



PENGEMBANGAN GAME EDUKASI MATEMATIKA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPUTASIONAL SISWA KELAS VII

¹⁾I Gusti Nyoman Yudi Hartawan, ²⁾I Putu Adhitya Swarmantara, ³⁾Gede Suweken

¹⁾Universitas Pendidikan Ganesha

yudi.hartawan@undiksha.ac.id

Abstract

Received :

17/12/2025

Accepted :

21/12/2025

Published :

22/12/2025

This study aims to develop a mathematics educational game to enhance the computational thinking skills of seventh-grade students in relation to data and diagram materials. The development of the educational game utilizes the ADDIE model, which was developed with the assistance of Construct 3 software. The validity of the material and media was evaluated by experts using the LORI questionnaire. Practicality was assessed through the User Experience Questionnaire (UEQ). Effectiveness was measured by calculating the average N-Gain score. The results of the material validity test showed a validity percentage of 95% with a feasible criterion. The media expert assessment obtained a validity percentage of 95% with a feasible criterion. The results of a limited trial on 44 students and one teacher showed that the responses of teachers and students on the aspects of attractiveness, accuracy, stimulation, and novelty were included in the superior criteria, while the aspects of clarity and efficiency were included in the good criteria. Then, the results of the educational game obtained an average N-Gain score of 0.71, which falls within a high category. Thus, the developed mathematics educational game is declared valid, feasible, practical, and effective. This mathematics educational game can improve students' computational thinking skills and create a fun learning environment.

Keywords: Math Educational Games, Computational Thinking Skills, ADDIE

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan game edukasi matematika guna meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa kelas VII pada materi data dan diagram. Pengembangan game edukasi menggunakan model ADDIE yang dikembangkan menggunakan bantuan software Construct 3. Validitas materi dan media dievaluasi oleh pakar menggunakan angket LORI, kepraktisan dinilai melalui angket User Experience Questionnaire (UEQ), dan efektivitas diukur melalui perhitungan skor rata-rata N-Gain. Hasil uji validitas materi menunjukkan persentase validitas sebesar 95% dengan kriteria layak. Penilaian ahli media memperoleh persentase validitas sebesar 95% dengan kriteria layak. Hasil uji coba terbatas pada 44 siswa dan satu orang guru menunjukkan bahwa respon guru dan peserta didik pada aspek daya tarik, ketepatan, stimulasi, serta kebaruan, termasuk dalam kriteria unggul, sedangkan aspek kejelasan dan efisiensi termasuk dalam kriteria baik. Kemudian hasil dari keefektifan game edukasi diperoleh skor rata-rata N-Gain mencapai 0,71 dengan kategori tinggi. Dengan demikian, game edukasi matematika yang dikembangkan dinyatakan valid, layak, praktis, dan efektif. Game edukasi matematika ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa dan menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan.

Kata Kunci: Game Edukasi Matematika, Kemampuan Berpikir komputasional, ADDIE

To cite this article (in APA style):

Hartawan, I. G. N. Y., Swarmantara, I. P. A., & Suweken, G. (2025). Pengembangan Game Edukasi Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasional Siswa Kelas VII. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 13(2), 119-136. <https://doi.org/10.31941/delta.v13i2.7471>

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital yang sangat pesat telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam bidang pendidikan.



Transformasi pendidikan di era Society 5.0 menempatkan manusia sebagai pusat inovasi dengan dukungan teknologi cerdas seperti *Artificial Intelligence* (AI) dan *Internet of Things* (IoT) untuk menciptakan sistem pembelajaran yang lebih adaptif, efektif, dan bermakna (Saputra et al., 2023). Pendidikan tidak lagi hanya berorientasi pada penguasaan konten, tetapi juga pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang mampu mempersiapkan peserta didik menghadapi permasalahan kompleks di masa depan.

Tuntutan tersebut sejalan dengan karakteristik pembelajaran abad ke-21 yang menekankan penguasaan kompetensi utama berupa *critical thinking*, *communication*, *collaboration*, dan *creativity* (4C) (García et al., 2025; Herlinawati et al., 2024; Thornhill Miller et al., 2023). Keempat kompetensi ini menjadi fondasi penting bagi peserta didik agar mampu beradaptasi dengan perubahan sosial, ekonomi, dan teknologi yang berlangsung secara cepat. Namun, penguasaan kompetensi 4C tidak dapat berkembang secara optimal tanpa adanya kemampuan pendukung yang bersifat sistematis dan logis, salah satunya adalah kemampuan berpikir komputasional (Acevedo-Borrega et al., 2022; Kaya et al., 2025; Thornhill-Miller et al., 2023).

Kemampuan berpikir komputasional merupakan kemampuan berpikir yang melibatkan proses pemecahan masalah secara terstruktur melalui tahapan dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, serta perancangan algoritma untuk menghasilkan solusi yang efektif (Angeli & Giannakos, 2019; Kong et al., 2022; Wing, 2017). (Lee et al., 2023; Suarsana et al., 2025) menegaskan bahwa kemampuan berpikir komputasional berkontribusi secara signifikan terhadap penguatan kompetensi 4C karena mendorong peserta didik untuk berpikir kritis, bekerja secara kolaboratif, mengomunikasikan solusi, dan menghasilkan ide kreatif berbasis logika.

Seiring dengan meningkatnya urgensi kemampuan berpikir komputasional, para ahli menempatkan kemampuan ini sebagai kompetensi inti abad ke-21 atau dikenal sebagai C kelima dalam kerangka 5C (*Critical Thinking*, *Collaboration*, *Communication*, *Creativity*, dan *Computational Thinking*) (Hartawan et al., 2024). Pemerintah Indonesia juga merespons kebutuhan ini dengan mengintegrasikan kemampuan berpikir komputasional dalam Kurikulum Merdeka sebagai salah satu kompetensi yang perlu dilatihkan kepada peserta didik sejak jenjang pendidikan dasar dan menengah (Megawati et al., 2023). Integrasi tersebut diharapkan mampu membekali peserta didik dengan

kemampuan berpikir logis, sistematis, dan analitis dalam menyelesaikan berbagai permasalahan kontekstual.

Dalam konteks pembelajaran matematika, kemampuan berpikir komputasional memiliki peran yang sangat penting. Matematika sebagai ilmu yang bersifat abstrak menuntut peserta didik untuk mampu memodelkan masalah, mengidentifikasi pola, serta menyusun langkah penyelesaian secara runtut. (Weintrop et al., 2016) menyatakan bahwa berpikir komputasional dapat membantu peserta didik dalam memvisualisasikan dan memanipulasi konsep-konsep abstrak dalam matematika sehingga lebih mudah dipahami. Sejalan dengan pendapat tersebut, (Ye, 2023) menegaskan bahwa integrasi berpikir komputasional dalam pembelajaran matematika merupakan pendekatan inovatif yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah serta pemahaman konseptual siswa.

Meskipun demikian, kemampuan berpikir komputasional peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini tercermin dari hasil Programme for *International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 yang menunjukkan bahwa skor rata-rata matematika siswa Indonesia hanya mencapai 366, yang merupakan skor terendah sejak tahun 2006 (Atikah et al., 2024). Rendahnya capaian tersebut mengindikasikan lemahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk kemampuan berpikir komputasional, dalam pembelajaran matematika.

Kondisi tersebut diperkuat oleh berbagai penelitian empiris di tingkat nasional. Amalia et al. (2025) melaporkan bahwa rata-rata kemampuan berpikir komputasional siswa berada di bawah standar dengan nilai sebesar 58,33. Penelitian lain yang dilakukan oleh Mustaqimah dan Ni'mah (2024) juga menunjukkan bahwa tingkat penguasaan kemampuan berpikir komputasional siswa hanya mencapai 43%. Hasil-hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir komputasional siswa masih perlu ditingkatkan melalui inovasi pembelajaran yang lebih relevan dengan karakteristik peserta didik.

Beberapa faktor penyebab rendahnya kemampuan berpikir komputasional siswa di Indonesia antara lain adalah proses pembelajaran matematika yang masih didominasi oleh metode konvensional, berpusat pada guru, serta kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat aktif dalam pemecahan masalah (Piterra & Hadad, 2011). Selain itu, keterbatasan pemanfaatan media pembelajaran digital yang interaktif

menyebabkan siswa kesulitan dalam memahami konsep-konsep abstrak dan menurunkan motivasi belajar. Akibatnya, siswa cenderung menghafal prosedur tanpa memahami proses berpikir yang mendasarinya.

Dalam menghadapi tantangan tersebut, pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi menjadi salah satu solusi yang potensial. Media pembelajaran digital dinilai mampu menciptakan lingkungan belajar yang lebih menarik, interaktif, dan kontekstual sehingga dapat meningkatkan keterlibatan serta motivasi belajar siswa. Salah satu bentuk media pembelajaran digital yang relevan dengan karakteristik peserta didik saat ini adalah game edukasi.

Game edukasi merupakan media pembelajaran yang mengintegrasikan unsur permainan dengan tujuan pembelajaran tertentu. Game edukasi memiliki karakteristik berupa tantangan, aturan, umpan balik instan, serta alur permainan yang dapat mendorong siswa untuk belajar secara aktif melalui pengalaman langsung (*learning by doing*). Penelitian Octalia et al. (2021) menunjukkan bahwa game edukasi berbasis level dinilai valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa pada pembelajaran matematika. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Durak et al. (2017) yang menyatakan bahwa elemen strategi, fokus perhatian, tantangan, dan umpan balik dalam game edukasi mampu meningkatkan kemampuan berpikir algoritmik dan pemecahan masalah.

Meskipun demikian, kajian terhadap penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sebagian besar game edukasi yang dikembangkan masih bersifat umum dan belum secara spesifik dirancang untuk melatih komponen berpikir komputasional pada materi tertentu dalam pembelajaran matematika. Padahal, setiap materi matematika memiliki karakteristik dan tingkat kompleksitas yang berbeda, sehingga memerlukan pendekatan pembelajaran yang disesuaikan.

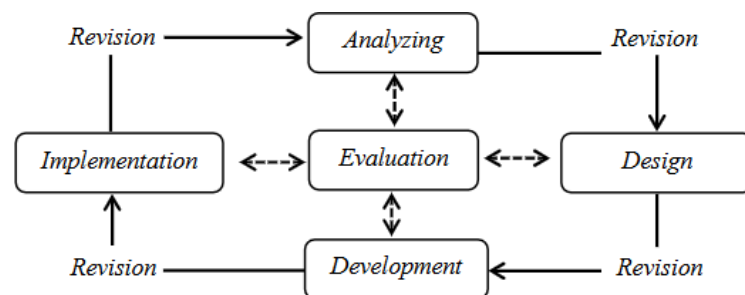
Salah satu materi matematika yang memiliki keterkaitan erat dengan kemampuan berpikir komputasional adalah materi data dan diagram pada submateri statistika. Materi ini menuntut siswa untuk membaca, merepresentasikan, menganalisis, serta menafsirkan data dalam berbagai bentuk diagram. Proses tersebut melibatkan komponen berpikir komputasional seperti dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, algoritma, dan generalisasi (Helsa et al., 2023).

Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa siswa kelas VII masih mengalami kesulitan dalam memahami materi data dan diagram, terutama pada soal berbentuk cerita yang memuat banyak informasi. Maharani et al. (2022) melaporkan bahwa 52% siswa mengalami kesulitan ketika harus menyaring dan mengolah informasi yang saling berkaitan dalam satu permasalahan. Kesulitan tersebut menunjukkan bahwa siswa belum terbiasa menggunakan pendekatan berpikir komputasional dalam menyelesaikan masalah matematika.

Berdasarkan paparan tersebut, terdapat kesenjangan antara tuntutan penguasaan kemampuan berpikir komputasional dalam pembelajaran matematika dan kondisi nyata di lapangan, khususnya pada materi data dan diagram. Selain itu, masih terbatas penelitian yang mengembangkan media game edukasi matematika yang secara khusus dirancang untuk melatih kemampuan berpikir komputasional siswa kelas VII pada materi tersebut. Oleh karena itu, kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan game edukasi matematika yang secara khusus mengintegrasikan komponen berpikir komputasional pada materi data dan diagram untuk siswa kelas VII. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan game edukasi matematika yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa kelas VII pada materi data dan diagram

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan (*Research & Development*) dengan model ADDIE yang meliputi tahapan *Analyze*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation* (Soesilo & Munthe, 2020).



Gambar 1. Tahapan Model Pengembangan ADDIE

Pada tahap *analyze* (analisis) sebagai tahapan awal model ADDIE, dilakukan identifikasi kebutuhan dalam pengembangan *game* edukasi matematika di sekolah.

Kegiatan analisis meliputi analisis kurikulum, analisis karakteristi siswa, dan analisis materi. Berdasarkan hasil analisis tersebut, diperoleh draft kajian game edukas matematika yang sesuai dengan kurikulum, materi, dan kebutuhan siswa.

Pada tahap *design* (desain), dilaksanakan penyusunan rancangan awal *game* edukasi yang akan dikembangkan mencakup struktur dan tampilan dari *game* edukasi tersebut. Kegiatan pada tahap ini meliputi pemilihan media atau *software* pendukung seperti *Construct 3* untuk pembuatan *game* edukasi secara keseluruhan dan pembuatan instrumen penilaian *game* edukasi yang terdiri dari instrument validitas, kepraktisan, dan keefektifan.

Pada tahap *development* (pengembangan), dilaksanakan pembuatan prototipe *game* edukasi matematika berdasarkan rancangan awal yang telah disusun dan disetujui sebelumnya. Kegiatan pada tahap ini meliputi pengembangan *game* edukasi matematika menggunakan *Construct 3* sebagai *software* utama dalam pembuatan fitur dan logika *game* edukasi. Prototipe *game* edukasi yang telah dikembangkan selanjutnya akan dilakukan penilaian oleh ahli media dan ahli materi untuk menilai kelayakan *game* edukasi matematika serta memperoleh masukan dan saran guna membuat produk lebih baik lagi sebelum digunakan dalam uji coba.

Pada tahap *implementation* (implementasi), dilaksanakan uji coba terbatas yang bertujuan untuk menilai Tingkat kepraktisan dan keefektifan *game* edukasi matematika yang telah dikembangkan. Uji coba terbatas dilakukan kepada 44 siswa kelas VII.11 di SMP Negeri 2 Amlapura. Kegiatan pada tahap ini meliputi penggunaan *game* edukasi matematika selama proses pembelajaran, pengisian angket kepraktisan, serta pelaksanaan *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur kemampuan berpikir komputasional siswa dalam konteks materi data dan diagram.

Tahapan *evaluation* (evaluasi) dilaksanakan dengan evaluasi formatif pada setiap tahapan pengembangan dalam model ADDIE. Evaluasi formatif dilakukan mengingat keterbatasan waktu yang tersedia. Evaluasi formatif dilakukan selama tahapan pengembangan berlangsung dengan melibatkan penilaian dari para ahli guna memperoleh saran dan perbaikan terhadap produk yang telah dikembangkan

Instrumen penelitian meliputi lembar validasi ahli materi maupun media yang dilakukan menggunakan instrumen angket *Learning Object Review Instrument* (LORI). Angket respon siswa dan guru menggunakan angket *User Experience Questionnaire* untuk menguji kepraktisan *game* edukasi yang dikembangkan. Efektivitas *game* edukasi

diuji melalui pelaksanaan *pre-test* dan *post-test*, dengan hasil tes yang kemudian dianalisis menggunakan Gain ternormalisasi.

Penelitian ini menggunakan dua teknik analisis data yaitu analisis data kualitatif dan analisis data kuantitatif. Analisis validitas materi dilakukan menggunakan instrumen LORI dengan empat aspek penilaian yang mencakup kualitas isi materi, aspek pembelajaran, umpan balik, dan motivasi. Analisis validitas media juga dilakukan menggunakan instrumen LORI dengan lima aspek utama yang mencakup desain presentasi, interaksi pengguna, aksesibilitas, penggunaan kembali, dan standar kepatuhan. Hasil penilaian dari masing-masing ahli materi dan media kemudian dianalisis menggunakan rumus yang digunakan menurut Dwi Yuliana dkk. (2018) sebagai berikut.

$$V = \frac{\text{Total Skor Empirik}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Persentase nilai V yang diperoleh dari masing-masing ahli kemudian dihitung rata-rata persentase validitas dan dikategorikan berdasarkan kriteria tingkat kelayakan yang tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Tingkat kelayakan

Rentangan Skor	Kategori
85,01 – 100%	Layak
70,01 – 85%	Cukup Layak
50,01 – 70%	Kurang Layak
00,00 – 50%	Tidak Layak

Kepraktisan *game* edukasi dianalisis menggunakan data hasil angket UEQ yang diberikan kepada 44 siswa dan satu orang guru di SMP Negeri 2 Amlapura. Pada angket UEQ tersebut, terdapat enam aspek utama yang menjadi penilaian kepraktisan dengan nilai rata-rata setiap aspek pada UEQ dikategorikan berdasarkan Tingkat kepraktisan yang tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Kepraktisan Game Edukasi

Aspek	Tingkat Kepraktisan				
	Unggul	Baik	Diatas rata-rata	Dibawah rata-rata	Buruk
Daya Tarik	$\bar{x} > 1,84$	$1,58 < \bar{x} \leq 1,84$	$1,18 < \bar{x} \leq 1,58$	$0,69 < \bar{x} \leq 1,18$	$\bar{x} \leq 0,69$
Kejelasan	$\bar{x} > 2,00$	$1,73 < \bar{x} \leq 2,00$	$1,20 < \bar{x} \leq 1,73$	$0,72 < \bar{x} \leq 1,20$	$\bar{x} \leq 0,72$
Efisiensi	$\bar{x} > 1,88$	$1,50 < \bar{x} \leq 1,88$	$1,05 < \bar{x} \leq 1,50$	$0,60 < \bar{x} \leq 1,05$	$\bar{x} \leq 0,60$
Ketepatan	$\bar{x} > 1,70$	$1,48 < \bar{x} \leq 1,70$	$1,14 < \bar{x} \leq 1,48$	$0,78 < \bar{x} \leq 1,14$	$\bar{x} \leq 0,78$
Stimulasi	$\bar{x} > 1,70$	$1,35 < \bar{x} \leq 1,70$	$1,00 < \bar{x} \leq 1,35$	$0,50 < \bar{x} \leq 1,00$	$\bar{x} \leq 0,50$
Kebaruan	$\bar{x} > 1,60$	$1,12 < \bar{x} \leq 1,60$	$0,70 < \bar{x} \leq 1,12$	$0,16 < \bar{x} \leq 0,70$	$\bar{x} \leq 0,16$

Efektivitas *game* edukasi dilakukan dengan pemberian tes berupa *pre-test* dan *post-test* kepada siswa untuk mengukur kemampuan berpikir komputasional siswa sebelum dan sesudah penggunaan *game* edukasi matematika. Hasil tes kemudian dianalisis menggunakan Gain ternormalisasi (*N-Gain*).

$$(g) = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pre test}}$$

Skor yang diperoleh kemudian dihitung rata-ratanya dan diinterpretasikan berdasarkan kategori keefektifan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Keefektifan *Game* Edukasi

Interval	Kategori Keefektifan
$(\bar{g}) \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq (\bar{g}) < 0,7$	Sedang
$(\bar{g}) < 0,3$	Rendah

Game edukasi yang dikembangkan dinyatakan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional saat mendapatkan rata-rata *N-gain* minimal 0,3 atau mendapatkan kriteria sedang.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini terlaksana melalui tahapan model pengembangan ADDIE. Pada tahap analisis, peneliti melakukan analisis kurikulum dan diperoleh bahwa SMP Negeri 2 Amlapura menggunakan Kurikulum Merdeka. Analisis karakteristik siswa menunjukkan bahwa setiap siswa memiliki gaya belajar dan motivasi belajar yang beragam. Peneliti mengidentifikasi bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami konteks soal dan hubungannya dengan data atau diagram yang diberikan. Peneliti juga menemukan bahwa siswa lebih termotivasi jika suatu pembelajaran dikaitkan dengan permasalahan kehidupan sehari-hari. Pada analisis materi, peneliti menemukan bahwa materi data dan diagram ini memiliki keterkaitan dengan komponen kemampuan berpikir komputasional. Materi data dan diagram menuntut siswa dalam memahami setiap informasi yang diberikan, mengamati perbandingan dan hubungan antar data maupun diagram, serta mencari informasi penting yang disajikan dalam data maupun diagram. Penyusunan *game* edukasi mempertimbangkan hasil analisis kurikulum, karakteristik siswa, dan materi dengan setiap komponen kemampuan berpikir komputasional.

Penelitian dilanjutkan ke tahap desain dan menghasilkan rancangan awal *game* edukasi matematika menggunakan *software* Construct 3. Rancangan tersebut kemudian dinilai dan disetujui oleh satu orang guru di SMP Negeri 2 Amlapura. Berdasarkan rancangan yang telah disetujui, pada tahap pengembangan menghasilkan prototipe *game* edukasi matematika dalam bentuk aplikasi yang dapat diunduh dan digunakan melalui *smartphone* siswa. Produk *game* edukasi matematika yang dikembangkan memiliki tiga level yang harus diselesaikan secara bertahap. Setiap level memiliki tingkat kesulitan yang berbeda, dengan materi yang difokuskan pada tiga jenis diagram, yaitu diagram batang, garis, dan lingkaran. *Game* edukasi yang dikembangkan memiliki aktivitas interaktif, memfasilitasi kegiatan eksploratif, penyajian informasi yang beragam, dan tampilan visual yang menarik.



Gambar 2. Tampilan halaman level dan kegiatan di setiap level

Gambar 2 memperlihatkan tampilan halaman level dan kegiatan di setiap level pada game edukasi. *Game* edukasi matematika yang dikembangkan kemudian dinilai

kelayakan dari segi materi maupun media. Penilaian validitas materi dilakukan oleh satu orang dosen Jurusan Matematika Universitas Pendidikan Ganesha dan satu orang guru matematika di SMP Negeri 2 Amlapura. Hasil penilaian menunjukkan bahwa materi dalam *game* edukasi matematika dinyatakan layak, sesuai dengan Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Rekapitulasi Penilaian Validitas Materi

Validator	Presentase Validitas	Rata-rata Presentase	Kriteria
Ahli Materi 1	100%	95%	Layak
Ahli Materi 2	90%		

Penilaian validitas media dilakukan oleh satu orang dosen Jurusan Matematika Universitas Pendidikan Ganesha dan satu orang dosen Jurusan Teknologi Pendidikan Undiksha. Hasil penilaian menunjukkan bahwa *game* edukasi matematika dinyatakan layak oleh kedua ahli media, sesuai dengan Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Rekapitulasi Penilaian Validitas Media

Validator	Presentase Validitas	Rata-rata Presentase	Kriteria
Ahli Media 1	100%	96,25%	Layak
Ahli Media 2	92,5%		

Game edukasi matematika yang telah dinyatakan valid oleh ahli materi maupun media kemudian dilakukan uji coba terbatas untuk menilai kepraktisan dan keefektifan produk yang dikembangkan. Baik guru maupun siswa menunjukkan respon positif saat menggunakan *game* edukasi matematika dalam pembelajaran. Kepraktisan diukur melalui pemberian angket *User Experience Questionnaire* (UEQ) kepada 44 siswa kelas VII.11 dan satu guru matematika. Rekapitulasi hasil angket respon siswa dan guru disajikan pada Tabel 6.

Table 6. Rekapitulasi Hasil Angket UEQ

Aspek	Rata-rata	Kriteria
Daya Tarik	2,19	Unggul
Kejelasan	1,82	Baik
Efisiensi	1,74	Baik
Ketepatan	1,88	Unggul
Stimulasi	2,09	Unggul
Kebaruan	1,72	Unggul

Penilaian efektifitas *game* edukasi matematika dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional dilakukan dengan pemberian *pre-test* dan *post-test*. Berdasarkan hasil tes, diperoleh peningkatan rata-rata skor sebesar 18,97. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir komputasional siswa setelah penggunaan *game* edukasi matematika. Rekapitulasi rata-rata skor *pre-test* dan *post-test* ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Skor *Pre-Test* dan *Post-Test*

Rata-rata Skor <i>Pre-Test</i>	Rata-rata Skor <i>Post-Test</i>
33,1	52,07

Hasil skor *pre-test* dan *post-test* kemudian dianalisis menggunakan perhitungan Gain ternormalisasi untuk mengetahui tingkat efektivitas *game* edukasi matematika dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional. Diperoleh rangkuman analisis hasil tes kemampuan berpikir komputasional yang disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rangkuman Analisis Kemampuan Berpikir Komputasional

Banyak Siswa	Rata-Rata <i>N-Gain</i>	Interval	Kategori
44	0,71	($\bar{g}$) $\geq$ 0,7	Tinggi

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 8, diperoleh rata-rata skor *N-Gain* mencapai 0,71 dengan kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa *game* edukasi matematika memiliki efektivitas yang tinggi dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa terutama pada materi data dan diagram siswa kelas VII.

4. Pembahasan

Berdasarkan paparan hasil sebelumnya, diperoleh bahwa *game* edukasi matematika yang dikembangkan dinyatakan valid oleh ahli materi maupun ahli media dengan rata-rata persentase berada pada kategori layak. Hal ini sejalan dengan penelitian Wiryaningtyas et al. (2023) yang menyimpulkan bahwa *game* edukasi matematika berbasis teknologi layak digunakan dalam pembelajaran. Tingkat validitas yang tinggi pada *game* edukasi yang dikembangkan didukung dengan kesesuaian permasalahan yang diberikan dengan capaian pembelajaran yang berlaku dan integrasi masalah berbasis nyata dengan tipe permainan berupa investigasi yang relevan dengan pengalaman siswa. Hal ini didukung dengan penelitian Sakti dkk. (2025) yang menyatakan bahwa media pembelajaran yang memuat investigasi permasalahan memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional.

Kepraktisan *game* edukasi matematika dinilai menggunakan *User Experience Questionnaire* (UEQ) yang mencakup enam aspek utama, yaitu daya tarik, kejelasan, efisiensi, ketepatan, stimulasi, dan kebaruan. Hasil angket respon guru dan siswa menunjukkan bahwa *game* edukasi matematika praktis digunakan dalam pembelajaran. *Game* edukasi memiliki tampilan visual yang menarik dan mendorong ketertarikan siswa dalam menggunakan *game* edukasi. *Game* edukasi memiliki kejelasan yang baik, dengan penyajian masalah, petunjuk, narasi, informasi, dan navigasi yang dapat dipahami oleh siswa. Pada aspek efisiensi, *game* edukasi matematika dapat membuat siswa cepat dalam memahami dan menyelesaikan permasalahan dalam *game* edukasi berkat fitur-fitur interaktif yang dapat dieksplorasi dengan umpan balik cepat yang diberikan. *Game* edukasi memberikan stimulasi baik yang ditandai dengan pengalaman belajar yang lebih aktif bagi siswa dengan kebebasan eksplorasi mandiri yang dapat siswa lakukan. Pada aspek kebaruan, *game* edukasi dinilai inovatif dalam mendukung pembelajaran dengan tipe permainan investigasi yang belum banyak dikembangkan sehingga memberikan warna baru dan menjadi alternatif yang unik serta relevan bagi siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Oktariyanti dkk. (2021) yang menjelaskan bahwa media pembelajaran dalam bentuk *game* edukasi memiliki kepraktisan yang tinggi saat digunakan dalam proses pembelajaran.

Game edukasi matematika juga dinilai efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa. Hal ini ditunjukkan dengan perolehan skor *N-Gain* mencapai 0,71 dengan kategori efektivitas tinggi. Hasil uji efektivitas yang diperoleh sejalan dengan penelitian Triswidrananta dkk. (2024) yang menyatakan bahwa *game* edukasi matematika mampu dalam memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir komputasional siswa dengan menciptakan pembelajaran yang menarik dan interaktif. Guru mata pelajaran matematika juga menyampaikan bahwa penggunaan *game* edukasi matematika dapat menstimulasi siswa untuk menjadi lebih aktif serta meningkatkan antusiasnya dalam belajar. Eksplorasi bertahap yang dilakukan siswa pada *game* edukasi memudahkan siswa untuk mencerna setiap informasi dan menghubungkan setiap informasi yang diperoleh untuk menyelesaikan permasalahan pada *game* edukasi sehingga dapat melatih komponen-komponen yang termasuk dalam kemampuan berpikir komputasional. Selain itu, penelitian Octalia dkk. (2021) yang menyatakan bahwa *game* edukasi matematika memiliki efektivitas tinggi dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional selama proses pembelajaran. Dengan demikian, *game* edukasi matematika menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan dan efektif dalam

meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa terhadap materi data dan diagram.

Pengembangan *game* edukasi matematika ini memiliki tujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa melalui penyelesaian masalah secara terstruktur dalam materi data dan diagram. Penggunaan *game* edukasi sebagai media pembelajaran pada pelajaran matematika mampu menciptakan suasana pembelajaran yang menghibur dan siswa dapat mengikuti proses pembelajaran tanpa rasa takut akan kegagalan (Khatimah et al., 2019). Selain itu, penggunaan *game* edukasi mampu meningkatkan antusias dan keterampilan siswa dalam menyelesaikan masalah. Hal ini didukung dengan penelitian Sahraini dkk. (2024) yang menyatakan bahwa *game* edukasi mampu meningkatkan partisipasi aktif dan keterampilan siswa dalam menyelesaikan masalah secara efektif melalui elemen tantangan dan level yang terdapat pada *game* edukasi. Integrasi komponen kemampuan berpikir komputasional pada *game* edukasi secara tidak langsung dapat meningkatkan keterampilan siswa untuk menyelesaikan masalah secara efektif dan efisien.

Game edukasi yang dikembangkan memiliki karakteristik unik yang berupa integrasi permainan berbasis investigasi permasalahan dengan permasalahan konteks nyata yang relevan dengan pengalaman siswa. *Game* edukasi matematika berbasis investigasi permasalahan memberikan siswa kebebasan dalam eskplorasi dan menghubungkan setiap informasi yang mereka peroleh guna menyelesaikan permasalahan utama pada *game* edukasi sesuai dengan penelitian Sakti dkk. (2025) yang menyatakan bahwa media pembelajaran yang memuat investigasi permasalahan memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional. Media pembelajaran dengan integrasi permasalahan yang relevan dengan pengalaman siswa dapat menciptakan suasana belajar yang tidak monoton dan meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran matematika sehingga pengetahuan, keterampilan, dan sikap positif siswa dapat tumbuh dengan baik (Kero & Wewe, 2024). *Game* edukasi matematika yang dikembangkan memiliki karakteristik lain berupa tingkatan level permasalahan yang harus diselesaikan siswa secara bertahap. Sistem *game* edukasi dengan integrasi level yang harus diselesaikan bertahap dapat melatih kemampuan berpikir komputasional siswa secara progresif. Hal ini didukung dengan penelitian Caesario & Ardiansyah (2023) yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan tantangan berjenjang membuat pembelajaran menjadi lebih efektif

dikarenakan siswa belajar secara bertahap dari tantangan sederhana menuju yang lebih kompleks sesuai dengan kemampuan yang mereka miliki.

Game edukasi memiliki tiga level yang harus diselesaikan secara bertahap yang dirancang dengan informasi dan permasalahan pada setiap level yang saling terkait dan membantu siswa dalam meningkatkan setiap komponen dalam kemampuan berpikir komputasional. Pada setiap level, akan disajikan informasi yang dapat mereka peroleh dari interaksi dengan objek maupun karakter dan dapat mereka gunakan untuk menyelesaikan permasalahan utama dengan berbagai bentuk penyajian berupa narasi, teks, data, diagram, percakapan, dan eksplorasi *minigames*. Pratama & Pratama (2024) memaparkan bahwa penyajian informasi secara interaktif dan beragam pada materi statistika secara signifikan mampu meningkatkan minat dan semangat belajar siswa. Selain itu, terdapat *minigames* yang memberikan siswa kebebasan dalam melakukan eksplorasi sampai memperoleh informasi yang mereka butuhkan. Fauziyyah & Nurjanah (2024) memaparkan bahwa media pembelajaran yang memberikan akses dalam kebebasan eksplorasi informasi memungkinkan siswa untuk aktif mencoba dan memahami secara mandiri sehingga dapat meningkatkan motivasi serta keterlibatan belajar siswa.

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan paparan pembahasan, game edukasi matematika yang dikembangkan dinilai inovatif dalam mendukung pembelajaran dengan tipe permainan investigasi yang belum banyak dikembangkan sehingga memberikan warna baru dan menjadi alternatif yang unik serta relevan bagi siswa. Game edukasi matematika dikembangkan sebagai media pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa dengan menciptakan suasana bermain sambil belajar. Hasil penilaian menunjukkan bahwa game edukasi matematika layak digunakan secara materi maupun media, praktis digunakan dalam proses pembelajaran, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa kelas VII pada materi data dan diagram. Guru dan siswa diharapkan dapat memanfaatkan game edukasi ini secara optimal sebagai sarana pendukung pembelajaran yang interaktif. Pengembangan selanjutnya disarankan untuk mengembangkan game edukasi pada materi atau jenjang yang berbeda, serta melibatkan sampel yang berbeda.

Pustaka

- Acevedo-Borrega, J., Valverde-Berrocso, J., & Garrido-Arroyo, M. del C. (2022). Systematic Review Computational Thinking and Educational Technology : A Scoping Review of the Literature. *Education Sciences*, 12(39). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/educsci12010039>
- Amalia, K. F., Nurcahyono, N. A., & Lukman, H. S. (2025). Identifikasi Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa SMP. *Jurnal PEKA (Pendidikan Matematika)*, 8(2), 89–97. <https://doi.org/10.37150/jp.v8i2.3134>
- Angeli, C., & Giannakos, M. (2019). Computational thinking education: Issues and challenges. *Computers in Human Behavior*, 105(106185). <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106185>
- Atikah, H. F., Sarifah, I., & Yudha, C. B. (2024). Analisis Kemampuan Literasi Matematika Dalam Pandangan PISA 2022. *Literasi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 15(2), 152. www.ejournal.almaata.ac.id/literasi
- Caesario, N., & Ardiansyah, A. S. (2023). Telaah Challenge Based Learning berbantuan Augmented Reality terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 6, 92–99. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Durak, H. Y., Gizem, F., Yilmaz, K., & Yilmaz, R. (2017). Examining the Relationship between Digital Game Preferences and Computational Thinking Skills. *CONTEMPORARY EDUCATIONAL TECHNOLOGY*, 8(3), 359–369.
- Fauziyyah, F., & Nurjanah, N. (2024). EKSPLORASI PENGGUNAAN GAME EDUKASI DALAM PEMBELAJARAN STATISTIKA UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP. *PHI: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 358. <https://doi.org/10.33087/phi.v8i2.407>
- García, R., Meneses, A., Veas, M. G., Alvares, D., Arriagada, S., & Nussbaum, M. (2025). The role of core practices , critical thinking and communication skills in the development of teacher adaptive expertise. *Technology, Pedagogy and Education*, 00(00), 1–20. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2025.2553581>
- Hartawan, I. G. N. Y., Putri, L. H. A., & Mahayukti, G. A. (2024). Junior High School Student's Computational Thinking Ability in Solving Mathematical Problems. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 7(1), 124–133. <https://doi.org/10.23887/jp2.v7i1.78001>
- Helsa, Y., Juandi, D., & Turmudi. (2023). Computational Thinking Skills Indicators in Number Patterns. *Mathematics Education Journal*, 17(2), 167–188. <https://doi.org/10.22342/jpm.17.2.20042.167-188>

- Herlinawati, H., Marwa, M., Ismail, N., Liza, O., David, D., & Situmorang, B. (2024). Heliyon The integration of 21st century skills in the curriculum of education. *Heliyon*, 10(15), e35148. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35148>
- Kaya, D., Yaşar, A. Ö., Çetin, İ., & Kutluca, T. (2025). The relationship between the 21st century skills and computational thinking skills of prospective mathematics and science teachers. *Journal of Pedagogical Research*, 9(1), 73–95. <https://doi.org/https://doi.org/10.33902/JPR.202531498>
- Kero, M. A., & Wewe, M. (2024). Implementasi Media Pembelajaran Secara Kontekstual untuk Mengaktifkan Siswa dalam Kegiatan Pembelajaran Matematika Kelas V. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 137–14
- Kong, S.-C., Abelson, H., & Kwok, W.-Y. (2022). Introduction to Computational Thinking Education in K–12. In *Computational Thinking Education in K–12*. <https://doi.org/10.7551/mitpress/13375.003.0002>
- Lee, S. W. Y., Tu, H. Y., Chen, G. L., & Lin, H. M. (2023). Exploring the multifaceted roles of mathematics learning in predicting students' computational thinking competency. *International Journal of STEM Education*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00455-2>
- Maharani, A. S., Chotimah, S., & Senjayawati, E. (2022). ANALISIS KESULITAN SISWA SMP DALAM MENGERJAKAN SOAL MATERI STATISTIKA. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(4), 1121–1128. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i4.1121-1128>
- Megawati, A. T., Sholihah, M., & Limiansih, K. (2023). Implementasi Computational thinking dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian*, 9(2), 96–103. <http://journal.unesa.ac.id/index.php/PD>
- Mustaqimah, U. P. S., & Ni'mah, K. (2024). Profil kemampuan berpikir komputasi siswa SMP pada soal tantangan bebras. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 7(2), 297–308. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v7i2.21590>
- Octalia, R. P., Rizal, N., Siswandari, H., & Ardiansyah, A. S. (2021). Pengembangan media pembelajaran digital berbasis game challenges untuk meningkatkan computational thinking dalam pembelajaran mandiri sebagai upaya mewujudkan merdeka belajar. *Lomba Karya Tulis Ilmiah*, 2(1), 149–166.
- Oktariyanti, D., Frima, A., & Febriandi, R. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Online Berbasis Game Edukasi Wordwall Tema Indahnya Kebersamaan pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 4093–4100. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1490>

- Pratama, D. A. N., & Pratama, L. D. (2024). PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN ICT BERBASIS CLASSROOM DAN QUIZ TERHADAP MINAT BELAJAR SISWA PADA MATERI STATISTIKA. *ALJABAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 3(2), 69–83.
- Sahraini, A., Syaharuddin, Mahsup, Linda, & Aulia, H. (2024). Pengaruh Game Edukatif Matematika terhadap Kemampuan Penyelesaian Masalah Siswa. *Seminar Nasional Paedagoria*, 4(1), 464–476.
- Sakti, R. H., Jalinus, N., Sukardi, S., Ya, K. Z., Tin, C. T., & Wulansari, R. E. (2025). Empowering Minds in Discord-Integrated Case-Driven Flipped Classroom Model for Advancing Computational Thinking and Problem-Solving Skills. *International Journal of Information and Education Technology*, 15(4), 672–685. <https://doi.org/10.18178/ijet.2025.15.4.2275>
- Saputra, H., Utami, L. F., & Purwanti, R. D. (2023). Era Baru Pembelajaran Matematika: Menyongsong Society 5.0. *Indiktika : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 5(2), 146–159. <https://doi.org/https://doi.org/10.31851/indiktika.v5i2.11155>
- Suarsana, I. M., Jupri, A., Suryadi, D., Nurlaelah, E., Nyoman, I. G., & Hartawan, Y. (2025). An Analysis of Mathematics Teaching and Learning Process to Enhance Computational Thinking : The Case of Straight-Line Equations. *MATHEMATICS TEACHING RESEARCH JOURNAL*, 17(2), 226–254. <https://s3.amazonaws.com/files.commonsworld.org/files/2025/05/10.Math-Teaching-Learning-CompThinkinig.pdf>
- Thornhill-Miller, B., Camarda, A., Mercier, M., Burkhardt, J. M., Morisseau, Bourgeois-Bougrine, S., Vinchon, F., El Hayek, S., Augereau-Landais, M., Mourey, F., Feybesse, C., Sundquist, D., & Lubart, T. (2023). Creativity, Critical Thinking, Communication, and Collaboration: Assessment, Certification, and Promotion of 21st Century Skills for the Future of Work and Education. *Journal of Intelligence*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/jintelligence11030054>
- Triswidrananta, O. D., Pramudhita, A. N., & Wijaya, E. M. S. (2024). GAME EDUKASI AUGMENTED REALITY BERBASIS RME (REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION) UNTUK MENINGKATKAN COMPUTATIONAL THINKING SISWA. *Inteligensi : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 7(1), 168–179. <https://doi.org/10.33366/ilg.v7i1.5907>
- Wiryaningtyas, R. K., Adamura, F., & Astuti, I. P. (2023). Pengembangan Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Materi Bangun Ruang Kelas VII SMP Negeri 1 Geger. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 3192–3204. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2815>

- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L., & Wilensky, U. (2016). Defining Computational Thinking for Science, Technology, Engineering, and Math. *J Sci Educ Technol*, 25, 127–147. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10956-015-9581-5>
- Wing, J. M. (2017). Computational thinking's influence on research and education for all. *Italian Journal of Educational Technology*, 25(2), 7–14. <https://doi.org/10.17471/2499-4324/922>
- Ye, H. (2023). Integration of computational thinking in K-12 mathematics education: a systematic review on CT-based mathematics instruction and student learning. In *International Journal of STEM Education* (Vol. 10, Issue 1). <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00396-w>