



Efektivitas *Game* Edukasi “Transform.It” untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Materi Transformasi Geometri

Dewa Made Wikan Jayanteka Hardika¹, I Gusti Putu Sudiarta², I Nyoman Budayana³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Ganesha, Buleleng, Indonesia

Email: ¹wikan.jyanteka@undiksha.ac.id, ²gussudiarta@undiksha.ac.id,

³nyoman.budayana@undiksha.ac.id

Informasi Artikel

Submitted: 27-11-2025

Accepted: 12-12-2025

Published: 15-01-2026

Keywords:

Effectivity

Game Education

Problem Solving

Construct 3

Abstract

This study developed an educational game named Transform.It using the ADDIE development model. The game aims to provide an optimal learning environment to enhance students' problem-solving skills on the topic of geometric transformations for Grade IX. Transform.It was developed using Construct 3 and underwent validity and practicality evaluations, resulting in an educational game that is feasible for implementation in learning activities. To examine the effectiveness of the game, formative evaluations in the form of pre-tests and post-tests containing problem-solving questions were administered. The results were analyzed using the N-Gain test with a minimum improvement criterion of $g \geq 0.30$. The pre-test results showed an average problem-solving score of 33.23, while the post-test results indicated an increase in the average score to 77.38. Based on the N-Gain analysis, Transform.It achieved a gain score of 0.64, which falls within the moderate category and exceeds the minimum criterion. These findings indicate that Transform.It is effective in improving students' problem-solving skills in geometric transformation material for Grade IX.

Abstrak

Penelitian ini mengembangkan *game* edukasi menggunakan model pengembangan ADDIE yang bernama Transform.it. *Game* edukasi ini bertujuan untuk memberikan kondisi belajar yang optimal dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada materi transformasi geometri kelas IX. Transform.it dikembangkan dengan Construct 3 yang telah melalui penilaian kevalidan dan kepraktisan. Sehingga menghasilkan *game* edukasi yang layak diimplementasikan. Untuk mengetahui efektivitas *game* edukasi, diberikan evaluasi formatif yakni *pre-test* dan *post-test* yang memuat soal uraian pemecahan masalah matematika. Hasil tersebut dianalisis menggunakan uji *N-Gain* dengan kriteria penilaian minimum $g \geq 30$ untuk mengetahui peningkatan yang terjadi. Hasil *pre-test* kemampuan pemecahan masalah memperoleh rata-rata *gain* sebesar 33,23. Sedangkan, pada *post-test* terdapat peningkatan skor rata-rata *gain* yang diperoleh siswa yakni sebesar 77,38. Berdasarkan uji *N-Gain*, Transform.It memperoleh skor *gain* sebesar 0,64 dengan kriteria penilaian sedang dan telah melewati kriteria penilaian minum. Dengan skor tersebut, menunjukkan bahwa Transform.it efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada materi transformasi geomteri kelas IX.

Kata Kunci: Efektivitas, *Game* Edukasi, Pemecahan Masalah, Construct 3.

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika masih menghadapi tantangan serius, khususnya terkait rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa. [1] mengemukakan bahwa matematika kerap dipersepsikan sebagai mata pelajaran yang sulit dan menakutkan karena banyaknya rumus dan proses perhitungan yang kompleks,

sehingga menyulitkan siswa dalam memahami dan menerapkan konsep. Kesulitan tersebut diperkuat oleh faktor kognitif dan afektif, seperti keterbatasan dalam memahami informasi, kemampuan membaca matematis, serta kecemasan terhadap matematika [2]. Kondisi ini menyebabkan siswa cenderung menghafal prosedur tanpa membangun pemahaman konseptual, sehingga mengalami hambatan ketika dihadapkan pada permasalahan baru yang menuntut pemecahan masalah. [3] menyatakan dari faktor kesulitan, mengakibatkan faktor afektif yaitu kecemasan yang dapat menghambat penyelesaian masalah.

Pentingnya kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika telah ditegaskan oleh National Council of Teachers of Mathematics sebagai fokus utama pembelajaran di sekolah. Namun, capaian siswa Indonesia dalam aspek tersebut masih tergolong rendah. Hasil Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) menunjukkan bahwa Indonesia berada pada peringkat 73 dari 79 negara dengan skor rata-rata 397, yang mencerminkan lemahnya kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. [2] menyatakan bahwa kondisi ini dipengaruhi oleh penggunaan pendekatan dan model pembelajaran yang kurang tepat serta rendahnya kepercayaan diri siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah. Dalam memecahkan masalah matematika, terdapat banyak cara yang dapat dilakukan seperti menggunakan gambar, perhitungan ulang, rumus, dan diagram [4]. Kemampuan pemecahan masalah siswa meningkat melalui paparan terhadap masalah yang membutuhkan pendekatan sistematis. Dalam pembelajaran geometri, ini juga mencakup mengikuti proses pembelajaran yang bertahap dan terorganisir. Selain itu, Pujawan et al. (2020) juga menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa dapat meningkat melalui pemberian masalah dengan pendekatan yang sistematis

Seiring perkembangan teknologi, pemanfaatan media pembelajaran digital mulai banyak dikaji sebagai alternatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. [6] menegaskan bahwa tuntutan global telah mendorong pergeseran paradigma pembelajaran dari pendekatan tradisional menuju pembelajaran modern berbasis teknologi. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa media digital yang dirancang secara interaktif mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Dalam konteks ini, *game* edukasi menjadi salah satu media yang dinilai potensial karena mengintegrasikan unsur tantangan, pemecahan masalah, dan pengalaman belajar yang kontekstual [7]. *Game* edukasi memberikan pengalaman belajar yang memberikan kebebasan kepada siswa dengan pola pembelajaran *learning by doing*. Hal ini memberikan keuntungan bagi siswa yang ingin mengembangkan kemampuan pemecahan masalahnya agar tidak selalu berfokus pada cara yang biasa diberikan.

[8] memaparkan bahwa pembelajaran matematika di sekolah masih cenderung berpusat pada guru, menekankan satu jawaban benar, dan kurang memberi ruang bagi siswa untuk mengembangkan strategi penyelesaian yang beragam. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan *game* edukasi dapat memberikan dampak positif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. [9] melaporkan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa setelah pembelajaran berbasis *game*. Demikian pula, [10] menemukan bahwa *game* edukasi berbasis Android efektif meningkatkan keterampilan problem solving siswa pada materi matematika tertentu. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian masih berfokus pada aspek kelayakan dan efektivitas secara umum, serta belum banyak mengkaji pengembangan *game* dengan mekanika permainan yang secara spesifik dirancang untuk menstimulasi tahapan pemecahan masalah siswa. Penelitian-penelitian sebelumnya juga telah menyatakan bahwa *game* edukasi sudah tidak diragukan lagi dalam menunjang proses Pendidikan [11].

Meskipun berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa *game* edukasi berbasis teknologi mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, sebagian besar kajian masih menitikberatkan pada aspek kelayakan dan efektivitas secara umum. Penelitian sebelumnya belum banyak mengkaji bagaimana mekanika dan alur permainan dirancang secara khusus untuk menstimulasi tahapan pemecahan masalah matematika siswa secara sistematis. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh [12] menunjukkan *game* edukasi yang dikembangkan berfokus pada pemahaman konsep yang mengintegrasikan visualisasi konsep dan mekanik kuis. Selain itu, pengembangan *game* edukasi yang secara eksplisit mengintegrasikan proses pemecahan masalah ke dalam tantangan permainan, khususnya pada materi transformasi geometri dan pada platform berbasis web, masih relatif terbatas. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang tidak hanya menguji efektivitas *game* edukasi, tetapi juga menekankan pada perancangan mekanika permainan yang selaras dengan indikator kemampuan pemecahan masalah matematika. Dengan berbantuan Construct 3, memberikan kemudahan baik bagi peneliti maupun guru sekolah yang ingin mengembangkan *game* edukasi. Construct 3 memiliki kelebihan yaitu mudah untuk dipahami karena tidak menggunakan bahasa pemrograman yang rumit dan memiliki fleksibilitas yang baik untuk mengembangkan *game* edukasi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji efektivitas *game* edukasi Transform.It berbantuan Construct 3 dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas IX pada materi transformasi geometri. *Game* edukasi “Transform.It” dikembangkan tidak hanya memaparkan materi transformasi geometri, namun mengintegrasikan *storyline* dan misi pembelajaran yang harus diselesaikan oleh pemain. *Game* edukasi “Transform.it” memberikan interaktivitas dan kebebasan eksplorasi agar mampu memberikan ketertarikan siswa untuk belajar dan mampu menstimulus kemampuan pemecahan masalah siswa melalui. Selain itu, *game* edukasi “Transform.It” menyajikan komposisi level bertingkat yang dipadukan dengan visualisasi sehingga, siswa menjadi terlatih untuk menyelesaikan permasalahan matematika baik dari tingkat mudah ke tingkat yang lebih sulit. Dalam mengembangkan digunakan model ADDIE yang memberikan tahapan pengembangan yang sistematis, berhasil menciptakan *game* edukasi yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat menjadi pedoman bagi peneliti lainnya untuk menggunakan *game* edukasi sebagai sarana dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development*). Hasil pengembangan, diharapkan mendapatkan produk yang valid, praktis, dan efektif untuk mencapai tujuan. Dalam metode penelitian pengembangan, di perlukan model pengembangan untuk menunjang peneliti agar dapat menghasilkan produk yang baik.

2.1. Model Pengembangan

Dalam penelitian ini, model pengembangan ADDIE yang digunakan dalam merancang *game* edukasi. Model pengembangan ADDIE terdiri dari 5 tahapan yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*.

2.2. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah 34 siswa kelas IX di SMP Negeri 1 Sukasada yang dipilih karena mewakili satu kelas utuh (*intact group*) yang mencerminkan kondisi pembelajaran nyata di sekolah, sehingga data yang diperoleh diharapkan dapat menggambarkan kemampuan pemecahan masalah siswa secara representatif. Dengan demikian, pemilihan subjek penelitian ini memenuhi prinsip keterwakilan data dan relevan dengan tujuan penelitian, yaitu mengkaji efektivitas *game* edukasi Transform.It dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

2.3. Prosedur Penelitian

Pada tahap *analysis*, dilakukan pengkajian terhadap kurikulum yang digunakan sekolah tempat penelitian, karakteristik siswa, serta materi yang akan di sajikan *game* edukasi. Pada tahapan *design*, dilakukan penyusunan *flowchart* dan *storyboard*. Setelah itu, menentukan perangkat lunak yang dapat menunjang perencanaan dalam mengembangkan *game* edukasi. Pada tahap *development*, pengembangan dimulai dengan menggunakan hasil *analysis* dan *design* sebagai acuan dalam mengembangkan *game* edukasi. Kegiatan yang dilakukan pada tahap *development* yakni, mengembangkan desain *game* edukasi dan dilanjutkan dengan uji validitas *game* edukasi. Setelah *game* edukasi dinyatakan valid, selanjutnya *game* edukasi masuk ke tahap *implementation*. Pada tahap ini, *game* edukasi di uji coba untuk melihat efektivitas *game* edukasi dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dengan memberikan evaluasi formatif berupa penilaian *pre-test* dan *post-test* dengan menggunakan soal uraian pemecahan masalah. Tahap *evaluate* dilakukan untuk memastikan *game* edukasi telah sesuai dengan tujuan yang ditetapkan.

2.4. Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang mana data diperoleh melalui pemberian angket kepada ahli materi dan ahli media serta pemberian tes formatif *pre-test* dan *post-test* yang memuat empat soal pemecahan masalah.

2.5. Instrumen Penelitian

1. *Learning Object Review Instrument* (LORI)

Instrumen LORI digunakan untuk menguji validitas materi dan *game* edukasi. [13] menyatakan bahwa, dalam uji validitas materi aspek yang dinilai yakni kualitas materi, tujuan pembelajaran, umpan balik dan adaptasi, serta motivasi. Sedangkan pada uji validitas *game* edukasi, aspek yang dinilai yaitu desain presentasi, interaksi pengguna, aksesibilitas, penggunaan kembali, dan memenuhi standar.

2. Soal Uraian Kemampuan Pemecahan Masalah

Soal uraian kemampuan pemecahan masalah diberikan sebagai tes formatif. Dimana terdapat *pre-test* dan *post-test* untuk melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi transformasi geometri kelas IX. Soal uraian yang diberikan memiliki jenjang level kognitif C4-C6 soal yang digunakan merupakan soal yang telah diuji reliabilitasnya yang berada pada kategori reliabel.

2.6. Teknik Analisis Data

1. Analisis Uji Validitas *Game* Edukasi

Penilaian ahli materi dan ahli media berdasarkan instrumen LORI dianalisis untuk melihat tingkat validitas *game* edukasi. Analisis dilakukan dengan menghitung rata-rata skor jawaban pada masing-masing item. Berikut rumus perhitungan rata-rata validitas *game* edukasi.

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

Keterangan:

\bar{x} : Rata-rata skor

$\sum x$: Jumlah skor

N : Jumlah item pertanyaan

Hasil yang didapatkan, menunjukkan kriteria tingkat validitas *game* edukasi. Berikut kriteria tingkat validitas.

Tabel 1. Kriteria Validitas

Skor	Keterangan
$4,20 \leq \bar{X} \leq 5,00$	Sangat Tinggi
$3,40 \leq \bar{X} < 4,20$	Tinggi
$2,60 \leq \bar{X} < 3,40$	Cukup Tinggi
$1,80 \leq \bar{X} < 2,60$	Rendah
$1,00 \leq \bar{X} < 1,80$	Sangat Rendah

2. Analisis Uji Efektivitas *Game* Edukasi

Dalam memecahkan masalah, siswa perlu memahami masalah, membuat rencana penyelesaian masalah, melakukan rencana penyelesaian masalah, dan memeriksa kembali [14]. Tahap analisis ini berdasarkan temuan yang didapat pada hasil tes kemampuan pemecahan siswa sebelum *game* edukasi "Transform.It" diterapkan dalam pembelajaran, dan setelah *game* edukasi "Transform.It" diterapkan dalam pembelajaran. Dengan hasil tersebut, didapatkan penilaian *N-Gain* untuk mengetahui peningkatan yang terjadi pada kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Dalam menilai jawaban siswa, indikator penilaian yang digunakan sebagai berikut.

Tabel. Indikator Penilaian Pemecahan Masalah

Tahapan Pemecahan Masalah	Skor	Indikator
Memahami Masalah	2	Menulis Informasi yang diketahui dan yang dinyatakan dengan benar
	1	Menulis Informasi yang diketahui dan yang dinyatakan tetapi kurang lengkap
	0	Menulis informasi yang diketahui dan dinyatakan tidak sesuai dengan soal
Membuat rencana penyelesaian masalah	3	Membuat Langkah-langkah penyelesaian masalah dengan benar
	2	Membuat Langkah-langkah penyelesaian masalah dengan benar tetapi kurang lengkap
	1	Membuat Langkah-langkah penyelesaian masalah namun salah
	0	Tidak membuat Langkah-langkah penyelesaian
Melakukan rencana	5	Melakukan perhitungan dan mendapatkan hasil yang benar
	4	Melakukan perhitungan dan mendapatkan hasil yang salah
	3	Melakukan perhitungan sesuai rencana
	2	Melakukan perhitungan sesuai rencana yang benar, kurang sistematis serta mendapatkan hasil yang salah
	1	Melakukan perhitungan tidak sesuai dengan rencana yang benar
	0	Tidak melakukan perhitungan.

Dengan menggunakan indikator penilaian pemecahan masalah, maka untuk mendapat nilai kemampuan pemecahan masalah menggunakan perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{total skor siswa}}{\text{total skor maksimum}} \times 100$$

Setelah melakukan penilaian pada *pre-test* dan *post-test* kemampuan pemecahan masalah, dilanjutkan dengan mengalisis hasil tes menggunakan perhitungan *Normalize-Gain*.

$$NGain = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor maksimal} - \text{Skor Pretest}}$$

Skor *gain* yang diperoleh, dapat diinterpretasikan berdasarkan kategori sebagai berikut.

Tabel 1. Kategori Peningkatan *Gain*

Interval	Kategori
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Sumber: [15]

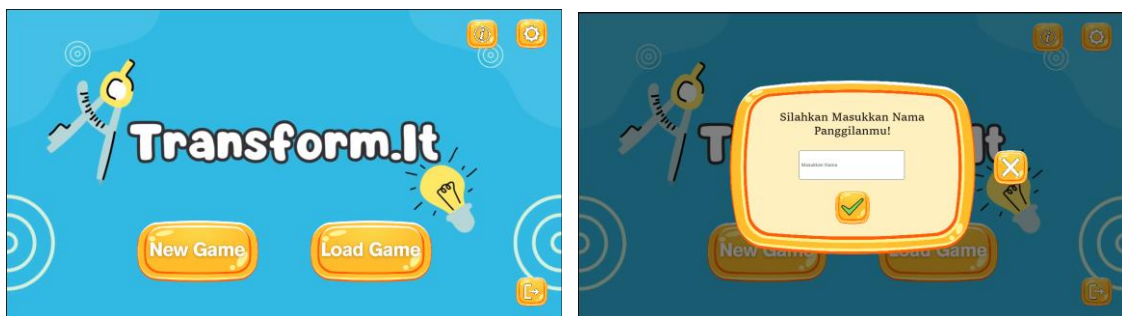
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini diperoleh di SMP Negeri 1 Sukasada yang melibatkan 34 siswa. Pada penelitian ini, peneliti mengembangkan *game* edukasi dan melihat bagaimana tingkat efektivitas *game* edukasi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Penelitian ini menghasilkan *game* edukasi dengan judul “Transform.It” dan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Berikut pemaparan hasil penelitian secara rinci.

3.1. Hasil Pengembangan *Game* Edukasi

Game edukasi “Transform.It” merupakan media pembelajaran berbasis teknologi yang memuat materi transformasi geometri untuk siswa kelas IX SMP dan dikembangkan menggunakan model ADDIE. *Game* edukasi dikembangkan menggunakan bantuan software Construct 3, yang mana memberikan kemudahan bagi penggunaanya dalam mengembangkan *game* dengan sistem *eventsheet* yang memberikan fitur beragam dan mudah dipahami bagi pengguna baru. *Game* ini dirancang dengan fitur interaktif serta mekanika dan dinamika permainan yang memberikan pengalaman belajar yang menantang dan menyenangkan, sehingga dapat kemampuan pemecahan masalah siswa. “Transform.It” mengusung genre *adventure* yang menekankan alur cerita dan tantangan pada setiap level, serta dapat dioperasikan melalui laptop atau personal computer (PC).

Proses pengembangan *game* edukasi “Transform.It” dilakukan secara sistematis melalui tahapan ADDIE. Pada tahap analisis, dilakukan kajian terhadap karakteristik *game* edukasi yang efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, dengan mempertimbangkan tujuan pembelajaran, capaian pembelajaran, karakteristik materi, dan kondisi siswa. Hasil analisis tersebut menjadi dasar pada tahap perancangan, yang menghasilkan storyboard sebagai rancangan awal dan pedoman pengembangan *game*, sehingga konten materi dan alur permainan dapat disajikan secara terstruktur dan selaras dengan tujuan pembelajaran. Pada tahap pengembangan, menghasilkan *game* edukasi yang memuat dua chapter yang membahas materi translasi dan refleksi dimana, tiap chapter terdiri dari 10 level dengan kesulitan bertingkat agar dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi transformasi geometri. Berikut tampilan hasil pengembangan *game* edukasi “Transform.It”



Gambar 1. Introduction



Gambar 2. Tampilan Menu Awal



Gambar 3. Tampilan Prolog Cerita, Chapter Translasi, dan Interaksi dengan NPC



Gambar 4. Tampilan Level *Game* Edukasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Game edukasi “Transform.It” dirancang berdasarkan kriteria *game* edukasi yang baik, yaitu penyajian materi yang sistematis, interaktivitas tinggi, visualisasi yang representatif, serta tantangan bertahap. Materi transformasi geometri, khususnya translasi dan refleksi, dikemas dalam 10 level dengan tingkat kesulitan yang meningkat dari mudah ke kompleks, sehingga mendukung pembelajaran yang bertahap dan terstruktur sebagaimana direkomendasikan dalam pembelajaran geometri. Setiap level tidak hanya memuat soal pemecahan masalah, tetapi juga visualisasi kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga membantu siswa memahami konsep secara konkret melalui proses *trial and error*. Gaya kognitif siswa memengaruhi karakteristik cara penyelesaian masalah matematika, terutama dalam tahap memahami masalah, merencanakan strategi, ketelitian, dan pengecekan ulang jawaban [16]. Maka dari itu, *game* edukasi ini dikembangkan dengan menggabungkan gaya kognitif siswa agar dapat maksimal dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Dari sisi desain pembelajaran, “Transform.It” mengintegrasikan *storyline*, eksplorasi lingkungan permainan, interaksi dengan NPC, visualisasi transformasi geometri, serta kuis interaktif dalam berbagai bentuk (isian, pilihan ganda, dan *drag and drop*). Dalam penggunaan *game* edukasi “TransformIt”, siswa akan dituntun oleh karakter NPC untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalahnya. Penggunaan karakter yang menuntun siswa dengan cara interaksi siswa dengan NPC menjadikan pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan mudah dipahami [17]. Interaktivitas ini memungkinkan siswa memperoleh umpan balik secara

langsung dan mengulangi proses penyelesaian hingga menemukan solusi yang tepat. Dukungan *software* Construct 3 memungkinkan penyajian visual transformasi geometri secara dinamis, akurat, dan dapat dikemas semenarik mungkin, sehingga mengurangi beban visualisasi manual siswa. Dengan karakteristik

tersebut, “Transform.It” memenuhi kriteria *game* edukasi yang efektif sebagai media pembelajaran matematika berbasis digital, khususnya dalam mendukung proses pemecahan masalah pada materi transformasi geometri.

3.2 Hasil Uji Validitas *Game* Edukasi

Untuk mengetahui tingkat kelayakan *game* edukasi sebelum diimplementasikan, dilakukan uji validitas terhadap *game* edukasi yang melibatkan para ahli. Penilaian validitas *game* edukasi menggunakan instrumen LORI yang memfokuskan untuk menilai apakah *game* edukasi yang dikembangkan dapat mencapai tujuan pembelajaran dan menawarkan konten yang menarik dari segi tampilan dan interaktivitas.

Tabel. Hasil Penilaian Validitas Materi

Aspek Penilaian	Rata-Rata	
	Ahli I	Ahli II
Kualitas Isi/Materi (<i>Content Quality</i>)	5	4,5
Tujuan Pembelajaran (<i>Learning Goal</i>)	5	4,75
Umpan Balik dan Adaptasi (<i>Feedback and Adaptation</i>)	5	4
Motivasi (<i>Motivation</i>)	5	5
Rata-Rata	5	4,5625
Rata-Rata Skor Total	4,78	
Kriteria	Sangat Valid	

Hasil validitas materi menunjukkan kriteria sangat valid, yang mana menunjukkan bahwa *game* edukasi berisikan konten materi yang relevan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Tabel. Hasil Penilaian Validitas Media

Aspek Penilaian	Skor	
	Ahli I	Ahli II
Desain Presentasi (<i>Presentation Design</i>)	5	5
Interaksi Penggunaan (<i>Interaction Usability</i>)	4,66	4,33
Aksebilitas (<i>accessibility</i>)	5	5
Penggunaan Kembali (<i>Reusability</i>)	5	4
Memenuhi Standar (<i>Standar Compliance</i>)	4	5
Rata-Rata	4,7	5
Rata-Rata Skor Total	4,68	
Kriteria	Sangat Valid	

Hasil validitas media pula menunjukkan kriteria sangat valid yang menunjukkan bahwa tampilan dan penggunaan *game* edukasi sangat baik dan berjalan sangat baik untuk membantu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Hasil penilaian oleh ahli materi, ahli media, ujicoba *one-to-one* menunjukkan bahwa *game* edukasi *Transform.It* telah memenuhi standar kualitas konten dan kualitas media pembelajaran. Validasi materi memastikan ketepatan dan kesesuaian konsep yang disajikan, sedangkan validasi media menegaskan bahwa penyampaian materi didukung oleh desain antarmuka dan alur cerita yang interaktif serta efektif. Berdasarkan evaluasi tersebut, *Transform.It* dinyatakan sangat valid dan layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran. Temuan ini selaras dengan penelitian [18] yang menyatakan bahwa *game* edukasi berbasis Construct 3 memiliki tingkat kelayakan tinggi dan berkontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. Dengan demikian, media pembelajaran berbasis *game* dapat dipandang sebagai alternatif inovatif dalam mendukung pembelajaran matematika, khususnya dalam pengembangan kemampuan pemecahan masalah.

3.3 Hasil Uji Efektivitas *Game* Edukasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah

Dalam analisis kemampuan pemecahan masalah, digunakan perhitungan *N-Gain* untuk melihat peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah menggunakan *game* edukasi.

Tabel. Hasil Uji Efektivitas *Game* Edukasi

Penilaian Tes	Skor
Rata-rata Nilai <i>Pre-Test</i>	33,23
Rata-rata Nilai <i>Post-Test</i>	77,38
Rata-rata Nilai <i>N-Gain</i>	0,64
Kriteria Tingkat Keefektifan	Sedang

Hasil uji efektivitas menunjukkan bahwa *game* edukasi “Transform.It” mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa secara signifikan. Rata-rata skor pre-test sebesar 33,23 mengindikasikan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi transformasi geometri masih berada pada kategori rendah, ditandai dengan ketidakmampuan siswa menyelesaikan tahapan pemecahan

masalah secara lengkap. Setelah penerapan *game* edukasi “Transform.It”, rata-rata skor post-test meningkat menjadi 77,38. Peningkatan tersebut menghasilkan nilai *N-Gain* sebesar 0,64 yang termasuk dalam kategori sedang dan telah melampaui kriteria minimum efektivitas ($g \geq 0,30$). Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan *game* edukasi memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. Dari total 31 siswa yang mengikuti *pre-test* dan *post-test*, menunjukkan pada hasil *pre-test* pemecahan masalah hanya terdapat 1 siswa yang mampu menyentuh nilai KKTP mata pelajaran matematika di SMP Negeri 1 Sukasada. Sedangkan hasil *post-test* pemecahan masalah, menunjukkan terdapat 29 siswa mampu melewati KKTP.

Namun berdasarkan temuan [19], rata-rata skor *N-Gain* sebesar 0,64 tergolong dalam kategori sedang hingga tinggi. Karena, pembelajaran dengan *game* edukasi dapat memberikan kontribusi positif terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi termasuk kemampuan pemecahan masalah. Meta-analisis terkini mengindikasikan bahwa *game* edukasi memiliki efek positif meskipun variasi hasil antar studi cukup besar, tergantung pada desain permainan, durasi intervensi, dan konteks pembelajaran yang digunakan. Secara teoritis, peningkatan ini dapat ditafsirkan melalui mekanisme GBL yang menyediakan pengalaman belajar aktif yang terstruktur, yaitu eksplorasi level, tantangan bertahap, dan umpan balik langsung yang memfasilitasi pemahaman konsep serta strategi penyelesaian masalah. Dalam konteks *Digital Game Based Learning* juga menemukan bahwa digital games dapat membantu siswa membangun hubungan antara representasi konsep dan penerapan praktis sehingga mempermudah penyelesaian tugas yang kompleks dibandingkan metode tradisional.

Peningkatan skor menunjukkan bahwa siswa mengalami perkembangan pada kemampuan memahami permasalahan, menentukan strategi penyelesaian, serta menyelesaikan soal sesuai prosedur yang benar. Penyajian level dengan tingkat kesulitan berjenjang memberikan dampak yang besar bagi peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Mekanika permainan yang menekankan tantangan bertahap dan umpan balik langsung mendorong siswa untuk melakukan evaluasi terhadap langkah penyelesaian yang diambil. Selain itu, dengan penyajian level dengan tingkat kesulitan berjenjang membuat siswa dapat beradaptasi dan belajar perlahan-lahan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematikanya seiring tingginya level permainan. Pembelajaran yang memberi ruang eksplorasi dan refleksi terbukti efektif dalam mengembangkan kemampuan tersebut [20]. Meskipun demikian, sebagian siswa masih mengalami kesulitan pada tahap perencanaan penyelesaian masalah, yang tercermin dari jawaban yang belum efisien dan penggunaan waktu yang relatif lebih lama. Hal tersebut dapat dikaitkan dengan mekanika *game* edukasi “Transform.It” yang memberikan kebebasan pada siswa untuk mencari solusi penyelesaian masalah secara *try and error* yang menyebabkan siswa justru mencoba-coba untuk menyelesaikan masalah tanpa menyusun rencana penyelesaian masalah. Secara keseluruhan, berdasarkan hasil analisis kuantitatif dapat disimpulkan bahwa *game* edukasi “Transform.It” efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada materi transformasi geometri. Tidak hanya sebagai tempat untuk bermain, namun berpotensi menjadi media pembelajaran alternatif berbasis teknologi di tingkat SMP.

4. KESIMPULAN

Pengembangan *game* edukasi “Transform.It” melalui model ADDIE menghasilkan media pembelajaran berbasis teknologi yang efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada materi transformasi geometri. *Game* ini dirancang dengan alur permainan terstruktur, visualisasi konsep yang jelas, serta tantangan bertahap yang mendorong siswa untuk memahami masalah, merencanakan strategi, dan mengevaluasi solusi. Hasil uji efektivitas menunjukkan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada kategori sedang berdasarkan analisis *N-Gain*, yang mengindikasikan bahwa integrasi mekanika permainan dengan proses pemecahan masalah memberikan dampak positif terhadap hasil belajar siswa. Secara implikatif, “Transform.It” berpotensi digunakan sebagai alternatif media pembelajaran untuk mendukung pembelajaran matematika berbasis teknologi. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan materi, mengembangkan fitur permainan yang lebih adaptif, serta menguji efektivitas *game* pada skala dan konteks pembelajaran yang lebih luas.

REFERENCES

- [1] A. Mulyono, *Anak berkesulitan Belajar, Teori Diagnosis dan Remediasi*. Jakarta: Rineka Cipta, 2012.
- [2] T. Latifah and E. A. Afriansyah, “Kesulitan Dalam Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Materi Statistika,” *Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, vol. 3, no. 2, pp. 134–50, 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.37058/jarme.v3i2.3207>

- [3] Y. Shimizu, "The Content Specificity and Generality of the Relationship between Mathematical Problem Solving and Affective Factors," *Psych*, vol. 4, no. 3, pp. 574–588, 2022, doi: 10.3390/psych4030044.
- [4] N. N. Parwati and I. G. P. Suharta, "Effectiveness of the implementation of cognitive conflict strategy assisted by e-service learning to reduce students' mathematical misconceptions," *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, vol. 15, no. 11, pp. 102–118, 2020, doi: 10.3991/IJET.V15I11.11802.
- [5] I. G. N. Pujawan, I. P. P. Suryawan, and D. A. A. Prabawati, "The effect of van hiele learning model on students' spatial abilities," *International Journal of Instruction*, vol. 13, no. 3, pp. 461–474, 2020, doi: 10.29333/iji.2020.13332a.
- [6] S. Lestari, "Peran Teknologi dalam Pendidikan di Era Globalisasi," *Edureligia: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, vol. 2, no. 2, pp. 94–100, 2018, doi: 10.33650/edureligia.v2i2.459.
- [7] T. R. Muhammad Erfan, Arif Widodo, Umar, Radiusman, "Pengembangan Game Edukasi 'Kata Fisika' Berbasis Android untuk Anak Sekolah Dasar pada Materi Konsep Gaya Muhammad," *Lectura: Jurnal Pendidikan*, vol. 11, no. 1, pp. 31–46, 2020.
- [8] N. N. Parwati, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berorientasi Open-ended Problem Solving," *Jurnal Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Malang*, vol. 18, no. 1, 2012, doi: 10.17977/jip.v18i1.3384.
- [9] M. Ambarwati, "Efektivitas media pembelajaran berbasis web game untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada pembelajaran matematika SD," *Mimbar Pgsd Undiksha*, vol. 7, no. 2, pp. 65–71, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPGSD/article/view/17472>
- [10] R. Fahlevi and A. Yuliani, "Pengembangan Game Edukasi Cermat Berbasis Android untuk Meningkatkan Keterampilan Problem Solving Siswa SMA pada Materi Barisan dan Deret Geometri," *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, vol. 4, no. 5, pp. 1191–1204, 2021, doi: 10.22460/jpmi.v4i5.1191-1204.
- [11] Najuah, S. Ricu, and R. S. Simamora, *Game Edukasi: Strategi dan Evaluasi Belajar Sesuai Abad 21*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2022.
- [12] N. F. Ramadhanti, M. Lamada, and M. Riska, "Pengembangan Aplikasi Game Edukasi 3D 'Finding Geometry' Berbasis Unity Sebagai Media Pembelajaran Bangun Ruang Matematika," vol. 4, no. 2, pp. 21–26, 2021.
- [13] T. L. Leacock and J. C. Nesbit, "A Framework for Evaluating the Quality of Multimedia Learning Resources," *Educational Technology and Society*, vol. 10, no. 2, pp. 1–2, 2007.
- [14] G. Polya, *How to solve it: A new aspect of mathematical method*, vol. 34. Princeton: Princeton University Press, 2014.
- [15] R. R. Hake, *Analyzing Change/Gain Scores*. California: Indiana University, 1999.
- [16] I. M. C. A. Purnama, I. N. Suparta, and I. M. Ardana, "Analysis of the Mathematical Problem-Solving Characteristics Based on Cognitive Style on Students in the VIII Grade," *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, vol. 11, no. 2 SE-Articles, pp. 38–45, Aug. 2021, doi: 10.22437/edumatica.v11i02.11787.
- [17] I. G. N. Y. Hartawan, K. R. Widyatnyana, and I. G. N. Pujawan, "Pengembangan E-Modul Etnomatematika Interaktif Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP," *Seminar Nasional Riset Inovatif*, vol. 9, no. 1, pp. 129–134, 2024, doi: 10.31004/cendekia.v8i1.2700.
- [18] L. B. Trisanti, S. Akbar, and A. Rahayu, "Pengaruh Media Pembelajaran Game Edukasi Berbasis Construct terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Hasil Belajar Siswa Mosharafa : Jurnal Pendidikan Matematika Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika," vol. 10, no. 1, pp. 129–140, 2021, doi: <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i1.873>.
- [19] B. S. Anggoro, A. H. Dewantara, S. Suherman, R. R. Muhammad, and S. Saraswati, "Effect of game-based learning on students' mathematics high order thinking skills: A meta-analysis," *Revista de Psicodidáctica (English ed.)*, vol. 30, no. 1, p. 500158, 2025, doi: <https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2024.500158>.
- [20] I. P. P. Suryawan, I. G. P. Sudiarta, and I. G. P. Suharta, "Students' critical thinking skills in solving mathematical problems: Systematic literature review," *Indonesian Journal Of Educational Research and Review*, vol. 6, no. 1, pp. 120–133, 2023.