



Desain dan Evaluasi Usabilitas Game Edukasi: Integrasi Laboratorium Virtual dan Petualangan untuk Pembelajaran Berpikir Komputasional

Yuda Okta Setia Perdana^{*}, Sukirman

Fakultas keguruan dan ilmu pendidikan, Program Studi Pendidikan Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia

Email: ^{1*}yudasetiaperdana@gmail.com, ²sukirman@ums.ac.id

Email Penulis Korespondensi: yudasetiaperdana@email.com

Abstrak—Berpikir Komputasional (BK) merupakan kompetensi penting yang harus dikuasai siswa SMP, namun proses pembelajarannya seringkali terhambat oleh sifat abstrak materi dan kurangnya media interaktif yang menarik. Akibatnya, motivasi belajar siswa menurun, dan mereka kesulitan memahami tahapan-tahapan kunci seperti dekomposisi, abstraksi, dan desain algoritma. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi usabilitas game edukasi LEGENDA AETHERIA, yang dirancang khusus sebagai alat pembelajaran BK untuk siswa SMP. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model ADDIE, yang meliputi analysis, design, development, implementation, dan evaluation. Game ini dibangun menggunakan Construct 3, mengintegrasikan mekanisme petualangan dan simulasi laboratorium virtual. Mekanisme petualangan dan laboratorium virtual tersebut dirancang untuk membantu siswa mempraktikkan tahapan berpikir komputasional, seperti dekomposisi, abstraksi, dan penyusunan algoritma, melalui aktivitas permainan yang terstruktur dan kontekstual. Evaluasi dilakukan melalui uji coba terbatas yang melibatkan 30 siswa SMP, menggunakan instrumen System Usability Scale (SUS) untuk mengukur usabilitas. Hasil penelitian menunjukkan skor SUS rata-rata sebesar 85,25, yang diklasifikasikan sebagai Sangat Baik. Temuan ini menunjukkan bahwa permainan LEGENDA AETHERIA memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang sangat tinggi dan diterima dengan baik oleh pengguna. Dengan demikian dapat bahwa game yang dikembangkan ini dapat digunakan salah satu media pembelajaran interaktif bagi siswa SMP.

Kata Kunci: Legenda Aetheria; Berpikir Komputasional; Game Edukasi; SUS; Usabilitas

Abstract—Computational Thinking is an important competency that junior high school students must master, but the learning process is often hampered by the abstract nature of the material and the lack of engaging interactive media. As a result, students' learning motivation decreases, and they have difficulty understanding key stages such as decomposition, abstraction, and algorithm design. This study aims to develop and evaluate the usability of the educational game LEGEND AETHERIA, which is specifically designed as an interactive learning tool to support computational thinking skills for junior high school students. The method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE model, which includes analysis, design, development, implementation, and evaluation. This game was built using Construct 3, integrating adventure mechanisms and virtual laboratory simulations. The adventure and virtual laboratory mechanisms are designed to help students practice stages of computational thinking, such as decomposition, abstraction, and algorithm design, through structured and contextual game-based activities. The evaluation was conducted through a limited trial involving 30 junior high school students, using the System Usability Scale (SUS) instrument to measure usability. The results showed an average SUS score of 85.25, which is classified as Very Good. These findings indicate that the LEGEND AETHERIA game has a very high level of ease of use and is well received by users. Thus, it can be concluded that the game developed can be used as an interactive learning medium for junior high school students.

Keywords: Legend of Aetheria; Computational Thinking; Educational Games; SUS; Usability

1. PENDAHULUAN

Di tengah perkembangan pendidikan yang semakin dipengaruhi oleh kemajuan teknologi digital, keterampilan berpikir komputasional (BK) telah muncul sebagai kompetensi penting yang harus dikembangkan pada siswa SMP. Lebih dari sekadar keterampilan pemrograman, BK melibatkan pemikiran logis, sistematis, dan terorganisir untuk mengatasi berbagai jenis masalah. Indikator kunci seperti dekomposisi, identifikasi pola, abstraksi, dan pengembangan algoritma memainkan peran sentral dalam memperkuat pembelajaran informatika dan meningkatkan literasi digital di kalangan siswa. Dengan implementasi Kurikulum Mandiri, pengembangan keterampilan ini menjadi semakin mendesak, karena berfungsi sebagai persiapan penting bagi siswa dalam menghadapi kompleksitas era transformasi digital saat ini. Namun, berbagai penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa penguasaan keterampilan berpikir komputasional siswa SMP masih belum berkembang secara merata. Temuan Suhendar et al. (2025) menunjukkan bahwa indikator utama, seperti dekomposisi, abstraksi, pengenalan pola, dan algoritma, kurang berkembang secara merata di tingkat SMP. Sementara penelitian Salsabila (2024) menunjukkan bahwa siswa cenderung hanya mampu memenuhi indikator pengenalan pola. Kondisi ini mengindikasikan perlunya dukungan media pembelajaran yang mampu memfasilitasi pengembangan berpikir komputasional secara bertahap dan kontekstual.

Salah satu langkah yang sering diambil untuk mendorong pengembangan keterampilan berpikir komputasional adalah dengan memanfaatkan alat pembelajaran berbasis teknologi digital. Media pembelajaran digital dinilai mampu meningkatkan keterlibatan siswa dan memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif. Penelitian Adipura (2025) menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis berpikir komputasional dapat meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran. Selain itu, Alam et al. (2025) menekankan bahwa mengintegrasikan BK ke dalam pembelajaran berbasis STEM dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Monalisa (2023) juga menekankan pentingnya penguatan mata pelajaran Informatika dalam Kurikulum Merdeka sebagai sarana peningkatan literasi digital siswa SMP. Temuan terbaru dari Murniatiningtyas et al. (2024) memperkuat hal tersebut

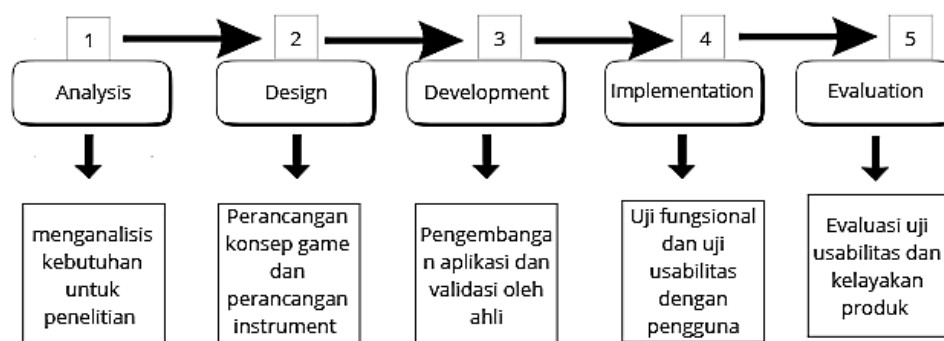
dengan menunjukkan bahwa aplikasi pembelajaran berbasis Android yang dirancang menggunakan pendekatan berpikir komputasional dapat membantu siswa memahami konsep algoritma secara lebih sistematis dan terstruktur. Hasil-hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media digital memiliki potensi besar dalam mendukung pembelajaran berpikir komputasional, namun kualitas media yang digunakan menjadi faktor penentu keberhasilan implementasinya.

Salah satu bentuk media pembelajaran digital yang banyak dikembangkan adalah game edukasi. Game edukasi menggabungkan unsur hiburan dan pembelajaran sehingga mampu meningkatkan keterlibatan serta motivasi belajar siswa. Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan game edukasi dapat memberikan pengalaman belajar yang bermakna serta meningkatkan partisipasi dan motivasi siswa dalam pembelajaran, khususnya pada jenjang pendidikan dasar dan menengah (Rahman et al., 2025; Tasmara et al., 2025). Selain itu, studi pengembangan yang dilakukan Astawan et al. (2021), menunjukkan bahwa media game edukasi efektif dalam melatih keterampilan berpikir melalui interaksi permainan yang terstruktur. Penelitian Linggo & Baganti (2025) juga menyatakan bahwa game edukasi dengan desain pembelajaran yang sistematis dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterlibatan siswa secara signifikan. Meskipun demikian, berbagai penelitian tersebut menegaskan bahwa keberhasilan penggunaan game edukasi tidak hanya ditentukan oleh kualitas konten dan desain pembelajaran, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh tingkat kemudahan penggunaan media oleh siswa sebagai pengguna akhir.

Berangkat dari kebutuhan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis game yang disebut "LEGENDA AETHERIA". Dengan menggunakan pendekatan petualangan interaktif, permainan ini dimaksudkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasi siswa SMP. Namun, perlu diingat bahwa kematangan ide sebuah media tidak serta-merta menjamin keberhasilan di lapangan jika elemen teknis dan kemudahan penggunaan diabaikan. Oleh karena itu, peneliti percaya bahwa evaluasi usability diperlukan sebelum menguji efektivitas belajar. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa siswa dapat menjalankan "LEGENDA AETHERIA" dengan lancar tanpa kendala teknis. Scale of System Usability (SUS) adalah metode yang digunakan untuk melakukan penilaian kelayakan ini. Ini akan menjadi dasar bagi penelitian lebih lanjut tentang efektivitas

2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini, kami menerapkan metode Research and Development (R&D) dengan mengadopsi model ADDIE, yang mencakup lima tahapan sistematis: Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi, seperti yang dijelaskan oleh Branch (2009). Peneliti memilih model ini karena prosesnya yang berurutan, terorganisir, dan berulang memungkinkan peningkatan produk secara berkelanjutan. Misalnya, penerapan ADDIE dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi telah terbukti membantu peneliti mengidentifikasi kebutuhan pengguna, mendesain media secara terstruktur, dan mengevaluasi produk sebelum implementasinya secara luas, seperti yang ditunjukkan oleh Maulana & Junianto (2022). Lebih lanjut, studi tentang media interaktif berbasis teknologi visual menegaskan bahwa ADDIE menyediakan kerangka kerja yang jelas untuk menggabungkan elemen desain, fungsionalitas, dan kebutuhan pengguna, menghasilkan hasil yang lebih ramah pengguna dan sesuai dengan profil pengguna, seperti yang ditemukan oleh Sukirman & Pratama (2023). Oleh karena itu, model ini dianggap sangat tepat untuk penelitian kami, memastikan bahwa game LETHERIA LEGEND dikembangkan secara bertahap dan siap digunakan dalam konteks pembelajaran yang efektif.



Gambar 1. Tahapan pengembangan game edukasi LEGENDA AETHERIA

Tahapan pengembangan game edukasi LEGENDA AETHERIA dalam penelitian ini mengacu pada model ADDIE yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, evaluasi. Alur pengembangan tersebut disajikan secara visual pada Gambar 1, yang menunjukkan hubungan sistematis antar tahapan dalam proses pengembangan media pembelajaran

a. Tahap Analisis

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan (needs assessment) terhadap pembelajaran Informatika di tingkat SMP. Fokus analisis meliputi identifikasi kesulitan siswa dalam memahami konsep abstraksi dan algoritma, serta analisis karakteristik siswa yang membutuhkan media visual dan interaktif. Selain itu, dilakukan analisis kurikulum untuk memetakan capaian pembelajaran berpikir komputasional ke dalam mekanika permainan.



b. Tahap Design

Tahap ini berfokus pada perancangan konsep game " LEGENDA AETHERIA ". Desain meliputi: (1) Pembuatan Flowchart dan Storyboard permainan; (2) Perancangan mekanika Adventure (petualangan) sebagai representasi pengumpulan data dan dekomposisi masalah; dan (3) Perancangan mekanika Virtual Laboratory (laboratorium) sebagai simulasi penyusunan algoritma dan pengenalan pola.

c. Tahap Development

Game tersebut dibuat menjadi aplikasi menggunakan game engine Construct 3 dan memiliki fitur visual dan audio yang dirancang secara unik berdasarkan tema petualangan. Proses debugging teknis dilakukan pada prototipe game sebelum diujicobakan kepada pengguna untuk memastikan bahwa semua fungsi dan mekanika permainan berjalan dengan baik. Selain itu, validasi ahli dilakukan pada tahap pengembangan ini, yang melibatkan dosen pendidikan informatika sebagai ahli materi dan ahli media. Sebelum diuji coba pada tahap uji coba, masukan dari ahli digunakan untuk menyempurnakan produk dengan mempertimbangkan ketepatan representasi konsep berpikir komputasional (dekomposisi, abstraksi, dan algoritma), kejelasan alur permainan, kemudahan navigasi, dan kesesuaian mekanika permainan dengan karakteristik siswa SMP.

d. Tahap Implementation

Produk yang telah dikembangkan diujicobakan secara terbatas (small group trial). Uji coba dilakukan di salah satu SMP Negeri di Sukoharjo. Siswa dijelaskan mengenai tujuan penelitian dan juga game "LEGENDA AETHERIA" yang telah dikembangkan, terutama bagian yang menyelesaikan misi hingga tahap "Bos Besar" menggunakan fitur Laboratorium.

e. Tahap Evaluation

Evaluasi dilakukan untuk mengukur tingkat keberterimaan dan usabilitas produk. Umpan balik dikumpulkan segera setelah siswa menyelesaikan permainan menggunakan kuesioner terstandar.

2.1 Prosedur dan Instrumen

Dalam penelitian ini, pengujian usabilitas melibatkan siswa SMP sebagai subjek penelitian yang diminta memainkan game edukasi 20-45 menit, kemudian mengisi kuesioner evaluasi kegunaan selama 5-10 menit. Pengukuran usabilitas menggunakan System Usability Scale (SUS), yaitu instrumen yang andal untuk menilai kemudahan penggunaan aplikasi dan media digital pada pengguna akhir. Kuesioner SUS terdiri dari 10 pertanyaan. SUS telah banyak digunakan dalam berbagai konteks, seperti dalam penilaian aplikasi seluler secara umum Fajar et al. (2025), evaluasi modul e-learning Made et al. (2024), dan penilaian aplikasi layanan publik seperti PeduliLindungi Dyayu et al. (2023). Selain itu, keuangan digital Ingriana & Mulyono (2025) dan perangkat lunak untuk keperluan bisnis (Widyastuti & Hidayatulloh, 2023). Oleh karena itu, pendekatan evaluasi dan pilihan instrumen dalam penelitian ini sejalan dengan standar praktik penelitian kegunaan komprehensif saat ini. Instrumen yang digunakan untuk mengukur tingkat usabilitas game edukasi adalah System Usability Scale (SUS) yang terdiri atas 10 pernyataan. Daftar pernyataan dalam instrumen SUS yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Instrument yang diadaptasi dari (Kesuma, 2021)

No	Pertanyaan
1	Saya berfikir akan menggunakan aplikasi game edukasi "LEGENDA AETHERIA" ini lagi
2	Saya merasa aplikasi game edukasi "LEGENDA AETHERIA" ini rumit digunakan
3	Saya merasa aplikasi game edukasi "LEGENDA AETHERIA" ini mudah digunakan
4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain dalam menggunakan aplikasi game edukasi "LEGENDA AETHERIA" ini
5	Saya merasa fitur aplikasi game edukasi "LEGENDA AETHERIA" ini berjalan dengan semestinya
6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada game edukasi "LEGENDA AETHERIA" ini)
7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan system aplikasi game edukasi "LEGENDA AETHERIA" dengan cepat
8	Saya merasa aplikasi game edukasi "LEGENDA AETHERIA" ini membingungkan
9	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan aplikasi game edukasi "LEGENDA AETHERIA" ini
10	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan aplikasi game edukasi "LEGENDA AETHERIA" ini

Keterangan skala Likert yang digunakan pada instrumen(SUS) adalah sebagai berikut:

- 1 = Sangat Tidak Setuju,
- 2 = Tidak Setuju,
- 3 = Netral,
- 4 = Setuju,
- 5 = Sangat Setuju

Pengukuran usabilitas produk dalam penelitian ini mengandalkan SUS, sebuah metode evaluasi yang telah menjadi standar *de facto* dalam industri dan penelitian untuk mengukur pengalaman. SUS pertama kali diperkenalkan



oleh John Brooke pada tahun 1986, dan meskipun dikenal karena kesederhanaannya, instrumen ini terbukti sangat reliabel dan valid dalam mengevaluasi berbagai jenis sistem, mulai dari perangkat lunak, perangkat keras, hingga layanan berbasis web atau aplikasi *mobile*. Kuesioner ringkas ini terdiri dari 10 pernyataan kunci yang disajikan dalam format skala Likert 5 poin, berkisar dari "sangat tidak setuju" hingga "sangat setuju." Pertanyaan-pertanyaan tersebut secara cermat dirancang untuk mengevaluasi dimensi penting dari usability, seperti kemudahan penggunaan (learnability), efisiensi, dan tingkat kepuasan subjektif pengguna. Skor akhir SUS dihitung melalui proses konversi respons yang terstandar, menghasilkan nilai tunggal dalam rentang 0 hingga 100. Penggunaan SUS dalam penelitian ini sangat krusial karena memberikan gambaran komprehensif mengenai sejauh mana *casual game* edukasi ini dapat digunakan secara efektif, efisien, dan memuaskan oleh siswa dalam mempelajari konsep berpikir komputasional.

2.2 Partisipan

Dalam penelitian ini, partisipan yang terlibat sebanyak 30 siswa SMP, dengan komposisi seimbang: 15 siswa laki-laki (50%) dan 15 siswa perempuan (50%). Dilihat dari pengalaman mereka dengan aplikasi serupa, ternyata 28 siswa (93,3%) belum pernah memainkan game edukasi seperti ini, sedangkan hanya 2 siswa (6,7%) yang memiliki pengalaman sebelumnya. Data ini menunjukkan bahwa mayoritas peserta masih pemula dalam media pembelajaran berbasis game interaktif. Akibatnya, hasil evaluasi kegunaan yang diperoleh lebih mencerminkan pengalaman pengguna pertama kali dari para siswa ini. Ringkasan karakteristik partisipan yang meliputi jenis kelamin dan pengalaman penggunaan aplikasi sejenis disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Informasi partisipan

Informasi	N	%	
Jenis kelamin	Laki-laki	15	50
	Perempuan	15	50
Total	30	100	
Pernah menggunakan aplikasi sejenis?	Pernah	2	6,7
	Tidak pernah	28	93,3
Total	30	100	

2.3 Analisis data

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi tingkat usability game edukasi menggunakan kuesioner SUS. Setelah partisipan selesai memainkan game, mereka diminta mengisi kuesioner SUS yang terdiri dari 10 pernyataan dengan skala Likert 5 poin. Perhitungan skor usability pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode SUS. Setiap jawaban responden pada kuesioner SUS dikonversi menjadi skor numerik sesuai dengan ketentuan metode tersebut. Skor untuk pernyataan bernomor ganjil (1, 3, 5, 7, dan 9) diperoleh dengan mengurangkan nilai jawaban responden dengan angka satu, sedangkan skor untuk pernyataan bernomor genap (2, 4, 6, 8, dan 10) diperoleh dengan mengurangkan nilai jawaban dari angka lima. Seluruh skor dari sepuluh pernyataan kemudian dijumlahkan dan dikalikan dengan faktor 2,5 untuk memperoleh nilai akhir SUS dalam rentang 0 hingga 100. Secara matematis, perhitungan skor SUS dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Skor SUS} = (\sum \text{skor item}) \times 2,5 \tag{1}$$

Selanjutnya, analisis statistik deskriptif digunakan untuk menghitung nilai rata-rata, median, dan standar deviasi skor SUS, serta distribusi frekuensi guna melihat pola penilaian usability oleh siswa. Skor SUS kemudian diinterpretasikan berdasarkan pedoman yang umum digunakan dalam literatur, di mana skor di atas 70 mengindikasikan bahwa suatu sistem memiliki tingkat usability yang baik. Analisis ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai sejauh mana game edukasi yang dikembangkan mudah digunakan, nyaman, dan efektif sebagai media pembelajaran. Temuan tersebut juga menjadi dasar bagi rekomendasi perbaikan dan pengembangan lanjutan terhadap produk.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengembangan Game LEGENDA AETHERIA

Game LEGENDA AETHERIA dikembangkan menggunakan Construct 3 yang mendukung pengembangan game berbasis HTML5 dengan pendekatan visual. Penggunaan engine ini memungkinkan integrasi mekanika petualangan dan laboratorium virtual secara efisien, sehingga alur permainan dapat disesuaikan dengan tujuan pembelajaran Berpikir Komputasional. Pendekatan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa Construct 3 efektif digunakan dalam pengembangan game edukasi interaktif karena fleksibilitas dan kemudahan implementasinya Sarifudin et al. (2025). Konsep ini diadaptasi dari prinsip pemecahan masalah (problem solving) dan logika klasifikasi sebagaimana pada materi Himpunan.

Fitur utama pada game LEGENDA AETHERIA mencakup menu utama yang berfungsi untuk menampilkan informasi permainan, memulai permainan, dan keluar dari aplikasi. Setelah permainan dimulai, pemain diarahkan ke menu home yang menyediakan akses menuju profil pemain, pengaturan, serta fitur laboratorium virtual. Laboratorium

virtual digunakan sebagai ruang pembelajaran interaktif, di mana pemain dapat membaca panduan dan melakukan eksperimen dengan mencampur ramuan sebagai representasi proses berpikir algoritmik. Selain itu, permainan ini dirancang dengan tiga level yang memiliki tingkat kesulitan meningkat secara bertahap dan dilengkapi dengan sistem skor untuk menilai keberhasilan pemain dalam menyelesaikan setiap misi.

Game "LEGENDA AETHERIA" dikembangkan sebagai media pembelajaran mobile yang mengintegrasikan konsep role-playing dengan logika pemrograman. Game ini terdiri dari dua mekanika utama yang saling terhubung: Mode Petualangan dan Mode Laboratorium.

- a. Mode Petualangan: Implementasi Dekomposisi dan Abstraksi Pada mode ini, pemain diajak untuk mengeksplorasi dunia permainan untuk mengumpulkan bahan baku ramuan ditunjukkan pada Gambar 2



Gambar 2. Tampilan fitur Petualangan

Mekanika ini merepresentasikan fondasi CT Dekomposisi dan Pengenalan Pola. Deskripsi alur: Pemain tidak dapat sembarangan mengambil bahan. Mereka harus mengidentifikasi rintangan (musuh/hambatan) dan menentukan bahan spesifik yang dibutuhkan untuk mengalahkannya nanti. Aspek Edukasi: Siswa belajar memilah informasi penting (abstraksi) dari lingkungan permainan yang kompleks, membedakan antara aset dekoratif dan aset fungsional (variabel).

- b. Mode Laboratorium: Tampilan fitur Laboratorium Virtual yang digunakan untuk mensimulasikan penyusunan algoritma ditunjukkan pada Gambar 3



Gambar 3. Tampilan fitur Laboratorium

Di sini, bahan yang dikumpulkan diubah menjadi 'skill' atau 'ramuan' melalui proses peracikan. Deskripsi alur: Pemain tidak melakukan coding baris teks, melainkan menyusun blok visual berupa urutan pencampuran bahan. Aspek Edukasi: Proses ini mensimulasikan penyusunan Algoritma. Pemain harus memahami urutan (sekuensial), pengulangan (looping saat mengaduk), dan kondisi (if-then: jika warna berubah hijau, maka tambahkan bahan X). Kesalahan urutan akan menyebabkan ramuan gagal, yang memaksa pemain melakukan debugging.

3.2 Analisa Hasil dan Pembahasan

Dalam hal kualitas kegunaan yang dicapai oleh game "Legenda Aetheria", tampaknya desain antarmuka sangat sesuai dengan pola pikir siswa SMP. Keberhasilan ini berasal dari navigasi yang mudah dipahami, memungkinkan anak-anak untuk langsung masuk ke konten tanpa harus berurusan dengan hal-hal teknis yang membingungkan. Hal ini sejalan dengan temuan Indriawati & Darmawan (2025), dimana mereka menekankan pentingnya pengujian menggunakan metode SUS untuk memastikan bahwa alat pembelajaran interaktif benar-benar diterima dan digunakan oleh siswa.

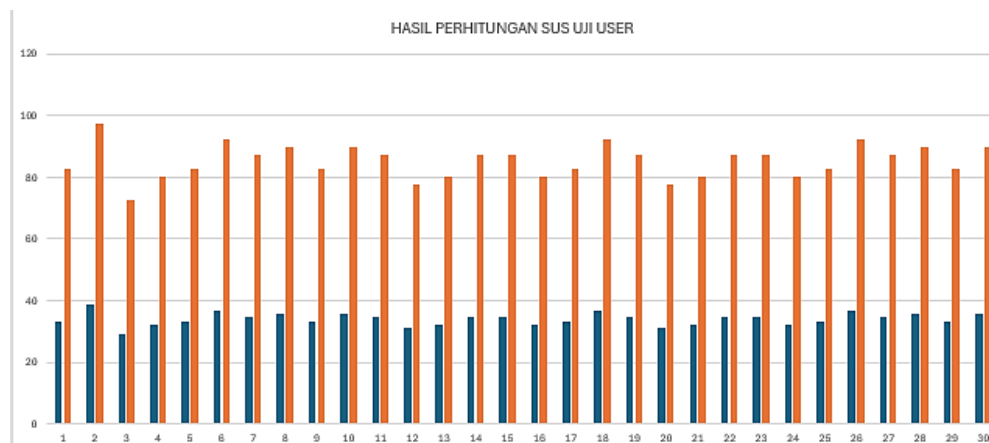
Dengan antarmuka yang ramah pengguna seperti itu, pikiran siswa tidak terganggu oleh pemahaman sistem, tetapi dapat sepenuhnya fokus pada materi informatika.

Penyertaan fitur Laboratorium Virtual dalam game ini terbukti efektif dalam membuat pilar-pilar berpikir komputasional yang biasanya terasa abstrak menjadi lebih nyata. Melalui simulasi pembuatan ramuan, siswa secara praktis menerapkan dekomposisi dan algoritma. Berdasarkan penelitian yang diterbitkan Wardani et al. (2022) media berbasis game interaktif seperti ini dapat merangsang keterampilan pemecahan masalah melalui tantangan yang terorganisir. Proses coba-coba dalam game memberikan kesempatan kepada siswa untuk merefleksikan pemikiran logis mereka, yang merupakan hal mendasar dalam menguasai literasi digital.

Penggunaan elemen naratif dalam petualangan di dunia Aetheria memainkan peran penting dalam menjaga keterlibatan emosional siswa sepanjang proses pembelajaran. Kisah fantasi ini memberikan latar belakang atau tujuan untuk setiap teka-teki logika yang disajikan, memberikan siswa rasa misi yang harus mereka selesaikan. Hal ini menguatkan analisis dari Ameliat et al. (2025), yang menemukan bahwa menggabungkan gamifikasi dan alur cerita dapat secara signifikan meningkatkan motivasi intrinsik siswa dibandingkan dengan media pembelajaran tradisional. Konteks misi untuk menyelamatkan dunia dalam game ini mengubah perspektif siswa terhadap materi yang sulit, membuatnya terasa seperti tantangan yang menyenangkan dan bermakna.

Penggunaan platform web menambah fleksibilitas, secara signifikan mendukung pembelajaran mandiri siswa selama era transformasi digital ini. Sebagaimana dijelaskan dalam publikasi dari Afandi et al. pengembangan game edukasi berbasis mobile memungkinkan siswa untuk belajar kapan saja dan di mana saja, tanpa terikat pada ruang kelas fisik. Kebebasan untuk mencoba kembali misi dalam game menciptakan lingkungan belajar yang aman tanpa tekanan nilai akademik. Dengan demikian, "Legend of Aetheria" telah memenuhi standar sebagai media pembelajaran inovatif yang cocok untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara inklusif.

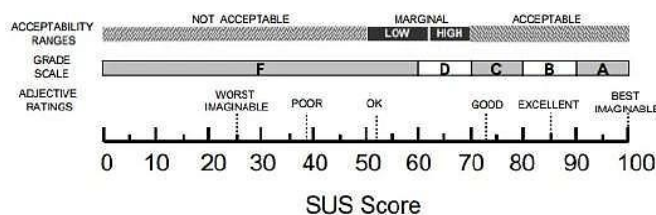
Hasil uji usabilitas terhadap game edukasi LEGENDA AETHERIA menunjukkan bahwa skor yang diberikan oleh responden cenderung konsisten. Distribusi skor System Usability Scale (SUS) dari seluruh responden disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil perhitungan uji SUS user

Gambar 4 menunjukkan distribusi skor Skala Kegunaan Sistem SUS dari setiap responden selama uji coba game edukasi LEGENDA AETHERIA. Dari visualisasi tersebut, skor yang diberikan cukup merata, tanpa perbedaan yang terlalu signifikan antar individu. Ini berarti bahwa pengalaman menggunakan aplikasi tersebut dirasakan cukup konsisten oleh sebagian besar peserta, terlepas dari latar belakang mereka yang berbeda-beda dengan game edukasi sebelumnya. Jadi, Gambar 3 pada dasarnya menggambarkan stabilitas persepsi pengguna tentang kegunaan aplikasi, sementara diskusi yang lebih detail tentang kesesuaian produk secara keseluruhan dapat ditemukan pada Gambar 4.

Proses analisis data usabilitas dilakukan menggunakan metode System Usability Scale (SUS) dengan tahapan konversi skor dan perhitungan nilai akhir. Skema perhitungan skor SUS yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Skema perhitungan SUS

Berdasarkan grafik pada Gambar 5, diperoleh skor rata-rata System Usability Scale (SUS) sebesar 85,25. Nilai tersebut menunjukkan bahwa game edukasi LEGENDA AETHERIA memiliki tingkat usabilitas yang sangat tinggi dan



berada pada kategori excellent. Skor ini mengindikasikan bahwa mayoritas siswa dapat menggunakan game dengan mudah, memahami alur permainan, serta berinteraksi dengan fitur-fitur yang tersedia tanpa mengalami hambatan berarti. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Sukirman & Burhanuddin (2024) yang mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis Augmented Reality untuk materi flowchart dan memperoleh (SUS) sebesar 79 yang termasuk kategori baik. Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis teknologi memiliki tingkat usability yang baik dan dapat diterima oleh peserta didik sebagai pengguna akhir.

Berdasarkan hasil uji pengguna, diperoleh skor rata-rata SUS sebesar 85,25. Mengacu pada gambar 5 dan skala penilaian SUS, skor tersebut termasuk dalam kategori *grade scal* B dengan *adjective rating Excellent*. Hasil pengembangan dan evaluasi ini menunjukkan bahwa pendekatan "LEGENDA AETHERIA" berhasil menyederhanakan konsep berpikir komputasional yang abstrak menjadi pengalaman visual yang konkret dan lebih mudah di pahami siswa.

Temuan menarik dalam penelitian ini adalah efektivitas metafora "Meracik Ramuan" untuk mengajarkan algoritma. Berbeda dengan pendekatan *block-based coding* konvensional (seperti Scratch) yang terkadang masih terasa teknis bagi pemula, fitur Laboratorium di " LEGENDA AETHERIA " memberikan konteks naratif yang kuat. Siswa tidak merasa sedang "belajar kode", melainkan sedang "menyelesaikan misi". Hal ini sejalan dengan teori *Game-Based Learning* bahwa narasi kontekstual dapat menurunkan beban kognitif (*cognitive load*) saat mempelajari materi sulit.

Tingginya skor SUS (skor rata-rata > 68 dianggap di atas rata-rata industri) mengindikasikan bahwa antarmuka game edukasi Legenda Aetheria mudah dipahami oleh siswa SMP. Kemudahan navigasi antara mode Petualangan (input data) dan Laboratorium (pemrosesan data) membantu siswa memahami alur *Input-Process-Output* dalam sistem komputer secara natural. Kendala minor yang ditemukan hanya berkaitan dengan sensitivitas tombol lompat, namun hal tersebut tidak menghalangi penyelesaian misi utama. Secara keseluruhan, " LEGENDA AETHERIA " membuktikan bahwa pembelajaran CT tidak harus selalu dimulai di depan editor kode, tetapi dapat diawali dengan membangun pola pikir logis melalui simulasi permainan yang terstruktur.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan temuan dari proses penelitian dan pengembangan ini, dapat disimpulkan bahwa game edukasi bernama LEGENDA AETHERIA telah berhasil dibuat sebagai alat pembelajaran praktis dan mudah dioperasikan untuk membantu siswa SMP memahami berpikir komputasional. Tantangan utama yang dihadapi, yaitu kurangnya motivasi siswa dan kesulitan mereka dalam mengeksplorasi materi yang cukup abstrak, diatasi dengan menyajikan konsep-konsep ini melalui format game yang melibatkan interaksi, konteks dunia nyata, dan cerita petualangan. Mekanisme seperti petualangan dan simulasi laboratorium terbukti efektif dalam menggambarkan langkah-langkah dekomposisi, abstraksi, dan pembuatan algoritma dengan cara yang lebih mudah dipahami dan menarik. Evaluasi kegunaan menggunakan SUS menghasilkan skor rata-rata 85,25, yang termasuk dalam kategori Sangat Baik, sehingga menunjukkan bahwa game ini sangat diterima oleh pengguna, mudah digunakan, dan mampu memberikan pengalaman belajar yang positif bagi siswa. Namun, penelitian ini tidak lepas dari beberapa keterbatasan, seperti jumlah partisipan yang relatif kecil, dan fokus penilaian yang terbatas hanya pada aspek kegunaan tanpa mengukur secara langsung dampaknya terhadap peningkatan prestasi belajar siswa atau kemampuan kognitif. Selain itu, karena percobaan dilakukan dalam skala terbatas, hasilnya tidak dapat digeneralisasikan secara luas. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut harus melibatkan lebih banyak orang, menggunakan desain eksperimen yang lebih baik untuk mengukur dampak pembelajaran, dan melakukan pengembangan lanjutan pada fitur permainan, seperti meningkatkan kompleksitas tantangan algoritmik dan memperbaiki mekanisme interaksi. Dengan demikian, media yang dibuat dapat memiliki manfaat pedagogis yang lebih luas.

REFERENCES

- Adipura. (2025). Pengembangan Media Interaktif Pembelajaran Computational Thinking "Jejaklogika" Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(Juni). <https://doi.org/https://doi.org/10.23969/jp.v10i2.25770>
- Alam, S. R., Siswanto, D. H., Aprilia, D., Studi, P., Pendidikan, M., Dahlan, U. A., & Matematika, G. (2025). Implementasi Pembelajaran Stem Terintegrasi Computational Thinking Untuk Meningkatkan Kemampuan. *Papanda Journal of Mathematics and Sciences Research (PJMSR)*, 4(maret), 38–48.
- Amelia, N., Putri, K., Nuriyah, Z. C., Moryati, Y., Salsabila, N., Krisanti, aura maharani cahya, Laili, ummiy fauziyah, & Dewi, ardiana fatma. (2025). Transformasi Pembelajaran Sains Melalui Game Edukatif "Magnetic Challenge" Dengan Construct 2. *Journal of Educational and Applied Science*, 3(September), 11–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.30739/jeas.v3i1.4205>
- Astawan, I. G., Studi, P., Dasar, P., & Ganesha, U. P. (2021). Pengembangan Media Game Edukasi Berbasis Android Pada Topik Bilangan Bulat Kelas Vi Sekolah Dasar Program Studi Pendidikan Dasar Universitas Pendidikan Ganesha. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 11(September), 1–9. https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jurnal_tp.v11i1.621
- Citra, yoza yulia, Kurniawan, desi haris, & Devegi, M. (2025). Pengembangan Media Game Edukasi Pada Mata Pelajaran Teknik Komputer Jaringan Untuk Siswa Kelas Xi Di SMKN 1 Linggo Sari Baganti. *Jurnal Ilmiah*



- Pendidikan Dasar*, 10(September). <https://doi.org/https://doi.org/10.23969/jp.v10i03.32581>
- Dyayu, A. L., Beny, & Yani, H. (2023). Evaluasi Usability Aplikasi PeduliLindungi Menggunakan Metode Usability Testing dan System Usability Scale (SUS) Jurnal Manajemen Teknologi dan Sistem Informasi (JMS). *Jurnal Manajemen Teknologi Dan Sistem Informasi (JMS)*, 3(Maret), 395–404. <https://doi.org/https://doi.org/10.33998/jms.2023.3.1.720>
- Fajar, M., Kembaren, H., Syauqi, M. R., Hadi, A., Aulia, N., & Gibran, M. K. (2025). Analisis Usability pada Aplikasi Mobile Menggunakan Metode System Usability Scale. *Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)*, 4(2), 4722–4727. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.1315>
- Indriawati, D., & Darmawan, F. (2025). Perancangan Game Matematika Dengan Metode Design Thinking Studi Kasus : SDN 1 Cupang. *Jurnal Pasinformatik*, 4(2).
- Ingriana, A., & Mulyono, H. (2025). Analisis Aspek Usability Pada Aplikasi DANA Di Kalangan Masyarakat Kota Jambi Menggunakan SUS Jurnal Manajemen Teknologi dan Sistem Informasi (JMS). *Jurnal Manajemen Teknologi Dan Sistem Informasi (JMS)*, 5(Maret), 1040–1049. <https://doi.org/https://doi.org/10.33998/jms.2025.5.1.2377>
- Kesuma, D. P. (2021). Penggunaan Metode System Usability Scale Untuk Mengukur Aspek Usability Pada Media Pembelajaran Daring Di Universitas XYZ. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 8(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.35957/jatisi.v8i3.1356>
- Made, D., Utami, D., Kusuma, A. S., Willdahlia, A. G., & Nita, N. K. (2024). Evaluasi Usability E-Modul Basis Data Menggunakan Metode System Usability Scale (SUS). *Jurnal Ilmiah Global Education*, 5(2), 1800–1809. <https://doi.org/https://doi.org/10.55681/jige.v5i2.2764>
- Maulana, M. I., & Junianto, E. (2022). Penerapan Model Addie Dalam Pembuatan Permainan Edukasi Bahasa Inggris. *Jurnal Responsif*, 4(1), 12–22.
- Monalisa. (2023). Analisis Berpikir Komputasional Siswa SMP pada Kurikulum Merdeka Mata Pelajaran Informatika. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(3), 298–304. <https://doi.org/10.54259/diajar.v2i3.1596>
- Murniatiningtyas, D., Degeng, i nyoman sudana, & Sitompul, nurmida cathrine. (2024). Developing Instructional Media Android-Based for Building Computational Thinking Skills for High School Students. *Jurnal Pendidikan*, 13(februari). <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v13i1.1610>
- Rahman, Z., Suparto, A. A., & Jaya, F. (2025). Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Game Edukasi Quizizz Terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik. *Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Komputer*, 4(3), 1772–1779. <https://doi.org/https://doi.org/10.62712/juktisi.v4i3.530>
- Salsabila, A. (2024). Studi Literatur : Analisis Berpikir Komputasi Pada Guru dan Siswa Dalam Konteks Implementasi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Ilmiah Matematika, Kebumihan Dan Angkasa*, 2(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.62383/bilangan.v2i3.72>
- Sarifudin, A., Studi, P., Informatika, T., Teknik, F., Abdurrab, U., Ujung, J. R., Sekaki, K. P., & Pekanbaru, K. (2025). Evaluasi Pembelajaran Interaktif untuk SD Kelas 1-3 dengan Game Kuis Construct 3. *Jurnal SANTI (Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi)*, 5(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.58794/santi.v5i2.788>
- Suhendar, Y., Rosita, N. T., & April, U. S. (2025). Symmetry | Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education. *Jurnal Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 9(Desember), 191–203. <https://doi.org/https://doi.org/10.23969/symmetry.v9i2.19506>
- Sukirman, & Burhanuddin, I. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Augmented Reality Untuk Meningkatkan Pemahaman Flowchart. *Jurnal Kependidikan*, 13(001), 479–488. <https://doi.org/https://doi.org/10.58230/27454312.1490>
- Sukirman, & Pratama, A. R. (2023). Development of Augmented Reality Multiple Markers Application Used for Interactive Learning Media. *Jurnal Dan Penelitian Teknik Informatika*, 8(3), 1326–1334. <https://doi.org/https://doi.org/10.33395/sinkron.v8i3.12482>
- Tasmara, A., Wahyuni, D., Furwanti, I., Rahmawati, N., Fidella, S. C., & Hasdawaty, E. (2025). Penerapan Game Edukasi Berbasis Bamboozle Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik. *Jurnal Educatio*, 11(1), 9–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.31949/educatio.v11i1.11067>
- Wardani, S. S., Susanti, R. D., & Taufik, M. (2022). Implementasi Pendekatan Computational Thinking Melalui Game Jungle Adventure Terhadap Kemampuan Problem Solving. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 6(1), 1–13. <https://doi.org/https://doi.org/10.35706/sjme.v6i1.5430>
- Widyastuti, Y., & Hidayatulloh, S. (2023). Analisa Usability Testing Pada Aplikasi Mobile Penjualan Retail Menggunakan Metode System Usability Scale (SUS). *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, 4(2), 74–83. <https://doi.org/https://doi.org/10.31294/reputasi.v4i2.2341>