

PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF PEMBELAJARAN COMPUTATIONAL THINKING “JEJAKLOGIKA” UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP

Laksamana Adipura¹, Anik Handayani², Sрни³

^{1,2} Program Pendidikan Profesi Guru, Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Malang,³SMP Negeri 22 Malang, Indonesia

¹laksamana.adipura.2431539@students.um.ac.id, ²aniknur.ft@um.ac.id,

³Sriniazharirahman@gmail.com

ABSTRACT

Computational Thinking (CT) is a fundamental problem-solving approach in the digital era, involving skills such as decomposition, pattern recognition, abstraction, and algorithmic thinking. This study aims to develop an interactive learning media called JejakLogika, designed to enhance junior high school students' critical thinking skills through the CT approach. The research employed a Research and Development (R&D) methodology using the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) and was conducted with seventh-grade students at SMPN 22 Malang. Validation results indicated that the learning media received an "excellent" rating from subject matter experts (92%), media experts (94%), and small-scale trial users (84%). The JejakLogika interactive media successfully integrates CT skills within a web-based platform featuring educational games such as Match Up, Group Sort, Whack-a-Mole, and Rank Order. The findings suggest that this learning media fosters an interactive and engaging learning environment, while simultaneously increasing students' motivation and interest in CT content. JejakLogika can be implemented as an alternative solution to address the low critical thinking skills among junior high school students and the challenges teachers face in integrating CT concepts into classroom instruction.

Keywords: *critical thinking, computational thinking, jejaklogika, interactive learning media, ADDIE model*

ABSTRAK

Computational Thinking (CT) merupakan pendekatan pemecahan masalah fundamental dalam era digital yang melibatkan keterampilan seperti dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif "JejakLogika" yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP melalui pendekatan CT. Menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), penelitian dilaksanakan dengan siswa kelas 7 SMPN 22 Malang. Hasil validasi menunjukkan

media pembelajaran memperoleh penilaian "sangat layak" dari ahli materi (92%), ahli media (94%), dan uji coba skala kecil (84%). Media interaktif JejakLogika berhasil mengintegrasikan keterampilan CT dalam platform berbasis web yang menyajikan permainan edukatif seperti Match Up, Group Sort, Whack-a-Mole, dan Rank Order. Temuan penelitian mengindikasikan bahwa media pembelajaran ini mampu membangun suasana belajar yang interaktif dan menyenangkan, sekaligus meningkatkan motivasi serta minat siswa terhadap materi CT. Media pembelajaran JejakLogika dapat diimplementasikan sebagai solusi alternatif untuk mengatasi rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa SMP dan kesulitan guru dalam mengintegrasikan konsep CT dalam pembelajaran.

Kata Kunci: berpikir kritis, *computational thinking*, jejak logika, media pembelajaran interaktif, model *addie*

A. Pendahuluan

Computational Thinking (CT) merupakan pendekatan pemecahan masalah yang fundamental dalam era digital, melibatkan serangkaian keterampilan berpikir seperti dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma (Wing, 2020). Pada tingkat SMP, pembelajaran CT diimplementasikan melalui aktivitas pemecahan masalah kompleks yang diuraikan menjadi komponen-komponen kecil, identifikasi pola, abstraksi informasi penting, dan perancangan algoritma penyelesaian. Proses ini membutuhkan kemampuan berpikir kritis tinggi, dimana siswa harus menganalisis masalah secara sistematis, mengevaluasi solusi potensial, dan membuat keputusan berdasarkan bukti yang valid (Zhao et al., 2023).

Fenomena di lapangan menunjukkan kondisi yang kurang menggembirakan. Berdasarkan data asesmen nasional Kemendikbudristek (2023), rata-rata skor kemampuan berpikir kritis siswa SMP hanya mencapai 35 dari skala 100. Rahman et al. (2023) mengidentifikasi beberapa faktor penyebab rendahnya kemampuan tersebut, antara lain pembelajaran yang masih didominasi metode hafalan, minimnya aktivitas pemecahan masalah otentik, dan terbatasnya media pembelajaran yang mendukung pengembangan berpikir kritis. Implementasi pembelajaran CT menghadapi tantangan lebih kompleks sebagaimana diungkapkan oleh Widodo dan Pratama (2024) yang menemukan bahwa 78% guru kesulitan mengintegrasikan CT dengan pengembangan kemampuan

berpikir kritis, terutama karena keterbatasan media pembelajaran interaktif dan panduan praktis implementasi.

Media pembelajaran interaktif memiliki potensi signifikan untuk mengatasi tantangan tersebut. Kusuma (2023) dalam penelitiannya membuktikan bahwa penggunaan media interaktif yang disusun dengan tepat sasaran dapat menstimulasi kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran di kelas hingga 65%. Peningkatan tersebut terjadi karena media interaktif memfasilitasi eksplorasi mandiri konsep CT, eksperimen strategi pemecahan masalah, pemberian umpan balik langsung, dan pengembangan pemikiran sistematis. Temuan ini diperkuat oleh Sharma dan Patel (2024) yang menunjukkan bahwa media interaktif dapat meningkatkan keterlibatan siswa hingga 68% dan pemahaman konsep hingga 53%.

Menanggapi permasalahan yang diidentifikasi, tujuan dari penelitian ini adalah: (1) merancang dan memvalidasi media pembelajaran interaktif yang efektif guna mendukung proses pembelajaran *Computational Thinking* bagi siswa jenjang SMP; (2) menganalisis

efektivitas media pembelajaran interaktif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui pendekatan *computational thinking*; dan (3) mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan implementasi media pembelajaran interaktif dalam konteks *computational thinking*.

Penelitian ini memberikan kontribusi dalam tiga aspek utama. Secara teoretis, penelitian ini memperkaya kajian tentang pengembangan media pembelajaran CT pada jenjang SMP dan memperdalam pemahaman tentang keterkaitan antara CT dengan kemampuan berpikir kritis. Secara praktis, penelitian ini menghasilkan produk media pembelajaran interaktif yang dapat diimplementasikan oleh pendidik dan menyediakan panduan praktis implementasi pembelajaran CT yang efektif. Secara kebijakan, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan kurikulum berbasis CT di tingkat SMP dan mendukung program pemerintah dalam peningkatan literasi digital serta kemampuan berpikir kritis peserta didik.

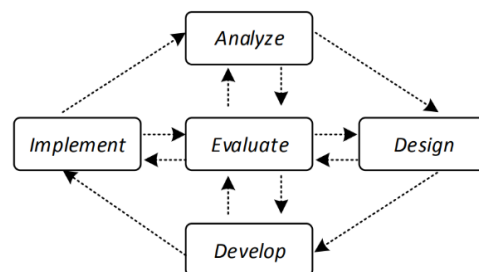
B. Metode Penelitian

Desain penelitian ini memakai metode *Research and Development (R&D)* dengan mengadopsi model *ADDIE* yang memiliki lima langkah pengembangan: *Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate*. Penelitian dilaksanakan dengan melibatkan populasi siswa kelas 7 SMP di SMPN 22 Malang, serta guru Informatika yang berperan sebagai penilai media pembelajaran. Prosedur pengembangan dalam penelitian ini dilaksanakan melalui serangkaian tahapan dengan sistematis.

Penelitian ini melibatkan siswa kelas 7 SMPN 22 Malang sebagai subjek uji coba, dengan fokus pada pelaksanaan uji coba kelompok kecil atau terbatas pada kelas 7A. Pengumpulan data penelitian mencakup dua jenis: data kualitatif yang mencerminkan kualitas objek penelitian melalui saran dari para ahli dan informasi non numerik lainnya, serta data kuantitatif berupa nilai numerik menggambarkan tingkat keberhasilan produk dikembangkan.

Untuk mengumpulkan informasi, peneliti menggunakan instrumen berupa angket yang berisi serangkaian pertanyaan tertulis yang didistribusikan kepada responden

terkait. Angket ini berfungsi sebagai alat untuk memperoleh hasil validasi dari ahli media dan ahli materi, serta menggali respon dari guru dan siswa. Proses analisis berfokus pada data yang diperoleh dari lembar validasi ahli media, ahli materi, dan tanggapan siswa, yang kemudian diolah menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif untuk menilai kelayakan media pembelajaran.



Gambar 1 Alur Model ADDIE

Pada tahap *Analyze*, peneliti mengidentifikasi kebutuhan siswa SMP dalam pembelajaran *Computational Thinking* dengan mengevaluasi kesulitan yang mereka hadapi serta potensi peningkatan kemampuan berpikir kritis. Selain itu, dilakukan analisis kurikulum untuk memastikan kesesuaian media interaktif yang dikembangkan dengan kompetensi yang diharapkan dalam pembelajaran. Tahap perancangan *Design*, peneliti merancang media interaktif pembelajaran CT dengan mempertimbangkan kebutuhan siswa

dan hasil analisis kurikulum. Desain media ini difokuskan pada fitur yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa, mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis secara efektif.

Pada tahap *Development*, mengembangkan prototipe media interaktif pembelajaran CT berdasarkan desain yang telah dibuat. Prototipe ini diuji awal untuk memastikan mengenai fungsionalitas, keterpaduan materi, dan efektivitas dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Pada tahap *Implementation*, media interaktif pembelajaran CT diuji coba dalam pembelajaran di kelas untuk menilai kebermanfaatannya. Umpan balik dari siswa dan guru dikumpulkan guna mengevaluasi efektivitas media dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Dan pada tahap *Evaluation*, efektivitas media interaktif pembelajaran CT dinilai melalui perbandingan hasil pre-test dan post-test siswa. Selain itu, umpan balik dari guru dan siswa dikumpulkan untuk mengidentifikasi mengenai kelebihan, kekurangan, serta peluang perbaikan dalam pengembangan media. Dalam pengumpulan data penelitian, instrumen yang digunakan adalah

angket yang berisi serangkaian pertanyaan tertulis. Angket ini dibagikan kepada responden untuk mendapatkan informasi yang sesuai dengan tujuan penelitian. Instrumen ini digunakan untuk mengumpulkan data dari berbagai pihak, termasuk validasi dari ahli media, ahli materi, tanggapan guru, dan *feedback* dari siswa. Data yang diperoleh dari lembar validasi dan tanggapan selanjutnya dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk mengevaluasi kelayakan dan efektivitas media pembelajaran yang telah dikembangkan

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil dari penelitian dan pengembangan ini adalah media pembelajaran interaktif berbasis *game* edukasi dirancang untuk mendukung pembelajaran *Computational Thinking* (CT) pada siswa kelas VII A di SMPN 22 Malang. Penelitian menggunakan model pengembangan *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*).

1. Tahap Analisis

Tabel 1 Analisis Kebutuhan Guru

Jawaban	Item Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ya		✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓
Tidak					✓						

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap kebutuhan siswa dan guru dalam pembelajaran CT. Ditemukan bahwa pembelajaran di kelas masih didominasi metode ceramah dan kurang melibatkan siswa dalam aktivitas pemecahan masalah. Peneliti mengidentifikasi keterbatasan media yang mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis. Hasil wawancara menunjukkan bahwa guru mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan konsep dekomposisi, abstraksi, dan algoritma kedalam pembelajaran yang menyenangkan dan mudah dipahami siswa.

Tabel 2 Analisis Kebutuhan Murid (Skala Kecil)

Nama Siswa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Adrian Pradipto	✓					✓	✓	✓	✓	✓
Alam Auliya Dzaky Ardiansyah	✓					✓	✓	✓	✓	✓

Alisa Nur Farida						✓	✓	✓	✓	✓
Apsha Ekky Pratama	✓						✓		✓	✓
Arda Bima Prasetya							✓		✓	✓
Atmadeva Satya Dayana							✓	✓	✓	✓
Fano Fabiano Alfares	✓						✓	✓	✓	✓
Fauzan Ariv Dwi Khalidy							✓	✓	✓	✓
Fira Junita	✓						✓	✓	✓	✓
Indri Suswati	✓						✓	✓	✓	✓
Presentase %	60%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	80%	100%	100%

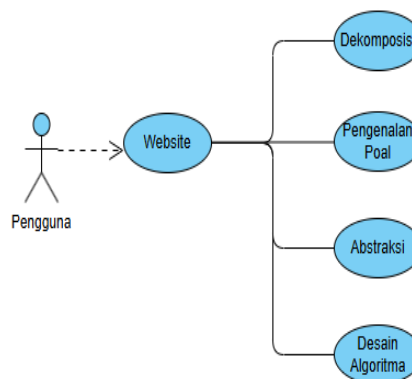
2. Tahap Desain

Berdasarkan hasil analisis, peneliti merancang media interaktif berbasis game edukasi menggunakan platform yang mendukung elemen interaktif dan reflektif. Materi dirancang untuk melatih siswa dalam mengidentifikasi pola, merancang solusi algoritmik, dan mengevaluasi hasil berpikir secara kritis. Game bertema pemecahan masalah kontekstual seperti sistem antrian, pengurutan data, dan simulasi logika, yang disusun berdasarkan prinsip CT. *Wordwall* menawarkan berbagai

permainan edukatif yang menyenangkan dan interaktif. Dalam *Match Up*, pemain akan diminta untuk mencocokkan item-item yang relevan, seperti pasangan kata dan definisi. *Group Sort* memungkinkan pemain mengelompokkan item sesuai kategori yang tepat, memperkuat pemahaman mereka tentang konsep-konsep yang diajarkan. *Whack-a-Mole* memberikan tantangan untuk memilih item yang muncul secara acak dengan cepat, melatih ketepatan dan kecepatan pemain. Sedangkan dalam *Rank Order*, pemain diharuskan untuk mengurutkan item berdasarkan urutan yang ditentukan, mengasah kemampuan berpikir logis. Semua permainan ini dirancang untuk membuat proses pembelajaran lebih menarik dan interaktif.

a. Diagram Use Case

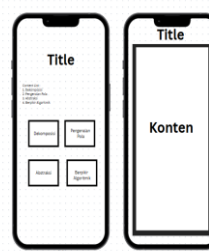
Pada tahap pembuatan diagram use case, acuan yang digunakan adalah hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan sebelumnya. Terdapat satu aktor yang berperan sebagai pengguna (siswa) dalam penggunaan media pembelajaran JejakLogika pembelajaran CT yang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Diagram Use Case Media Pembelajaran JejakLogika

b. Storyboard

Storyboard merupakan desain sketsa yang disusun secara sistematis mengikuti alur media pembelajaran yang telah direncanakan. Perancangan storyboard dilakukan sebelum tahap pembuatan media dimulai. Desain storyboard didasarkan pada analisis kebutuhan pengguna, tujuan pengembangan, serta pengaturan layout dan desain antarmuka pengguna yang dirancang. Rancangan storyboard dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Storyboard Use Case Menu Utama dan Konten

3. Tahap *Development*

Tahapan ini merupakan implementasi dari desain yang telah dibuat (Hidayat & Nizar, 2021). Proses ini mencakup pembuatan prototipe media pembelajaran pengembangan elemen visual dan fitur interaktif yang mendukung pemahaman materi *Computational Thinking (CT)*. Produk yang telah dikembangkan akan dapat diakses kepada guru mata pelajaran informatika sebagai ahli media dan ahli materi untuk melakukan validasi guna menilai kelayakan produk. Selanjutnya, media diujicobakan secara skala kelompok besar pada siswa kelas VII SMP Negeri 22 Malang yang telah mempelajari materi CT, dengan tujuan memperoleh masukan dan saran untuk perbaikan.

4. Tahap *Implementation*

Tahap ini mengacu pada penerapan media pembelajaran CT yang telah divalidasi dan disetujui oleh ahli media serta ahli materi (Rustandi & Rismayanti, 2021). Selama tahap ini, guru dan siswa berpartisipasi secara langsung dalam penggunaan media pembelajaran selama kegiatan belajar mengajar. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengamati penerapan media secara nyata di lingkungan kelas serta mengevaluasi interaksi,

keterlibatan, dan respons siswa terhadap penggunaan media tersebut dalam mendukung pemahaman materi.

5. Tahap *Evaluation*

Fase *Evaluation* merupakan langkah krusial dalam pengembangan media pembelajaran, dilaksanakan setelah tahap implementasi selesai (Sugihartini & Yudiana, 2018). Evaluasi berfungsi memberikan umpan balik terhadap media yang telah dikembangkan serta mengukur efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman siswa pada materi sistem komputer.

Untuk menilai validitas media, digunakan instrumen berupa angket yang dirancang untuk menilai kelayakan media pembelajaran dari berbagai sudut pandang, yaitu ahli media, ahli materi, dan siswa sebagai pengguna akhir. Instrumen tersebut mencakup tiga dimensi utama, yaitu rekayasa perangkat lunak, desain pembelajaran, dan komunikasi visual. Sebelum digunakan, instrumen evaluasi divalidasi oleh pakar untuk memastikan ketepatannya. Analisis kelayakan media pembelajaran dilakukan dengan mengaplikasikan rumus perhitungan yang telah ditentukan untuk mengukur tingkat

efektivitas media secara komprehensif. Berikut caranya :

pembelajaran di kelas maupun secara mandiri di rumah.

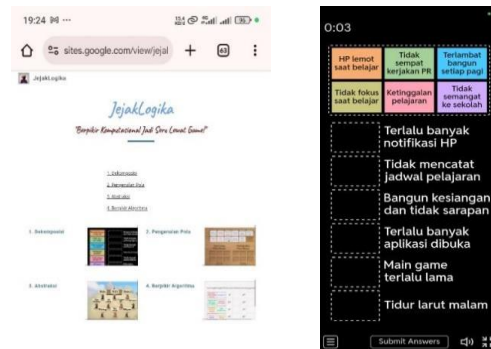
$$P = \frac{Tse}{Tsh} \times 100$$

P = Persentase kelayakan
 Tse = Total skor empirik (total skor yang diperoleh)
 Tsh = Total skor harapan (total skor yang diharapkan)=
 100% Konstanta

Tabel 3 Kriteria Tingkat Kevalidan

No	Kriteria	Tingkat Kevalidan
1	75,01% - 100,0%	Sangat Layak → Sudah sepenuhnya sesuai dan dapat langsung digunakan tanpa perubahan.
2	50,01% - 75,00%	Cukup Layak → Perlu sedikit penyesuaian, namun secara umum dapat digunakan.
3	25,01% - 50,00%	Tidak Layak → Belum memenuhi standar dan tidak dapat digunakan dalam kondisi saat ini.
4	00,00% - 25,00%	Sangat Tidak Layak → Penggunaan dilarang karena sama sekali tidak memenuhi kriteria.

Penelitian ini menghasilkan sebuah media yang dirancang untuk mendukung proses pembelajaran bertema Berpikir Komputasional. Aplikasi ini diberi nama JejakLogika dan memiliki format berbasis web yang mudah di akses dan kemudian diberikan kepada siswa kelas VII di SMP Negeri 22 Malang. Media ini dirancang agar dapat digunakan oleh siswa baik dalam kegiatan



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Gambar 4 Tampilan Media Pembelajaran JejakLogika

Pengembangan mengenai media mengikuti tahapan dalam metode *Research and Development (R&D)* dengan menggunakan model

ADDIE, yang terdiri dari lima tahap, yaitu: *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Game JejakLogika dapat diakses pada website baik dari komputer maupun hp, sehingga siswa dapat mengaksesnya secara mudah di <https://bit.ly/JejakLogika>.

Setelah proses pengembangan selesai, media pembelajaran ini kemudian divalidasi oleh ahli media dan ahli materi untuk menilai kelayakan produk. Proses validasi dilakukan oleh Sрни, S.Pd. selaku guru mata pelajaran informatika SMP Negeri 22 Malang dan menggunakan instrumen berupa angket. aspek-aspek yang dinilai oleh ahli materi dan ahli media mencakup rekayasa perangkat lunak, desain pembelajaran, dan komunikasi visual. Hasil evaluasi dari para validator dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3 Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek	TSe Total	TS h	Present asi	Kateg ori
Kesesuai an Tujuan	4	4	100%	Sangat Layak
Kualitas Materi	14	16	88%	Sangat Layak
Kelayaka n Bahasa	18	20	90%	Sangat Layak
Motivasi	8	8	100%	Sangat Layak
Kelayaka n Produk	11	12	92%	Sangat Layak

Jumlah	55	60	92%	Sangat Layak
--------	----	----	-----	--------------

Berdasarkan data pada Tabel 3, diperoleh nilai hasil validasi dari ahli materi terhadap produk yang dikembangkan. Hasil keseluruhan dari aspek kesesuaian tujuan, kualitas materi, kelayakan bahasa, motivasi, dan kelayakan produk menunjukkan persentase sebesar 92% dengan kriteria "sangat layak".

Tabel 4 Hasil Validasi Ahli Media

Aspek	TSe Total	TSh	Presentasi	Kategori
Desain Interface	15	16	96%	Sangat Layak
Visualisasi objek	20	20	100%	Sangat Layak
Audio	12	16	75%	Cukup Layak
Animasi	14	12	90%	Sangat Layak
Usabilitas	15	16	94%	Sangat Layak
Jumlah	77	80	94%	Sangat Layak

Berdasarkan data pada Tabel 4, diperoleh nilai hasil validasi dari ahli media terhadap produk yang dikembangkan. Hasil keseluruhan dari Desain *Interface* , Visualisasi objek, audio, animasi, dan usabilitas, produk menunjukkan persentase sebesar 94% dengan kriteria "sangat layak".

Tabel 5 Hasil Uji Coba Skala Kecil

Aspek	TSe Total	TS h	Present asi	Kateg ori
Desain Interfac e	133	16 0	83%	Sangat Layak
Visualis asi objek	177	20 0	89%	Sangat Layak
Audio	106	16 0	66%	Cukup Layak
Animasi	120	12 4	96%	Sangat Layak
Usabilita s	133	16 0	83%	Sangat Layak
Jumlah	673	80 0	84%	Sangat Layak

Berdasarkan data hasil uji coba skala kecil pada kelas VII A terhadap media pembelajaran JejakLogika tentang CT, diperoleh nilai total sebesar 84% dengan kategori "Sangat Layak". Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran JejakLogika tentang CT layak untuk diterapkan dalam kegiatan pembelajaran. Media ini terbukti mampu meningkatkan motivasi dan menarik minat siswa dalam proses belajar. Penggunaan media pembelajaran JejakLogika dalam pembelajaran dapat membangun suasana belajar yang interaktif, menyenangkan, dan menarik, khususnya dalam memvisualisasikan objek secara konkret kepada siswa di kelas (Kusumo & Afandi, 2021).

D. Kesimpulan

Hasil penelitian menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dan model pengembangan *ADDIE* menunjukkan bahwa media pembelajaran JejakLogika, telah berhasil dikembangkan, dinyatakan sangat layak untuk diterapkan dalam proses pembelajaran. Validasi yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media meliputi rekayasa perangkat lunak, desain pembelajaran, dan komunikasi visual, dengan hasil persentase yang sangat tinggi, yaitu 92% dari ahli materi, 94% dari ahli media, dan 84% dari uji skala kecil, yang semuanya termasuk dalam kriteria sangat layak. Oleh karena itu, media pembelajaran ini sebagai salah satu solusi alternatif meningkatkan motivasi belajar siswa, menumbuhkan ketertarikan terhadap materi, mempermudah akses informasi, serta memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, L., & Liu, Y. (2021). The impact of *Computational Thinking* on critical thinking skills: A longitudinal study. *Journal of Educational Technology*, 15(3), 245–260.
- Hidayat, N., & Nizar, M. A. (2021). Pengembangan media

- pembelajaran digital interaktif pada era revolusi industri 4.0. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Pembelajaran*, 4(2), 205–212.
- Kabalmay, M. S. K. (2022). Pengembangan media pembelajaran: Teknik analisis data dan interpretasi kelayakan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 10(1), 76–88.
- Kemendikbudristek. (2023). *Laporan hasil asesmen nasional 2023: Kemampuan berpikir kritis siswa SMP*. Jakarta: Kemendikbudristek.
- Kusuma, A. (2023). Pengembangan media pembelajaran interaktif untuk *Computational Thinking* di Indonesia. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 8(2), 112–128.
- Kusumo, A. R., & Afandi, T. Y. (2021). Efektivitas penggunaan media pembelajaran interaktif dalam membangun suasana belajar yang menyenangkan pada siswa SMP. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Digital*, 3(2), 112–124.
- Rahman, S., Hasanah, R., & Wahyuni, D. (2023). Analyzing *Computational Thinking* skills among Indonesian middle school students. *International Journal of Education and Technology*, 12(4), 567–582.
- Rustandi, A., & Rismayanti, N. (2021). Implementasi media pembelajaran berbasis teknologi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah menengah. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*, 6(1), 45–57.
- Sharma, R., & Patel, K. (2024). Interactive learning media in computing education: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 72(1), 89–105.
- Sugihartini, N., & Yudiana, K. (2018). Evaluasi media pembelajaran menggunakan model *ADDIE* pada mata pelajaran TIK. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 15(2), 189–197.
- Widodo, A., & Pratama, R. (2024). Challenges in integrating *Computational Thinking* and critical thinking: Teachers' perspectives. *Journal of Educational Innovation*, 11(1), 45–62.
- Wing, J. M. (2020). Computational thinking: What and why? *The Computer Science Teacher*, 35(2), 20–23.
- Zhao, X., Huang, L., & Chen, M. (2023). The role of critical thinking in *Computational Thinking* education. *International Journal of Computer Science Education*, 8(2), 178–195.