyelesaikan soal. Kondisi ini memperkuat temuan awal dalam naskah bahwa siswa masih mengalami kesulitan memahami konsep matematika abstrak dan membutuhkan media yang lebih visual, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik generasi digital (Utami et al., 2025).

Data awal juga menunjukkan bahwa kemampuan peserta dalam memahami pemrograman visual, konsep Scratch, pengenalan Unity, dan kecerdasan buatan sederhana masih terbatas. Rata-rata skor pre-test peserta adalah 54,5 pada skala 0 sampai 100. Setelah mengikuti pelatihan, workshop, dan praktik pengembangan game edukasi, rata-rata skor post-test meningkat menjadi 88,5. Peningkatan sebesar 34 poin menunjukkan bahwa kegiatan pendampingan berbasis praktik langsung mampu memperkuat kompetensi digital peserta.

Tabel. 1 Perbandingan Kondisi Sebelum dan Sesudah Pendampingan

Aspek	Sebelum Pelatihan	Sesudah Pelatihan	Peningkatan
Rata-rata skor peserta	54,5	88,5	Meningkat 34 poin
Pengetahuan tentang Scratch	Rendah	Baik	Peserta mampu menggunakan blok dasar dan alur perintah
Pemahaman konsep AI sederhana	Sedang	Baik	Peserta mengenal alur pembuatan game dan desain tampilan
Minat dan motivasi belajar matematika	Sedang	Sangat Tinggi	Peserta memahami konsep umpan balik otomatis dan bantuan penyusunan soal
Kemampuan menghasilkan media/game	Mampu dengan bantuan AI ChatGpt	Mampu membuat Prototype dengan Scratch dan Unity	Peserta menghasilkan rancangan game matematika sederhana

Berdasarkan Tabel 1, terjadi peningkatan kemampuan peserta setelah mengikuti kegiatan pendampingan. Peningkatan ini terlihat pada aspek pemrograman visual, pemahaman AI sederhana, dan kemampuan merancang prototipe game edukasi matematika. Hasil ini sejalan dengan penelitian tentang pembelajaran berbasis Scratch yang menunjukkan bahwa aktivitas praktik langsung dapat membantu peserta mengembangkan pemahaman komputasional, kreativitas, dan keterampilan pemecahan masalah (Stewart & Baik, 2023).



Gambar 2. Grafik Peningkatan Skor Pre-Test dan Post-Test Peserta

Gambar 2 memperlihatkan peningkatan skor rata-rata peserta dari 54,5 pada pre-test menjadi 88,5 pada post-test. Visualisasi ini menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan dan workshop memberikan dampak positif terhadap pemahaman peserta. Peningkatan tersebut juga menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan praktik, diskusi, dan pendampingan langsung membantu peserta memahami materi teknis secara lebih konkret.

Selain peningkatan skor evaluasi, kegiatan ini menghasilkan prototipe game edukasi matematika berbasis AI sederhana. Prototipe tersebut memuat fitur menu utama, bank soal matematika, sistem level, sistem skor, bantuan pembelajaran, dan umpan balik otomatis. Scratch digunakan untuk mengenalkan pemrograman visual berbasis blok, sedangkan Unity digunakan untuk memperkenalkan alur pengembangan game yang lebih terstruktur. Canva AI dan ChatGPT digunakan sebagai perangkat pendukung untuk membantu penyusunan ide visual, variasi soal, petunjuk permainan, dan rancangan umpan balik pembelajaran.

Tabel 2. Fitur Prototipe Game Edukasi Matematika Berbasis AI

Fitur Game	Deskripsi Fungsi	Implementasi dalam Pembelajaran
Menu utama	Menampilkan pilihan mulai bermain, petunjuk, dan materi	Membantu siswa memahami alur penggunaan game
Bank soal matematika	Menyediakan soal sesuai materi yang dipelajari	Mendorong latihan soal secara terarah
Level permainan	Mengatur tingkat kesulitan soal secara bertahap	Siswa belajar dari soal mudah menuju soal lebih kompleks
Sistem skor	Memberikan poin berdasarkan jawaban benar	Meningkatkan motivasi dan rasa tertantang
Umpan balik otomatis	Menampilkan respons benar atau salah setelah siswa menjawab	Membantu siswa mengetahui kesalahan secara langsung
Bantuan pembelajaran	Menampilkan petunjuk atau penjelasan singkat	Membantu siswa yang mengalami kesulitan
Desain visual interaktif	Menggunakan ikon, warna, animasi, dan tampilan permainan	Membuat pembelajaran lebih menarik dan mudah diikuti

Implementasi AI dalam kegiatan ini dijelaskan secara teknis agar tidak terkesan terlalu umum. AI tidak digunakan sebagai sistem machine learning kompleks, tetapi sebagai dukungan pembelajaran berbasis kecerdasan buatan sederhana. Pertama, ChatGPT digunakan untuk membantu menyusun variasi soal, petunjuk permainan, dan alternatif umpan balik. Kedua, fitur adaptif diterapkan melalui logika berbasis aturan, seperti kondisi if-else, pengaturan skor, dan perpindahan level berdasarkan jawaban siswa. Ketiga, sistem umpan balik otomatis digunakan untuk memberikan respons langsung setelah siswa menjawab soal. Dengan demikian, AI dalam program ini merujuk pada pemanfaatan teknologi generatif dan logika adaptif sederhana untuk mendukung pembelajaran matematika.

Tabel 3. Perbandingan Kondisi Sebelum dan Sesudah Program

Aspek	Sebelum Program	Sesudah Program
Media pembelajaran matematika	Dominan menggunakan ceramah dan latihan soal	Menggunakan prototipe game edukasi interaktif
Partisipasi siswa	Cenderung pasif dan menunggu instruksi guru	Lebih aktif mencoba, menjawab, dan berdiskusi
Kompetensi digital peserta	Terbatas pada penggunaan perangkat dasar	Mampu menggunakan Scratch, mengenal Unity, dan memahami AI sederhana
Motivasi belajar matematika	Sedang	Tinggi
Produk pembelajaran	Belum tersedia game edukasi berbasis AI	Tersedia prototipe game edukasi matematika sederhana

Pada tahap implementasi, siswa menggunakan prototipe game dalam kegiatan pembelajaran matematika di kelas. Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa lebih aktif bertanya, mencoba ulang jawaban, dan berdiskusi dengan teman ketika menggunakan media game. Siswa juga terlihat lebih tertarik menyelesaikan soal karena aktivitas pembelajaran disajikan dalam bentuk tantangan, level, dan skor. Guru menyatakan bahwa media game membantu menciptakan suasana belajar yang lebih hidup dibandingkan pembelajaran yang hanya menggunakan penjelasan dan latihan tertulis.

Dokumentasi visual kegiatan disajikan menggunakan gambar asli yang berasal dari pelaksanaan program. Gambar yang digunakan berupa dokumentasi pemaparan materi, pemberian reward kepada peserta, pemberian cendera mata kepada sekolah mitra, dan foto bersama. Visualisasi ini digunakan untuk memperkuat bukti pelaksanaan kegiatan dan menunjukkan keterlibatan peserta dalam proses pendampingan.



Gambar 2. Pemaparan tentang Konsep AI, Unity, dan Scratch



Gambar 3. Memberikan Reward kepada Peserta yang Berhasil Membuat Prototype Game



Gambar 4. Pemberian Cendera Mata Kepada SMKN 1 Cerme



Gambar 5. Foto Bersama Siswa dan Guru SMKN 1 Cerme, Gresik

Secara umum, hasil kegiatan menunjukkan bahwa pendampingan pengembangan game edukasi berbasis AI mampu meningkatkan pemahaman peserta terhadap teknologi pembelajaran. Program ini tidak hanya menghasilkan produk berupa prototipe game edukasi, tetapi juga mendorong perubahan perilaku belajar siswa dari pasif menjadi lebih aktif. Selain itu, kegiatan ini meningkatkan kesiapan guru dalam memanfaatkan teknologi digital untuk mendukung pembelajaran matematika yang lebih adaptif dan interaktif.

PEMBAHASAN

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa integrasi game edukasi berbasis AI mampu meningkatkan motivasi belajar siswa pada mata pelajaran matematika. Temuan ini memiliki persamaan dengan penelitian Liu & Israel (2022) yang menunjukkan bahwa lingkungan game-based learning dapat mendorong siswa terlibat dalam proses pemecahan masalah melalui tugas, tantangan, dan pola permainan yang terstruktur. Persamaan tersebut terlihat pada meningkatnya partisipasi siswa ketika pembelajaran matematika dikemas melalui aktivitas bermain, bukan hanya melalui ceramah dan latihan soal konvensional. Namun, kegiatan pengabdian ini memiliki perbedaan karena game yang dikembangkan tidak hanya menjadi media latihan, tetapi juga menjadi produk kolaboratif yang dibuat melalui pendampingan guru dan siswa.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pendampingan pengembangan game edukasi berbasis AI mampu meningkatkan kompetensi digital guru dan siswa. Peningkatan skor dari 54,5 menjadi 88,5 memperlihatkan bahwa peserta mengalami perkembangan pemahaman yang cukup kuat setelah mengikuti pelatihan dan praktik langsung. Temuan ini memperkuat pentingnya pendampingan partisipatif dalam kegiatan pengabdian, karena peserta tidak hanya menerima materi, tetapi juga terlibat langsung dalam proses merancang, mencoba, dan mengevaluasi produk pembelajaran.

Temuan tersebut sejalan dengan konsep pembelajaran berbasis permainan yang menekankan pentingnya tantangan, level, skor, umpan balik, dan pengalaman belajar aktif. Dalam kegiatan ini, siswa lebih tertarik menyelesaikan soal matematika karena soal disajikan melalui alur permainan yang memberi ruang untuk mencoba ulang dan memperbaiki kesalahan. Kondisi ini mendukung temuan Dan et al. (2024), yang menyatakan bahwa digital game-based learning dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan keterlibatan siswa melalui visualisasi, tantangan, dan aktivitas interaktif.

Persamaan hasil kegiatan ini dengan penelitian sebelumnya terlihat pada meningkatnya partisipasi siswa ketika matematika tidak hanya disajikan dalam bentuk latihan tertulis. Liu & Israel (2022) menunjukkan bahwa lingkungan game-based learning dapat membantu mengungkap proses pemecahan masalah siswa melalui tahapan bermain, eksplorasi, dan pengambilan keputusan. Dalam kegiatan ini, siswa juga menunjukkan pola serupa ketika mereka mencoba menjawab soal, melihat umpan balik, berdiskusi dengan teman, dan memperbaiki jawaban. Perbedaannya, kegiatan ini tidak hanya menempatkan siswa sebagai pengguna game, tetapi juga melibatkan guru dan siswa dalam proses pengembangan prototipe.

Integrasi AI dalam program ini mendukung gagasan pembelajaran adaptif. Fitur level, skor, dan umpan balik otomatis membantu siswa belajar sesuai respons yang mereka berikan selama permainan. Siswa yang menjawab benar dapat melanjutkan ke tantangan berikutnya, sedangkan siswa yang menjawab salah memperoleh informasi untuk memperbaiki pemahaman. Hal ini sejalan dengan Holmes & Tuomi (2022), yang menjelaskan bahwa AI dalam pendidikan dapat mendukung personalisasi pembelajaran, pemberian umpan balik, dan pemanfaatan data untuk memperkuat proses belajar.

Namun, implementasi AI dalam kegiatan ini masih berada pada tahap sederhana. AI digunakan melalui ChatGPT untuk membantu penyusunan variasi soal, petunjuk permainan, dan rancangan umpan balik pembelajaran. Unsur adaptif dalam game dikembangkan melalui logika berbasis aturan, seperti kondisi if-else, skor, dan level permainan. Penjelasan ini penting agar istilah AI tidak dipahami secara terlalu luas. Dalam konteks program ini, AI dimaknai sebagai dukungan teknologi untuk membantu perancangan konten dan respons pembelajaran, bukan sebagai sistem prediksi otomatis berbasis data besar.

Hasil kegiatan ini juga sejalan dengan Opesemowo & Adewuyi (2024), yang menunjukkan bahwa AI dalam pendidikan matematika memiliki potensi untuk memperkuat pembelajaran personal, penilaian formatif, dan dukungan belajar berbasis teknologi. Persamaannya terlihat pada penggunaan AI untuk membantu penyusunan materi, penyediaan umpan balik, dan penguatan pengalaman belajar siswa. Perbedaannya, artikel ini berada pada konteks pengabdian kepada masyarakat di sekolah mitra, sehingga kontribusinya tidak hanya terletak pada penggunaan teknologi, tetapi juga pada penguatan kapasitas guru dan siswa melalui pendampingan.

Dari perspektif pengembangan masyarakat, kegiatan ini menunjukkan bahwa keterlibatan aktif peserta menjadi faktor penting dalam keberhasilan program. Guru dan siswa tidak hanya berperan sebagai penerima manfaat, tetapi juga menjadi bagian dari proses pengembangan media. Keterlibatan ini menciptakan rasa memiliki terhadap produk yang dihasilkan. Rasa memiliki tersebut penting untuk menjaga keberlanjutan program, karena guru memiliki peluang untuk mengembangkan kembali media serupa sesuai kebutuhan materi matematika lainnya.

Kegiatan ini juga menghasilkan perubahan sosial di lingkungan sekolah mitra. Guru mulai menunjukkan keterbukaan terhadap penggunaan AI dan game edukasi dalam pembelajaran. Siswa menunjukkan peningkatan motivasi, kreativitas, dan kemampuan bekerja sama selama proses pengembangan game. Temuan ini sejalan dengan Chotijah et al., (2026), yang menekankan pentingnya pelatihan perancangan game edukasi berbasis kecerdasan buatan untuk mendorong pembelajaran inovatif. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini tidak hanya memberikan dampak teknis, tetapi juga mendorong perubahan budaya belajar di sekolah.

Secara teoretis, hasil kegiatan ini memperkuat hubungan antara teknologi pendidikan, kecerdasan buatan dalam pendidikan, dan pembelajaran berbasis permainan. Game edukasi memberikan ruang interaksi dan pengalaman belajar aktif, sedangkan AI sederhana membantu memperkuat fitur adaptif dan umpan balik. Kombinasi keduanya dapat mendukung pembelajaran matematika yang lebih menarik, personal, dan sesuai dengan karakteristik siswa

SMK. Model pendampingan ini dapat direplikasi pada sekolah lain yang memiliki kebutuhan serupa, terutama sekolah yang ingin mengembangkan media pembelajaran digital tetapi masih memiliki keterbatasan kompetensi teknis.

Meskipun demikian, program ini memiliki keterbatasan. Evaluasi masih berfokus pada peningkatan pemahaman peserta, motivasi belajar, dan kompetensi digital secara deskriptif. Pengujian efektivitas game terhadap hasil belajar matematika dalam jangka panjang belum dilakukan. Oleh karena itu, kegiatan lanjutan perlu mengembangkan fitur AI yang lebih kompleks, menambahkan analitik pembelajaran, menggunakan instrumen motivasi yang lebih terstandar, dan melakukan uji coba pada jumlah peserta yang lebih luas.

4. KESIMPULAN

Program pengabdian kepada masyarakat ini menunjukkan bahwa pendampingan pengembangan game edukasi berbasis AI sederhana dapat meningkatkan kompetensi digital guru dan siswa dalam pembelajaran matematika. Kegiatan yang melibatkan 35 peserta, terdiri atas 30 siswa dan 5 guru, menghasilkan peningkatan pemahaman peserta dari rata-rata skor pre-test 54,5 menjadi 88,5 pada post-test. Temuan utama ini menunjukkan bahwa pelatihan berbasis praktik langsung mampu membantu peserta memahami pemrograman visual, penggunaan Scratch dan Unity, penyusunan soal interaktif, serta penerapan umpan balik otomatis dalam game edukasi matematika. Program ini juga menghasilkan prototipe game edukasi yang memuat fitur level permainan, sistem skor, bank soal, dan umpan balik otomatis sehingga pembelajaran matematika menjadi lebih interaktif dan menarik.

Kontribusi praktis program ini terletak pada tersedianya model pendampingan yang dapat membantu sekolah mengembangkan media pembelajaran digital sesuai kebutuhan peserta didik. Guru memperoleh pengalaman dalam memanfaatkan teknologi AI sederhana dan game edukasi sebagai alternatif media pembelajaran, sedangkan siswa lebih aktif, termotivasi, dan terlibat dalam proses pembelajaran matematika. Kontribusi akademik program ini terletak pada penguatan kajian teknologi pendidikan, khususnya integrasi kecerdasan buatan, pembelajaran berbasis permainan, dan pendampingan partisipatif dalam konteks sekolah menengah kejuruan. Program ini juga menunjukkan bahwa AI tidak harus diterapkan dalam bentuk sistem yang kompleks, tetapi dapat dimulai melalui penggunaan perangkat pendukung, logika adaptif sederhana, dan umpan balik otomatis yang sesuai dengan kapasitas sekolah.

Untuk keberlanjutan program, sekolah mitra disarankan membentuk tim kecil pengembang media pembelajaran digital yang melibatkan guru dan siswa. Tim ini dapat memperbarui bank soal, menambah level permainan, mengembangkan materi matematika lain, serta menguji penggunaan game dalam beberapa kelas secara berkala. Program serupa juga dapat dikembangkan melalui pelatihan lanjutan tentang analitik pembelajaran, desain evaluasi berbasis data, dan integrasi AI yang lebih kompleks. Dengan langkah tersebut, inovasi game edukasi berbasis AI tidak berhenti pada kegiatan pendampingan, tetapi dapat menjadi bagian dari budaya pembelajaran digital yang berkelanjutan di sekolah.

REFERENSI

- Adrillian, H., Mariani, S., Prabowo, A., Pendidikan, M., Universitas, M., & Semarang, N. (2024). *Media Pembelajaran Berbasis Game Edukasi Matematika Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Peserta Didik : Systematic*. 4(2).
- Amzalag, Meital, Kadusi, Dorin, & Peretz, Shimon. (2024). Enhancing Academic Achievement and Engagement Through Digital Game-Based Learning: An Empirical Study on Middle School Students. *Journal of Educational Computing Research*, 62(5), 989–1013. <https://doi.org/10.1177/07356331241236937>
- Anglia, W., Sutomo, B., & Indonesia, U. P. (2025). *Integration of Artificial Intelligence in Mathematics Learning : Systematic Literature Review*. 09(01), 29–41.
- Berlian, M., Arsad, N. M., Hardila, D., & Nasution, D. N. (2024). *Development of Scratch Learning Media to Improve Scientific Literacy and Computational Thinking in Primary Education in The Society 5 . 0 Era*. 7(1), 94–110. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v7i1.30904>
- Chotijah, U., Bhakti, H. D., Dwita, E., Cahyani, S., Asad, M., & Akbar, M. (2026). *Optimalisasi Proses Pembelajaran Inovatif Melalui Pelatihan Perancangan Game Edukasi Berbasis Kecerdasan Buatan Menggunakan Scratch*. 6(3), 453–461. <https://doi.org/10.47065/jpm.v6i3.2657>
- Dan, N. N., Trung, L. T. B. T., Nga, N. T., & Dung, T. M. (2024). Digital game-based learning in mathematics education at primary school level: A systematic literature review. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(4), em2423. <https://doi.org/10.29333/ejmste/14377>
- Fadhilah, E., Addin, A., Aini, Z., & Pravangasta, R. D. (n.d.). *The Implementation of the Game-Based Learning Model through Kahoot on Mathematics Learning Outcomes of Students at SMP Negeri 2 Loceret*. 4(3), 1720–1728.
- Fadila, A., & Ramadhani, R. (2024). *Pengembangan Media Scratch Untuk Meningkatkan Minat Belajar*. 2759. Retrieved from <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/edumat/article/view/17244>
- Fajarwati, S., Riswati, R., & Astuti, T. (2021). Game Edukasi Matematika berbasis Android. *Jurnal Pendidikan Edutama*, 8(2), 85. <https://doi.org/10.30734/jpe.v8i2.1354>
- Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*, 57(4), 542–570. <https://doi.org/10.1111/ejed.12533>
- Liem, L. V. (2023). Perancangan Game Edukasi Untuk Mengenalkan Kekayaan Rempah-Rempah Indonesia. *DeKaVe*, 16(1), 49–66. <https://doi.org/10.24821/dkv.v16i1.8185>
- Liu, T., & Israel, M. (2022). Uncovering students' problem-solving processes in game-based learning environments. *Computers & Education*, 182, 104462. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104462>
- Mulachela, A. (2020). Analisis Perkembangan Industri Game di Indonesia Melalui Pendekatan Rantai Nilai Global (Global Value Chain). *Indonesian Journal of Global Discourse*, 2(2), 32–51. <https://doi.org/10.29303/ijgd.v2i2.17>
- Opesemowo, O. A. G., & Adewuyi, H. O. (2024). A systematic review of artificial intelligence in mathematics education: The emergence of 4IR. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(7), em2478. <https://doi.org/10.29333/ejmste/14762>

- Prykhodchenko, S. D., & Prykhodchenko, O. (2025). *Gamification of Learning Scratch in Elementary School Gamification of Learning Scratch in Elementary*. (January). <https://doi.org/10.4230/OASlcs.ICPEC.2020.20>
- Rauf, B. A., & Karim, S. A. (2023). *PKM Pelatihan Penerapan Media Pembelajaran Game Edukasi Online pada Siswa*. (November), 339–343.
- Stewart, W. H., & Baek, K. (2023). Analyzing computational thinking studies in Scratch programming: A review of elementary education literature. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 6(1), 35–58. <https://doi.org/10.21585/ijcses.v6i1.156>
- Syamsuddin, A. (2025). *The Impact of Game-Based Learning on Motivation and Achievement in Mathematics Education : A Systematic Review (2020 – 2025)*. 4(November), 1063–1080.
- Utami, R. D., Hidayat, M., & Umam, K. (2025). *Tren penelitian penggunaan Artificial Intelligence (AI) dalam pembelajaran matematika: Studi kasus tahun 2020-2024*. 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.32505/qalasadi.v9i1.9540>
- Wakhidah, L. Z., & Winarti, E. R. (2024). Students' Mathematical Problem Solving Ability Reviewed from Learning Motivation through Problem Based Learning Model Assisted by Nearpod. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 13(2), 185–198. Retrieved from <https://doi.org/10.15294/ujme.v13i2.12690>