



Pengembangan *Game* Labirin Berbasis *Artificial Intelligence* Sebagai Media Pembelajaran Transformasi Geometri

Ferdiansyah Rigani^{1*}, Nuraidah Zahra², Pebi Fauziyana Br Tarigan³, Fevi Rahmawati Suwanto⁴

¹⁻⁴Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan, Indonesia

*Penulis korespondensi: ferdiansyahriganii@gmail.com¹

Abstract. *This study aims to develop learning media in the form of an Artificial Intelligence-based maze game on geometric transformation material. The development of this learning media is motivated by the fact that mathematics learning tends to be boring, especially on geometric transformation material. This occurs because the application of monotonous learning methods, such as lecture methods, causes students to tend to be more passive and can lead to a decrease in student learning motivation. So the researcher developed a more interesting learning media in the form of an AI-based maze game to build student learning motivation. The game developed contains geometric transformation questions and presents them adaptively through AI logic. This research method uses an R&D (Research and Development) approach with the ADDIE model. The ADDIE stages are Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The subjects of this study were ninth-grade students of SMP Yayasan Pendidikan Ghafa Medan. The results showed that this Artificial Intelligence-based maze game obtained a validity percentage of 82% with a very valid category, practicality obtained a percentage of 85.6% with a very practical category, and effectiveness obtained a percentage of 83.1% with a very effective category. The final evaluation showed that this learning tool was suitable for use, although improvements were still needed, such as adding penalties for wrong answers and enlarging the movement buttons. Overall, this AI-based maze game was deemed valid, effective, and practical as an interactive learning tool for geometric transformations.*

Keywords: *ADDIE; Artificial Intelligence; Geometric Transformation; Learning Media; Maze Game*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa *game* labirin berbasis *Artificial Intelligence* pada materi transformasi geometri. Pengembangan media pembelajaran tersebut dilatarbelakangi oleh pembelajaran matematika yang cenderung membosankan terutama pada materi transformasi geometri. Hal ini terjadi karena penerapan metode pembelajaran monoton, seperti metode ceramah yang menyebabkan para siswa cenderung lebih pasif dan dapat menyebabkan turunnya motivasi belajar pada siswa. Sehingga peneliti mengembangkan media pembelajaran yang lebih menarik berupa *game* labirin berbasis AI agar dapat membangun motivasi belajar siswa. *Game* yang dikembangkan memuat soal-soal transformasi geometri dan menyajikannya secara adaptif melalui logika AI. Metode penelitian ini menggunakan pendekatan R&D (*Research and Development*) dengan model ADDIE. Tahapan ADDIE yaitu *Analyze* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Penerapan) dan *Evaluation* (Evaluasi). Subjek penelitian ini adalah siswa kelas IX SMP Yayasan Pendidikan Ghafa Medan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *game* labirin berbasis *Artificial Intelligence* ini memperoleh persentase kevalidan 82% dengan kategori sangat valid, kepraktisan memperoleh persentase 85,6% dengan kategori sangat praktis, dan keefektifan memperoleh persentase 83,1% dengan kategori sangat efektif. Evaluasi akhir menunjukkan bahwa media pembelajaran ini layak digunakan meskipun masih memerlukan perbaikan seperti penambahan penalti jawaban salah dan pembesaran ukuran tombol gerak. Secara keseluruhan, *game* labirin berbasis AI ini dinilai valid, efektif, dan praktis sebagai media pembelajaran interaktif pada materi transformasi geometri.

Kata kunci: *ADDIE; Artificial Intelligence; Game Labirin; Media Pembelajaran; Transformasi Geometri*

1. LATAR BELAKANG

Dalam bidang pendidikan, matematika diakui sebagai salah satu disiplin ilmu yang memiliki nilai krusial, tetapi banyak siswa merasa bahwa cara pengajarannya sering kali terasa tidak menarik. Kondisi ini muncul akibat pendekatan yang diterapkan biasanya berulang, fokus utamanya pada representasi konsep teoritis, dan minimalnya keterlibatan siswa dalam kegiatan

belajar. Dampaknya, semangat siswa untuk belajar menurun, dan penguasaan materi pun tidak mencapai tingkat yang diinginkan.

Salah satu materi yang kerap menimbulkan kesulitan bagi siswa adalah transformasi geometri, yang mencakup translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi. Materi ini menuntut siswa untuk memahami perubahan posisi dan arah secara sistematis, sehingga memerlukan ketelitian dalam menafsirkan setiap aturan transformasi. Topik tersebut memerlukan alat bantu pembelajaran yang dapat berinteraksi agar siswa mampu menangkap kaitan antara prinsip dasar dan implementasinya dalam praktik.

Mengingat situasi ini, diperlukan media pembelajaran alternatif yang tidak sekadar memikat perhatian, melainkan juga efisien dalam mendukung siswa menguasai konsep transformasi geometri pada masa kemajuan teknologi khususnya dengan berkembangnya pemanfaatan *Artificial Intelligence*. Menurut Nadila dan Aji (2023) *Artificial Intelligence* dapat dijadikan sebuah media pembelajaran yang memudahkan para pendidik dan peserta didik dalam pembelajaran proses belajar mengajar. Oleh karena itu, pembuatan *Game Labirin* yang menggunakan *Artificial Intelligence* dipandang sebagai jawaban kreatif yang diantisipasi dapat berperan sebagai sarana edukasi yang cocok dengan permintaan pendidikan modern, sekaligus memungkinkan siswa mempelajari materi transformasi geometri dengan cara yang lebih seru dan mendalam.

2. KAJIAN TEORITIS

Game

Istilah "*Game*" berasal dari bahasa Inggris. Definisi "*Game*" dalam kamus bahasa Indonesia adalah "Permainan". Istilah "permainan" di sini mengacu pada kemampuan bermain intelektual (*intellectual playability game*), yang juga dapat digambarkan sebagai lingkungan di mana pemain membuat pilihan dan melakukan aktivitas, biasanya dengan cara yang ringan atau santai (Putra dkk., 2023). Menurut Imawati dkk. (2022), *game* merupakan jenis hiburan yang umum. Sebuah pesan dapat dikomunikasikan secara menghibur kepada masyarakat umum melalui *game*. *Game* tidak hanya menghilangkan kelelahan akibat aktivitas tetapi juga membantu pemain mengembangkan keterampilan pemecahan masalah mereka.

Cara lain untuk mendefinisikan *game* adalah sebagai aktivitas semi-terstruktur atau terstruktur yang biasanya digunakan untuk hiburan dan terkadang sebagai alat bantu pengajaran. Banyak orang menikmati bermain *game* karena sifatnya yang menyenangkan, menginspirasi, aktif, dan kooperatif (Khaerudin dkk., 2021). Secara umum, *game* dapat dianggap sebagai jenis permainan yang diatur dan digunakan untuk hiburan, baik untuk mengisi

waktu maupun untuk menjernihkan pikiran. *Game* menawarkan makna edukasional selain menjadi bentuk hiburan karena dapat meningkatkan motivasi dan kerja sama tim, mengembangkan kemampuan berpikir kritis, dan memecahkan masalah.

Artificial Intelligence (AI)

Istilah kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence (AI)* telah mengalami evolusi definisi sejak awal diperkenalkannya di tengah abad ke-20. John McCarthy, yang menjadi tokoh utama di bidang ini, menggambarkan *Artificial Intelligence* sebagai “*the science and engineering of making intelligent machines, especially intelligent computer programs*” (McCarthy, 2007). Baginya, *Artificial Intelligence (AI)* merujuk pada disiplin ilmu yang berfokus pada pengembangan robot yang memiliki kecerdasan setara manusia, tanpa perlu menyalin mekanisme berpikir biologis manusia. Definisi McCarthy menekankan dua elemen penting: pertama, AI adalah kombinasi antara ilmu pengetahuan dan teknik; dan kedua, AI lebih menitikberatkan pada output dari tindakan cerdas daripada proses pikiran internal (Subiyantoro, 2024).

Bidang komputer bernama *Artificial Intelligence (AI)* bertujuan untuk menghasilkan perangkat dan jaringan yang mampu mengeksekusi aktivitas yang umumnya memerlukan kecerdasan manusia. Hal ini melibatkan kemampuan bagi komputer serta sistem lainnya untuk mempelajari informasi, mendeteksi pola, dan menghasilkan evaluasi yang tepat. *Artificial Intelligence (AI)* memanfaatkan kerangka kerja dan rumus matematis (Eriana & Zein, 2023). Pada dasarnya, sesuai dengan penjelasan definisi sebelumnya, *Artificial Intelligence (AI)* merupakan cabang ilmu komputer yang merancang perangkat atau jaringan cerdas untuk melaksanakan fungsi yang memerlukan intelektualitas manusia. Teknologi ini mengandalkan data serta rumus untuk belajar, menemukan kecenderungan, dan mengambil langkah-langkah yang rasional.

Media Pembelajaran

Istilah media pembelajaran berasal dari gabungan dua kata utama, yakni "media" dan "pembelajaran". Dalam bahasa Latin, kata "media" bermakna sebagai penghubung, perantara, atau sarana penghantar. Adapun kata "pembelajaran" merujuk pada proses memperoleh pengetahuan melalui aktivitas belajar. Dengan demikian, media pembelajaran dapat diartikan sebagai bantuan yang dimanfaatkan untuk menyampaikan materi guna merangsang pemikiran, konsentrasi, serta motivasi peserta didik dalam proses pembelajaran. Menurut (Wahab dkk, 2021), media pembelajaran adalah berbagai sarana yang diterapkan dalam kegiatan edukasi, berfungsi sebagai pendukung bagi pendidik untuk menyampaikan materi kepada setiap murid. (Wangge, 2020) juga menjelaskan bahwa media pembelajaran merupakan instrumen edukasi

yang diterapkan dalam proses mengajar, baik di lingkungan formal maupun nonformal (Mailindawati dkk, 2023).

Kini, media pembelajaran telah berkembang menjadi berbagai variasi, seperti media visual, audio, audio-visual, multimedia, serta media fisik berupa alat demonstrasi. Salah satu jenis yang populer saat ini adalah media pembelajaran yang berbasis teknologi atau jaringan internet. Menurut (Heswari dkk, 2022), kemajuan teknologi saat ini memberikan pengaruh besar terhadap bidang pendidikan, khususnya ketika diterapkan dalam sarana pembelajaran. Hal ini mempermudah para pengajar dan siswa dalam menjalankan aktivitas proses belajar mengajar.

Transformasi Geometri: Translasi, Refleksi, Dilatasi Dan Rotasi

Menurut Fathani dan Rahmawati (2023), transformasi geometri adalah proses peta yang mengubah letak, arah, atau ukuran objek dalam sistem koordinat melalui aturan matematis tertentu. Dalam pembelajaran matematika saat ini, transformasi dipandang sebagai fungsi yang mengalihkan titik awal ke titik baru, sehingga mendukung siswa dalam memahami keterkaitan ruang, pola, dan sifat dari bangunan (Fauziyah dan Wahyunita, 2025). Transformasi geometri juga menjadi bagian penting dalam mengasah kemampuan berpikir spasial dan visual siswa, terutama saat pembelajaran diintegrasikan dengan teknologi pendidikan seperti GeoGebra atau media interaktif.

Salah satu contohnya adalah refleksi. Refleksi adalah salah satu tipe transformasi geometri yang mengubah setiap titik pada suatu bentuk ke lokasi baru dengan cara mencerminkan terhadap garis tertentu yang dikenal sebagai sumbu refleksi. Pada proses refleksi, jarak antara titik dan sumbu tetap konsisten baik sebelum maupun setelah proses transformasi, sehingga bentuk hasil refleksi tetap sama dengan bentuk awalnya (Fauziyah dan Wahyunita, 2025). Refleksi mengubah arah objek, contohnya dari sisi kanan menjadi sisi kiri, tetapi tidak mempengaruhi ukuran atau bentuk dari objek tersebut. Oleh karena itu, refleksi sering dimanfaatkan dalam menganalisis simetri, pola bentuk datar, serta dalam desain visual geometri (Fathani dan Rahmawati, 2023).

Kemudian tipe lain dari transformasi geometri ialah translasi, yang merujuk pada pergerakan semua titik pada objek sejauh vektor tertentu tanpa merubah bentuk dan ukuran objek tersebut. Translasi menjaga kekongruenan objek, dan penelitian menunjukkan bahwa pemahaman mengenai translasi mengalami peningkatan ketika siswa memiliki kesempatan untuk berinteraksi dengan objek secara dinamis menggunakan media digital (Fauziyah dan Wahyunita, 2025). Selain itu, translasi juga merupakan konsep dasar yang membantu siswa

memahami pola gerakan serta hubungan koordinat dalam bidang dua dimensi (Fathani dan Rahmawati, 2023).

Tipe transformasi lainnya adalah dilatasi, yaitu transformasi yang mengganti ukuran suatu objek berdasarkan faktor skala tertentu mencakup titik pusat yang telah ditentukan. Walaupun ukuran objek mengalami perubahan, dilatasi tetap melestarikan kesebangunan sehingga proporsi bangunan tetap stabil (Rohendi, 2011). Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan model visual interaktif dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep dilatasi karena perubahan faktor skala dapat diamati dengan jelas dan tepat (Fathani dan Rahmawati, 2023).

Di samping itu, rotasi adalah jenis transformasi yang berfungsi untuk memutar objek dengan sudut tertentu mengelilingi titik pusat rotasi, baik arah jarum jam maupun sebaliknya. Rotasi tidak mempengaruhi ukuran atau bentuk objek, hanya orientasi dan posisi titik-titiknya yang mengalami perubahan. Dalam konteks pengajaran, rotasi sering kali menjadi tantangan bagi siswa, sehingga penerapan pendekatan visual dan teknologi terbukti efektif dalam membantu mereka memahami pergeseran orientasi (Fauziyah dan Wahyunita, 2025). Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa representasi digital memudahkan siswa dalam memahami hubungan antara sudut dan arah putaran dalam rotasi (Fathani dan Rahmawati, 2023).

Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang penerapan sebuah *game* yang didasarkan pada Kecerdasan Buatan (AI) dalam pengajaran matematika menunjukkan bahwa teknologi ini dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih adaptif dan efektif dibandingkan dengan media digital biasa. *Game* digital berbasis AI dapat menyesuaikan tingkat kesulitan, menawarkan umpan balik secara otomatis, serta mengubah pola tantangan sesuai kemampuan siswa, sehingga pengalaman belajar menjadi lebih pribadi dan interaktif (Fathani dan Rahmawati, 2023). Dalam hal transformasi geometri, AI memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan objek geometri dengan cara yang fleksibel, seperti melakukan translasi, rotasi, dilatasi, dan refleksi secara langsung, dengan respons visual yang segera muncul di layar. Ini membantu siswa dalam memahami hubungan antara titik, arah pergerakan, dan perubahan orientasi bangun dengan lebih jelas.

Selain itu, permainan AI yang dirancang khusus untuk materi geometri terbukti meningkatkan keakuratan pemahaman siswa mengenai perubahan bentuk dan posisi bangun. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa visualisasi dinamis yang dihasilkan oleh AI membantu siswa memperkirakan hasil transformasi dengan lebih akurat karena mereka dapat mengamati proses bergerak langkah demi langkah sebelum memutuskan jawaban. Keunggulan lain dari

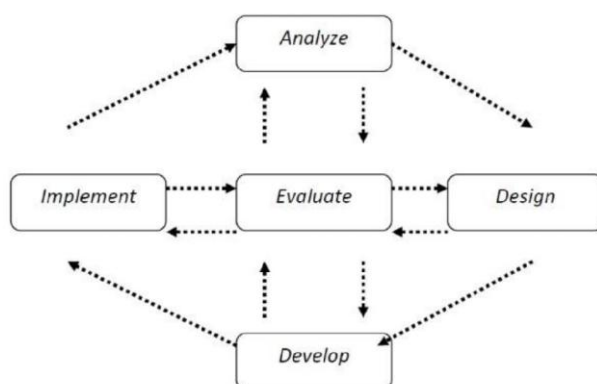
permainan yang berbasis AI adalah kemampuannya untuk menciptakan lingkungan belajar yang aman untuk melakukan kesalahan, karena setiap tindakan siswa dapat langsung diperbaiki oleh sistem tanpa menyebabkan rasa takut untuk salah. Ini sangat mendukung pembelajaran transformasi geometri yang memerlukan percobaan, manipulasi objek, dan eksplorasi berkelanjutan (Fathani dan Rahmawati, 2023).

Secara keseluruhan, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa aplikasi permainan berbasis AI memiliki potensi besar dalam memperdalam pemahaman konsep transformasi geometri karena menyediakan simulasi yang kaya, umpan balik yang sesuai, pengalaman belajar yang dipersonalisasi, serta tingkat keterlibatan yang tinggi melalui elemen permainan. Oleh karena itu, pengembangan media permainan AI menjadi salah satu strategi inovatif yang menjanjikan untuk pembelajaran matematika di zaman modern.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode *Research and Development (R&D)* yang mengacu pada kerangka ADDIE, yaitu *Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation*. Pendekatan ini, dikenal sebagai model ADDIE, sangat fokus pada pemeriksaan keterkaitan antara elemen-elemennya (Sugiyono, 2019).

Kerangka ADDIE ini fleksibel untuk diterapkan dalam beragam jenis pembuatan produk, misalnya dalam menciptakan bahan terbuka. Model ADDIE tetap sangat berguna saat ini karena ia mampu menyesuaikan diri secara optimal dengan situasi apa pun, ditambah dengan adanya peninjauan ulang dan penilaian di masing-masing fase (Safitri & Aziz, 2022).



Gambar 1. Desain Pengembangan Model ADDIE (Safitri & Aziz, 2022).

Model ADDIE menggunakan lima langkah sesuai namanya. Langkah pertama merupakan tahap analisis (*analyze*) yaitu menentukan kebutuhan pengembangan media pembelajaran. Langkah kedua yaitu perencanaan (*design*), yang meliputi pembuatan alur media pembelajaran, perancangan integrasi pertanyaan ke dalam media pembelajaran, dan pembuatan

logika AI. Pada tahap ketiga pengembangan (*development*), media pembelajaran dibuat menggunakan kecerdasan buatan sesuai dengan rancangan. Pada tahap ini juga dilakukan uji validasi menggunakan dua validator. Tahap implementasi (*implementation*) yang merupakan tahap keempat dalam metodologi ini, melibatkan penggabungan media pembelajaran ke dalam proses pembelajaran untuk mendapatkan reaksi pengguna. Tahap terakhir evaluasi (*evaluation*) yang bermaksud pemberian saran dalam media pembelajaran yang telah dibuat.

Subjek dalam penelitian adalah peserta didik kelas IX berjumlah total 12 peserta didik yang berasal dari SMP Yayasan Pendidikan Ghafa Medan. Kuesioner digunakan sebagai instrumen penelitian. Tiga jenis kuesioner yang digunakan adalah kuesioner validasi kelayakan, kuesioner praktis dan kuesioner efektivitas. Siswa menggunakan kuesioner praktis dan efektivitas sebagai alat penilaian, dan kuesioner validasi diisi oleh validator digunakan untuk mengevaluasi kelayakan produk media pembelajaran yang dihasilkan. Kuesioner menggunakan skala penilaian sebagai berikut:

Tabel 1. Penilaian Angket.

Penilaian	Skor
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Cukup	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Data yang diperoleh dari uji coba media pembelajaran adalah data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berasal dari kuesioner praktis dan efektif yang diisi oleh siswa sedangkan data kualitatif berasal dari komentar dan rekomendasi validator. Rumus berikut digunakan untuk menentukan skor yang diperoleh.

$$\text{Presentase} = \frac{\text{skor yang didapat}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

Hasil persentase skor untuk kriteria kevalidan, kepraktisan dan keefektifan dapat dikategorikan sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Kevalidan.

Presentase Skor	Kategori
81%-100%	Sangat Valid
61%-80%	Valid
41%-60%	Cukup Valid
21%-40%	Kurang Valid
0%-20%	Tidak Valid

Tabel 3. Kriteria Kepraktisan.

Presentase Skor	Kategori
81%-100%	Sangat Praktis
61%-80%	Praktis
41%-60%	Cukup Praktis
21%-40%	Kurang Praktis
0%-20%	Tidak Praktis

Tabel 4. Kriteria Keefektifan.

Presentase Skor	Kategori
81%-100%	Sangat Efektif
61%-80%	Efektif
41%-60%	Cukup Efektif
21%-40%	Kurang Efektif
0%-20%	Tidak Efektif

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Analisis (*Analyze*)

Berdasarkan analisis yang dilakukan, peneliti mengidentifikasi bahwa pendekatan ceramah yang diterapkan oleh para guru pada umumnya terasa membosankan dan kurang bervariasi terutama pada materi transformasi geometri. Sistem pembelajaran semacam ini menempatkan guru sebagai sumber utama informasi, sedangkan siswa hanya bertindak sebagai penerima pasif. Situasi ini berakhir pada partisipasi siswa yang rendah dan pemahaman materi yang kurang mendalam. Oleh karena itu diperlukan media pembelajaran yang lebih menarik dan efektif dalam mendorong keterlibatan siswa.

Dengan alasan tersebut, peneliti merancang model pembelajaran berupa *game* kuis labirin yang didukung oleh kecerdasan buatan, yaitu aktivitas edukasi yang memadukan unsur kesenangan dan tantangan dengan topik transformasi geometri, termasuk translasi, refleksi, dilatasi, serta rotasi. Dengan cara belajar sambil bermain, siswa bisa lebih lancar menguasai konsep-konsep transformasi geometri karena mereka secara aktif terjun dalam proses pemecahan masalah. Lebih lanjut, penerapan *game* labirin ini juga mendukung siswa dalam berlatih menemukan jawaban, membangun kemampuan berpikir analitis, dan menumbuhkan semangat belajar. Hasilnya, diantisipasi model ini mampu meningkatkan standar proses belajar dan memperdalam pengetahuan siswa mengenai transformasi geometri.

Tahap Desain (*Design*)

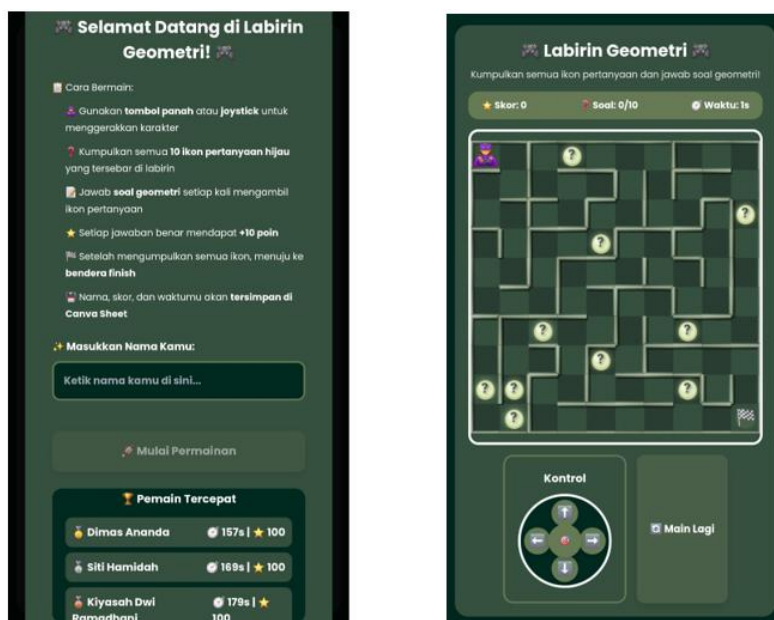
Pada tahap desain, peneliti menyusun rancangan dasar pengembangan *game* labirin berbasis *Artificial Intelligence* yang akan digunakan sebagai media pembelajaran transformasi geometri. Pada tahap ini, meliputi perancangan elemen-elemen yang ada pada *game* seperti

tombol gerak, waktu, soal, dan avatar pemain, kemudian dilanjutkan penyusunan alur *game*. Langkah selanjutnya merancang integrasi soal tentang materi Transformasi Geometri ke dalam tantangan labirin, dilanjutkan dengan merancang logika AI sederhana yang berupa aturan untuk menyajikan soal adaptif dari bank soal yang sudah diklasifikasikan tingkat kesulitannya. Selanjutnya, merancang penjelasan jawaban mengenai soal soal yang ada pada tantangan labirin.

Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan, rancangan yang telah disusun pada tahap desain mulai direalisasikan dalam bentuk *game* labirin berbasis *Artificial Intelligence*. Peneliti mengembangkan *game* labirin berbasis *Artificial Intelligence* dengan memanfaatkan platform Canva AI. Proses pengembangan dimulai dari desain petunjuk permainan, struktur labirin, tema warna *game*, *checkpoint* kuis, waktu, avatar pemain dan tombol gerak. Labirin dirancang berbentuk jalur bercabang, dan setiap *checkpoint* akan memunculkan kuis terkait materi Transformasi Geometri yang sudah diklasifikasikan tingkat kesulitannya. Sistem AI digunakan untuk memberikan umpan balik otomatis, seperti penjelasan setelah siswa menjawab benar, serta *hint* atau koreksi ketika siswa menjawab salah. Hal ini menjadikan *game* tidak hanya bersifat hiburan, tetapi juga sebagai media pembelajaran yang menarik.

Selain itu, pada tahap ini dilakukan pengembangan fitur konektivitas data otomatis dengan Canva Sheet. Fitur ini membuat *game* mencatat data siswa secara *real-time*, meliputi nama pemain, skor akhir, serta waktu pengerjaan. Ketika siswa menyelesaikan permainan atau menjawab setiap kuis, data segera dikirimkan dan direkam pada Canva Sheet sehingga guru atau peneliti dapat memantau hasil belajar tanpa perlu melakukan pencatatan manual. Fitur ini membantu proses evaluasi menjadi lebih efektif, efisien, dan akurat. Setelah seluruh komponen terbangun, peneliti melakukan pengujian internal untuk memastikan bahwa tampilan, navigasi, penyajian soal, dan sistem AI berjalan dengan baik sebelum *game* memasuki tahap implementasi.



Gambar 2. Tampilan Media Pembelajaran Game Labirin Berbasis AI.

Media pembelajaran yang telah rampung selanjutnya divalidasi oleh dua validator untuk menilai kevalidannya.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Kevalidan.

Validator	Presentase Skor
Validator 1	82%
Validator 2	82%

Berdasarkan hasil validasi media pembelajaran oleh dua validator, diperoleh rata-rata persentase sebesar 82% dengan kategori “sangat valid”. Penilaian ini mencakup beberapa aspek utama, yaitu kesesuaian materi, kejelasan bahasa, tampilan media, serta mekanisme permainan.

Tahap Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap implementasi dilakukan uji coba media pembelajaran kepada siswa kelas IX SMP Yayasan Pendidikan Ghafa Medan. Tujuan dari tahap ini yakni guna memperoleh respon terhadap kepraktisan dan keefektifan *game* labirin berbasis *Artificial Intelligence* yang sudah dikembangkan.

Tabel 6. Rekapitulasi Kepraktisan.

Jumlah Siswa	Presentase Skor
12	85,6%

Tabel 7. Rekapitulasi Keefektifan.

Jumlah Siswa	Presentase Skor
12	83,1%

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa persentase kepraktisan *game* labirin berbasis *Artificial Intelligence* sebesar 85,6% sehingga berada pada kategori "Sangat Praktis".

Untuk persentase keefektifan *game* labirin berbasis *Artificial Intelligence* sebesar 83,1% sehingga berada pada kategori "Sangat Efektif".

Tahap Evaluasi (Evaluation)

Dalam proses penelitian ADDIE, fase evaluasi merupakan langkah akhir yang dimaksudkan untuk memberikan penilaian menyeluruh terhadap media pembelajaran yang telah diciptakan. Penilaian ini didasarkan pada umpan balik, kritik, dan saran perbaikan dari para validator. Umpan balik dan rekomendasi dari validator pertama menyarankan agar tombol gerak dalam *game* labirin diperbesar agar lebih praktis digunakan oleh pemain. Selain itu, umpan balik dan saran dari validator kedua berkaitan dengan sistem *game* labirin, yaitu jika peserta didik memberikan jawaban yang salah, sebaiknya diterapkan pengurangan skor untuk menambah tingkat kesulitan dan mendorong motivasi belajar peserta didik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa *game* labirin berbasis *Artificial Intelligence* sebagai media pembelajaran transformasi geometri mampu menjadi media pembelajaran yang valid, praktis dan efektif. Pembelajaran yang monoton berhasil diatasi melalui *game* labirin yang memadukan tantangan permainan dengan soal adaptif. Hasil uji coba menunjukkan tingkat kevalidan 82%, kepraktisan 85,6% dan keefektifan 83,1%, yang menandakan bahwa media ini layak digunakan. Selain meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa, *game* ini juga membantu memperjelas pemahaman konsep transformasi geometri. Meskipun demikian, beberapa perbaikan masih diperlukan, seperti penambahan penalti jawaban salah dan pembesaran tombol gerak. Secara keseluruhan, media ini memberikan kontribusi positif dan berpotensi dikembangkan lebih lanjut sebagai solusi pembelajaran yang relevan dan menarik.

DAFTAR REFERENSI

- Eriana, E. S., & Zein, A. (2023). *Artificial intelligence (AI)*. Eureka Media Aksara.
- Fathani, A. H., & Rahmawati, D. (2023). Development of GeoGebra-assisted digital learning media for geometry transformation materials based on Van Hiele's theory. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, 7(1), 1–12.
- Fauziyah, H., & Wahyunita, Y. (2025). Constructing the concept of geometric transformation through APOS theory: A perspective on learning readiness. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1), 45–56.
- Heswari, S., & Patri, S. F. D. (2022). Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis Android untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir kreatif siswa. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(8), 2715–2722.

- Imawati, I. A. P. F., Ambara Dewi, N. L. G., & Dato, G. A. (2022). Implementasi game edukasi tebak gambar hewan untuk pendidikan anak usia dini. *Jurnal Manajemen dan Teknologi Informasi*, 12(2), 35–42.
- Khaerudin, M., Srisulistiowati, D. B., & Warta, J. (2021). Game edukasi menggunakan Unity 3D untuk menunjang proses pembelajaran. *JSI (Jurnal Sistem Informasi Universitas Suryadarma)*, 8(2), 263–272.
- Meilindawati, R., Zainuri, Z., & Hidayah, I. (2023). Penerapan media pembelajaran augmented reality (AR) dalam pembelajaran matematika. *Jurnal e-DuMath*, 9(1), 55–62.
- Nadila, D., & Aji, S. (2023). Implementasi kecerdasan buatan (AI) sebagai media pembelajaran. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 5(5), 100–104.
- Putra, K. A. A., Adhi, R. W., Fadhilah, N. I., & Melyana, C. (2023). Game edukasi “Perjalanan Si Koko” sebagai media pembelajaran. *Informatics and Computer Engineering Journal*, 3(1), 88–96.
- Rohendi, D. (2011). *Pembelajaran geometri berbasis teknologi*. Repository UPI.
- Safitri, M., & Aziz, M. R. (2022). ADDIE: Sebuah model untuk pengembangan multimedia learning. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 3(2), 50–58.
- Subiyantoro, S. (2024). *Buku ajar artificial intelligence*. Underline.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Wahab, A., Junaedi, S. P., Efendi, D., Prastyo, H., Sari, D. P., & Wicaksono, A. (2021). *Media pembelajaran matematika*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Wangge, M. (2020). Implementasi media pembelajaran berbasis ICT dalam proses pembelajaran matematika di sekolah menengah. *Fraktal: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 31–38.