Computing and Education Technology Journal (CETJ) **e-ISSN : 2830-1706**
https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/cetj/index **p-ISSN : 2830-1692**
Volume 6 Nomor 1 Tahun 2026
Hal 167-180

Pengembangan Media Berbasis Web untuk Pembelajaran Algoritma Searching dengan Pendekatan Computational Thinking pada Siswa SMA

Maysarah[1*], Harja Santana Purba[2], Novan Alkaf Bahraini Saputra[3]
[1,2,3] Pendidikan Komputer, Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia
E-mail: mayyysarah18@gmail.com, harja.sp@ulm.ac.id, novan.saputra@ulm.ac.id
Email Korespondensi: mayyysarah18@gmail.com

***Submitted*: 20-04-2026; *Accepted*: 30-04-2026; *Published*: 05-05-2026;**

DOI: https://doi.org/10.20527/cetj.v6i1.18771

Abstrak

Media pembelajaran berperan sebagai penunjang dalam mendukung proses pembelajaran agar lebih menarik dan mudah dipahami. Pada materi algoritma *searching* dalam pembelajaran informatika, masih ditemukan tantangan dalam menanamkan kemampuan berpikir komputasional (*Computational Thinking*/CT) kepada siswa. Dalam Kurikulum Merdeka, penguatan CT menjadi fokus penting, namun penerapannya sering terkendala oleh kurangnya media kontekstual dan interaktif yang memfasilitasi latihan CT secara terarah. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis web yang mengintegrasikan materi algoritma *searching* dengan pendekatan CT untuk kelas X SMA. Media ini menyajikan konsep, simulasi interaktif, dan latihan soal yang dirancang untuk melatih keterampilan CT seperti dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma. Pengembangan dilakukan dengan model ADDIE, terbatas pada tahap analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi. Pengujian fungsionalitas menggunakan metode *Black Box Testing* menunjukkan seluruh fitur berjalan dengan baik, dengan tingkat fungsionalitas mencapai 100% dan termasuk kategori sangat baik. Hasil uji validitas juga menunjukkan nilai sangat tinggi, yaitu 89,63% oleh ahli materi dan 87,37% oleh ahli media. Berdasarkan hasil tersebut, media dinyatakan valid dan dapat diujicobakan. Media ini diharapkan dapat menjadi sarana efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep algoritma *searching* melalui pendekatan berpikir komputasional.

Kata Kunci: ADDIE; Algoritma *searching*; *Black box testing*; *Computational thinking*; Media pembelajaran interaktif;

Abstract

Learning media supports the learning process by making it more engaging and easier to understand. In informatics education, especially on searching algorithms, challenges remain in fostering students' Computational Thinking (CT) skills. Although CT is a key focus in the Kurikulum Merdeka, its implementation is often limited by the lack of contextual and interactive media to support structured CT practice. This study aims to develop an interactive web-based learning media that integrates searching algorithm topics with the CT approach for 10th-grade students. The media includes conceptual materials, interactive simulations, and practice exercises designed to train CT skills: decomposition, pattern recognition, abstraction, and algorithm design. The development process follows the ADDIE model, limited to the analysis, design, development, and evaluation stages. Functional testing using the Black Box method shows all features operate well, with 100% functionality, categorized as excellent. Validity assessments yielded very high results—89.63% from subject matter experts and 87.37% from media experts. These results indicate that the media is valid and suitable for trial use. It is expected that this learning media can effectively enhance students' understanding of searching algorithms through the application of computational thinking.

Keywords: ADDIE; Black box testing; Computational thinking; Interactive learning media; Searching algorithm;

How to cite: Maysarah, Purba, H. S., Saputra, N. A. B. (2026). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Materi Algoritma Searching untuk Siswa SMA dengan Pendekatan Computational Thinking. *Computing and Education Technology Journal* (CETJ), 6(1), 167-180. https://doi.org/10.20527/cetj.v6i1.18771

© 2026 Computing and Education Technology Journal (CETJ)

PENDAHULUAN

Media pembelajaran berperan sebagai perantara dalam menyampaikan materi agar proses belajar mengajar menjadi lebih efektif (Tafonao, 2018). Seiring perkembangan teknologi, media pembelajaran tidak lagi terbatas pada bentuk konvensional, tetapi berkembang menjadi media pembelajaran interaktif yang memungkinkan terjadinya hubungan dua arah antara pengguna dan sistem (Kirschner & Karpinski, 2010). Pemanfaatan elemen interaktif seperti teks, visual, dan simulasi terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep serta membantu siswa dalam mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh (Nursella, 2024). Salah satu bentuk implementasi teknologi tersebut adalah media pembelajaran berbasis *website* yang mampu mengintegrasikan berbagai jenis konten dalam satu *platform* (Khadafi et al., 2019), serta mendukung pembelajaran yang lebih dinamis, interaktif, dan meningkatkan motivasi belajar siswa (Husna & Supriyadi, 2023). Berbagai materi ajar dalam mata pelajaran di semua jenjang sekolah bisa diimplementasikan ke dalam media pembelajaran berbasis *website*, salah satunya ialah materi algoritma *searching* dalam mata pelajaran Informatika kelas X SMA.

Algoritma *searching* merupakan metode pencarian data yang menghasilkan dua kemungkinan, yaitu data ditemukan atau tidak ditemukan, dengan contoh algoritma seperti *linear search* dan *binary search*. Materi mengenai algoritma *searching* diajarkan pada kelas X Fase E dalam mata pelajaran Informatika sesuai Kurikulum Merdeka. Namun, pada buku ajar yang digunakan di sekolah, pembahasan tentang algoritma ini masih terbatas, hanya disampaikan secara singkat dan minim visualisasi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan pengembangan media pembelajaran berbasis web yang tidak hanya menyajikan materi dan soal-soal latihan, tetapi juga menyertakan visualisasi interaktif tentang cara kerja algoritma. Media ini diharapkan mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan mudah dipahami oleh siswa.

Untuk mendukung tercapainya tujuan pembelajaran secara optimal, diperlukan penerapan metode atau pendekatan pembelajaran yang sesuai, karena metode bukan hanya sarana penyampaian materi, tetapi juga berperan dalam mengelola proses belajar agar lebih efektif (Putri et al., 2024). Pendekatan *Computational Thinking* (CT) menjadi salah satu pendekatan yang relevan karena menekankan pada kemampuan berpikir sistematis, logis, dan terstruktur dalam memecahkan masalah (Liem et al., 2022). CT juga mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis dan analitis siswa serta aplikatif dalam berbagai konteks pembelajaran (Beecher, 2017). Mengingat materi algoritma *searching* merupakan bagian dari bab Berpikir Komputasional dalam Kurikulum Merdeka, penerapan pendekatan CT relevan untuk mendukung pemahaman konsep secara lebih optimal.

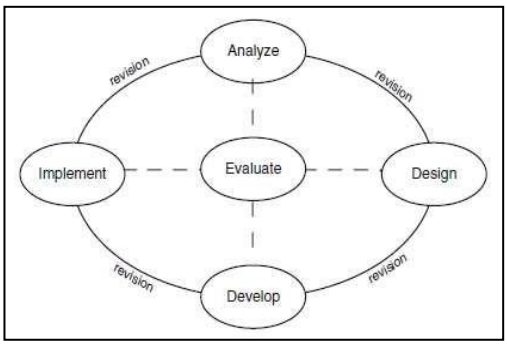
Meskipun beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan media pembelajaran algoritma, masih terdapat celah yang perlu diperhatikan. Penelitian oleh (Suwarno et al., 2024) telah menghadirkan visualisasi algoritma pencarian, namun belum dilengkapi dengan fasilitas penilaian seperti latihan, kuis, dan evaluasi untuk mengukur pemahaman siswa. Sementara itu, penelitian oleh (Lase & Siregar, 2023) telah menyediakan integrasi materi dan beberapa fitur tambahan seperti *copy to clipboard*, tetapi belum menekankan pada penyajian pembelajaran yang kontekstual melalui studi kasus kehidupan sehari-hari. Di sisi lain, penelitian oleh (Sujaini et al., 2023) telah mengintegrasikan materi dan penilaian dalam *platform* Moodle serta menyediakan fitur komunikasi, namun belum menonjolkan visualisasi interaktif dan variasi penyajian soal.

Berdasarkan gap tersebut, penelitian ini menawarkan kebaruan berupa pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web yang mengintegrasikan tiga aspek utama secara utuh, yaitu visualisasi algoritma, penyajian materi, dan fasilitas penilaian (latihan, kuis, dan evaluasi) dalam satu *platform*. Selain itu, media ini dilengkapi dengan studi kasus yang kontekstual untuk membantu siswa memahami konsep algoritma secara lebih mudah dan aplikatif. Media pembelajaran ini juga dirancang dengan pendekatan *Computational Thinking* untuk mendukung proses berpikir sistematis siswa.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi algoritma *searching* bagi siswa kelas X SMA dengan pendekatan *Computational Thinking*, yang diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep serta memudahkan guru dalam proses pembelajaran.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis web ini adalah *Research and Development* (R&D). Penelitian R&D merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk menciptakan suatu produk dan menguji sejauh mana produk tersebut efektif digunakan. Secara umum, prosedur dalam penelitian ini mencakup dua tujuan utama, yaitu merancang atau mengembangkan produk dan mengevaluasi keefektifannya dalam mencapai tujuan yang diharapkan. Proses pengembangan ini disebut fungsi pengemban, sementara proses evaluasinya dikenal sebagai validasi.



Gambar 1. Tahapan metode ADDIE

Adapun prosedur pengembangan dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Langkah – langkah penelitian menggunakan model pengembangan ADDIE Menurut (Branch, 2010) dapat dilihat pada Gambar 1. Menurut Barokati dan Annas (2013) dalam (Kurnia et al., 2019), model ADDIE merupakan salah satu pendekatan desain pembelajaran yang disusun secara sistematis. Dalam model ini, pengembangan dibagi menjadi beberapa tahapan yang saling berkaitan, antara lain *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (penerapan), dan *Evaluation* (evaluasi), namun pada penelitian ini hanya akan dibatasi dengan hanya menerapkan tahap analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi dikarenakan keterbatasan waktu penelitian.

Subjek dari penelitian ini adalah 2 orang validator ahli materi, 2 orang validator ahli media, dan 5 orang responden untuk pengujian fungsionalitas media pembelajaran. Objek dari penelitian ini adalah validitas dan fungsionalitas media pembelajaran yang telah dikembangkan. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi penggunaan angket atau kuesioner. Dalam proses pengumpulan data, digunakan tiga jenis angket, yaitu: angket validasi ahli materi, angket validasi ahli media, dan angket pengujian fungsionalitas media pembelajaran. Angket tersebut bertujuan untuk menilai tingkat kevalidan media pembelajaran interaktif dari segi artistik dan estetika, desain antarmuka, serta cakupan pembelajaran, sekaligus menilai fungsionalitas fitur-fitur yang terdapat pada media pembelajaran. Angket yang diberikan kepada masing-masing ahli materi dan ahli media berupa instrumen lembar validasi.

Instrumen lembar validasi materi untuk ahli materi dalam penelitian ini disusun berdasarkan standar penilaian dari BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan, 2008) yang terdiri atas tiga aspek penilaian, yaitu aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, dan aspek kelayakan kebahasaan. Adapun instrumen lembar validasi media untuk ahli media diadaptasi dari Learning Object Review Instrument (LORI) versi 2 yang dikembangkan oleh (Nesbit et al., 2009) dengan tujuh aspek penilaian, antara lain aspek kesesuaian tujuan pembelajaran, umpan balik dan adaptasi, motivasi, presentasi desain, kemudahan interaksi, aksesibilitas, serta kepatuhan terhadap standar. Teknik analisis data untuk validitas materi dan media dalam penelitian ini menggunakan pendekatan analisis data kuantitatif dengan pedoman skor lembar penilaian validasi menggunakan rentang skor skala Likert 1 sampai 5 seperti pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Pedoman skor skala Likert

Skor	Keterangan
1	Tidak Baik
2	Kurang Baik
3	Cukup Baik
4	Baik
5	Sangat Baik

Hasil validitas materi dan media ditentukan melalui perbandingan antara persentase capaian (PC) dan skor harapan (SH). Skor harapan untuk masing-masing aspek diperoleh berdasarkan perhitungan dengan rumus (1) dari Sukmawati, Sutawidjaja, & Siswono (2018) dalam (Sukmawati et al., 2021).

$$SH = S \times \Sigma I \times \Sigma R \ldots (1)$$

Keterangan:
SH : Skor yang diharapkan
S : Skor tertinggi dari setiap butir soal
ΣI : Jumlah tiap butir soal pada aspek yang diukur
ΣR : Jumlah responden

Total skor dari setiap aspek kemudian dihitung untuk menentukan persentase capaian (PC). Rumus persentase yang digunakan diadaptasi dari Arikunto (2010) dalam (Mahardika et al., 2022) yang dapat dilihat pada rumus (2).

$$Persentase\ Capaian\ (PC) = \frac{Skor\ yang\ dicapai}{Skor\ yang\ diharapkan\ (SH)} \times 100\% \ldots (2)$$

Hasil persentase capaian yang telah diperoleh kemudian dibandingkan dengan kriteria validitas setiap aspek. Materi dan media dinyatakan valid jika persentase capaian skor setiap aspek menunjukkan kriteria tinggi atau sangat tinggi. Kriteria persentase capaian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Kriteria persentase capaian kevalidan

Presentase Capaian (PC)	Kriteria
$20 \leq PC < 40$	Rendah
$40 \leq PC < 60$	Sedang
$60 \leq PC < 80$	Tinggi
$80 \leq PC < 100$	Sangat Tinggi

Sumber: Sukmawati, Sutawidjaja, & Siswono (2018) dalam (Sukmawati et al., 2021).

Persentase capaian yang telah disebutkan digunakan sebagai acuan untuk menilai validitas dari media pembelajaran interaktif yang telah dibuat. Media tersebut dianggap valid jika persentase capaiannya minimal dalam kriteria validitas tinggi.

Adapun instrumen pengujian fungsionalitas media pembelajaran pada penelitian ini disusun dalam bentuk lembar *checklist* skenario pengujian yang bertujuan untuk mencatat hasil aktual dari tiap fungsi utama dalam media pembelajaran berdasarkan hasil yang diharapkan. Pada lembar pengujian fungsionalitas, digunakan skala Guttman yang terdiri dari dua pilihan respon, yaitu "Berhasil" dan "Gagal". Setiap fungsi pada angket menunjukkan apakah suatu fitur pada media pembelajaran berfungsi dengan baik (Berhasil) atau tidak berfungsi sebagaimana mestinya (Gagal). Kemudian persentase fungsionalitas didapat dengan menggunakan rumus (3) sebagai berikut.

$$Persentase\ Fungsionalitas = \frac{Skor\ yang\ didapatkan}{Skor\ yang\ diharapkan} \times 100\% \ldots (3)$$

Hasil perhitungan kemudian dikonversi ke dalam bentuk pernyataan predikat yang diinterpretasikan melalui Tabel 3 berikut.

Tabel 2. Persentase Fungsionalitas

Persentase Fungsionalitas	Intrepretasi
0 – 20	Sangat Buruk
21 – 40	Buruk
41 – 60	Cukup
61 – 80	Baik
81 – 100	Sangat Baik

Sumber: Guritno, Sudaryono, dan Raharja dalam (Ghaffur & Nurkhamid, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini menghasilkan sebuah produk berupa media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi algoritma *searching* untuk siswa SMA kelas X dengan pendekatan *computational thinking*. Pengembangan dilakukan menggunakan model ADDIE yang telah dibatasi, mencakup tahap analisis, perancangan, pengembangan, dan evaluasi. Berikut ini adalah uraian dari setiap tahapan yang telah dilaksanakan.

A. Tahap Analisis

Tahap analisis dalam pengembangan media pembelajaran interaktif ini mencakup beberapa kegiatan utama, yaitu analisis umum yang berisikan kegiatan studi literatur, analisis materi, kemudian analisis kebutuhan yang berisikan kegiatan analisis konten, analisis kebutuhan teknologi, lalu analisis penerapan pendekatan *computational thinking* dan analisis interaktivitas media pembelajaran. Analisis umum dilakukan melalui studi literatur terhadap buku ajar, artikel ilmiah, dan dokumentasi teknologi yang relevan dengan materi algoritma *searching* dan pengembangan web. Analisis materi menunjukkan bahwa penyampaian teori dalam buku masih kurang mendalam dan membutuhkan visualisasi serta interaktivitas untuk memperjelas cara kerja algoritma. Analisis karakteristik konten menekankan pentingnya struktur materi digital yang sistematis dan interaktif, mencakup tujuan pembelajaran, penjelasan materi, serta evaluasi berupa soal. Kemudian, pendekatan *computational thinking* diterapkan untuk mendorong siswa berpikir kritis dan sistematis melalui tahapan dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan berpusat pada siswa. Analisis terhadap penerapan pendekatan *computational thinking* dalam konteks pembelajaran di kelas dan media pembelajaran interaktif disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Penerapan Pendekatan CT pada Konteks Pembelajaran

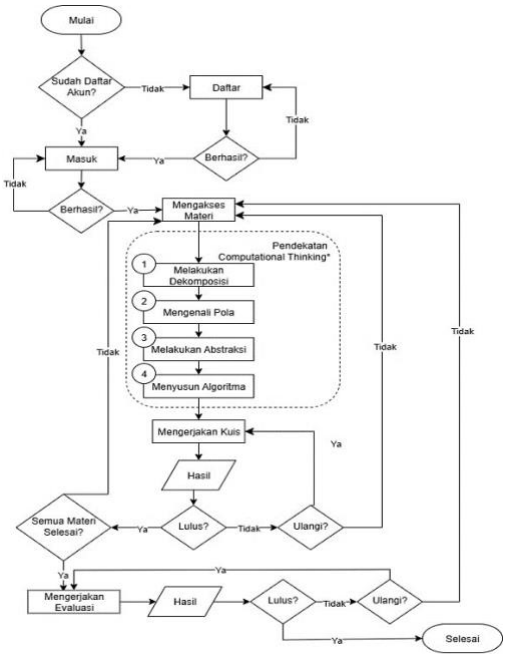
Aspek CT	Penerapan CT dalam kelas	Penerapan CT dalam media pembelajaran
Dekomposisi	Siswa diminta untuk memecah permasalahan secara manual melalui diskusi kelompok atau tugas individu.	Pada bagian pemaparan konsep dasar CT, siswa diarahkan untuk menyeret dan menyusun bagian-bagian masalah ke dalam kategori yang relevan melalui aktivitas *drag-and-drop.* Pada bagian pemaparan materi algoritma pencarian, penyajian berupa gambar dan narasi bagaimana proses algoritma pencarian dipecah menjadi langkah-langkah kecil dan terstruktur.
Pengenalan Pola	Siswa mengenali pola dari contoh soal atau pengalaman sebelumnya dengan bimbingan guru.	Pada bagian pemaparan konsep dasar CT, siswa diarahkan untuk mengamati pola pemetaan lokasi buku dan memilih lokasi buku yang dicari berdasarkan pola yang diperlihatkan sebelumnya. Pada bagian pemaparan materi algoritma pencarian, siswa diajak mengamati pola melalui fitur interaktif pencarian (baris angka)
Abstraksi	Guru membimbing siswa menyaring informasi penting melalui tanya jawab atau peta konsep manual.	Pada bagian pemaparan konsep dasar CT, siswa diarahkan untuk memilih **informasi relevan saja** untuk pencarian, seperti *judul buku*, *kategori*, dan *kode katalog*, melalui **aktivitas centang pilihan.** Pada bagian pemaparan materi algoritma pencarian, disediakan analogi konkret (misalnya: mencari nama dalam daftar kehadiran) dan disajikan dalam poin-poin sederhana untuk menyederhanakan konsep pencarian tanpa membahas struktur data yang kompleks.
Algoritma	Siswa menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah	Pada bagian pemaparan konsep dasar CT, siswa diminta **menyusun langkah-langkah pencarian** dari

dalam bentuk diagram alur di papan tulis.	komponen acak menjadi runtut dalam kotak isian digital dengan umpan balik otomatis saat diisi. Pada bagian pemaparan materi algoritma pencarian, langkah-langkah algoritma disajikan **secara langsung dan jelas** kepada siswa. Setelah itu, siswa mengerjakan kuis untuk **menguji pemahaman**, dan sistem memberikan **umpan balik otomatis** apakah jawaban mereka benar atau salah.

Pengembangan media pembelajaran interaktif membutuhkan berbagai teknologi seperti HTML untuk struktur halaman, CSS dan Bootstrap untuk tampilan visual, serta JavaScript untuk interaktivitas. Untuk pengelolaan *backend* dan *database* menggunakan PHP dengan framework Laravel dan MySQL. Selain itu, perangkat lunak pendukung seperti Figma dan Canva digunakan untuk desain antarmuka, Visual Studio Code untuk penulisan kode, serta Draw.io untuk pembuatan diagram. Interaktivitas media diwujudkan melalui fitur navigasi seperti *navbar, sidebar*, dan tombol navigasi antar materi. Soal interaktif seperti pilihan ganda dan isian dilengkapi dengan umpan balik otomatis. Fitur unggulan media ini adalah visualisasi interaktif algoritma *searching* yang memungkinkan siswa melihat proses pencarian secara dinamis. Pada bagian kuis, disediakan sistem navigasi soal yang fleksibel, mendukung keterlibatan dan kenyamanan pengguna dalam belajar.

B. Tahap Desain

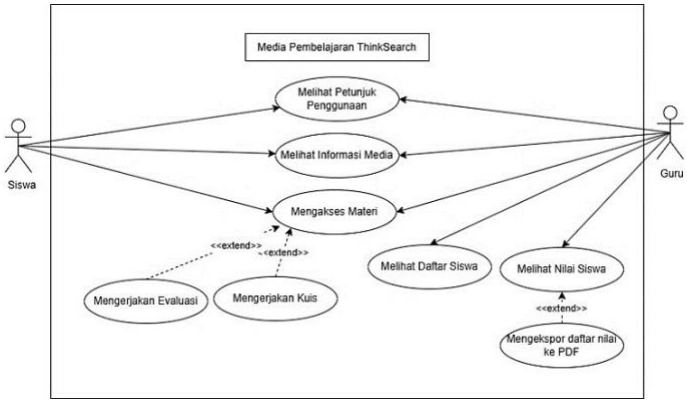
Tahap ini merupakan awal perancangan produk yang akan dikembangkan berdasarkan hasil analisis sebelumnya. Beberapa rancangan dibuat pada tahap ini sebagai dasar pengembangan seperti desain *Flowchart* pada Gambar 2 yang menggambarkan alur penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis web.



Gambar 2. *Flowchart* alur pembelajaran pada media

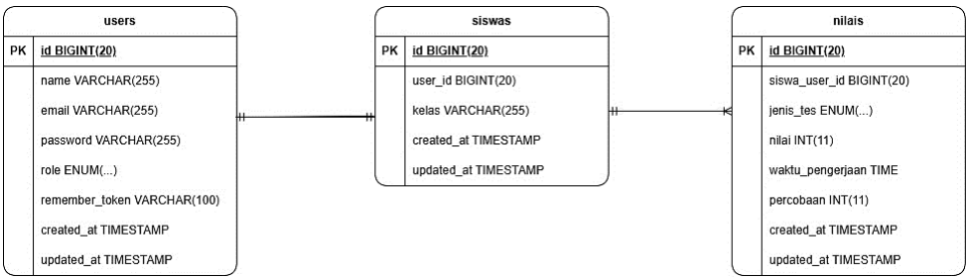
***** Tidak semua tahapan *Computational Thinking* diterapkan di semua sub materi.

Selanjutnya, rancangan diagram *use case* pada media pembelajaran memvisualisasikan aktivitas utama yang dilakukan oleh dua peran pengguna, yaitu siswa dan guru, sesuai dengan interaksi masing-masing dalam sistem seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram *use case* media pembelajaran

Adapun desain skema basis data pada media pembelajaran ini dapat dilihat pada Gambar 4. Terdapat 3 tabel utama pada basis data yang digunakan, yakni users, siswas, dan nilais. Adapun relasi antara tabel-tabel tersebut dapat dilihat seperti berikut.



Gambar 4. Skema basis data media pembelajaran

C. Tahap Pengembangan

Tahap pengembangan merupakan kelanjutan dari model ADDIE, di mana produk berupa media pembelajaran mulai dikembangkan berdasarkan hasil dari tahap analisis dan desain. Tahap ini mencakup pembuatan berbagai komponen antarmuka dan fungsionalitas halaman-halaman pada media pembelajaran. Fitur utama yang telah dikembangkan sebagai berikut.

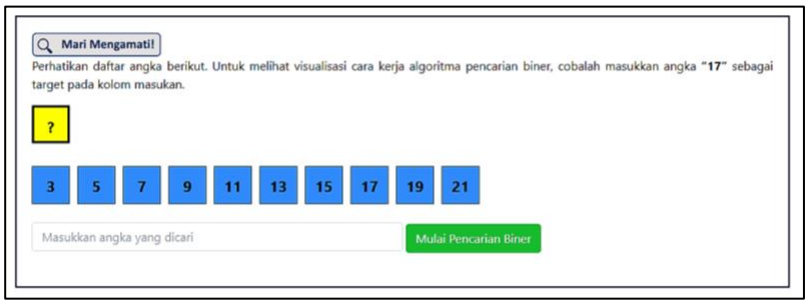
1) Fitur Kuis dan Evaluasi

Gambar 5 merupakan tampilan halaman kuis dan evaluasi. Halaman ini terdiri dari tiga bagian: soal, informasi percobaan dan waktu, serta navigasi soal. Tersedia tombol Sebelum dan Selanjutnya untuk berpindah antar soal, dan setelah semua soal dijawab, muncul tombol Kumpulkan Jawaban yang mengarahkan siswa ke halaman hasil kuis atau evaluasi.

Gambar 5. Halaman kuis

2) Fitur Interaktif Visualisasi Algoritma Pencarian

Halaman Materi dilengkapi fitur interaktif pada bagian “Pengenalan Pola” yang menampilkan visualisasi cara kerja algoritma pencarian untuk membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam. Fitur ini dapat dilihat pada Gambar 6.

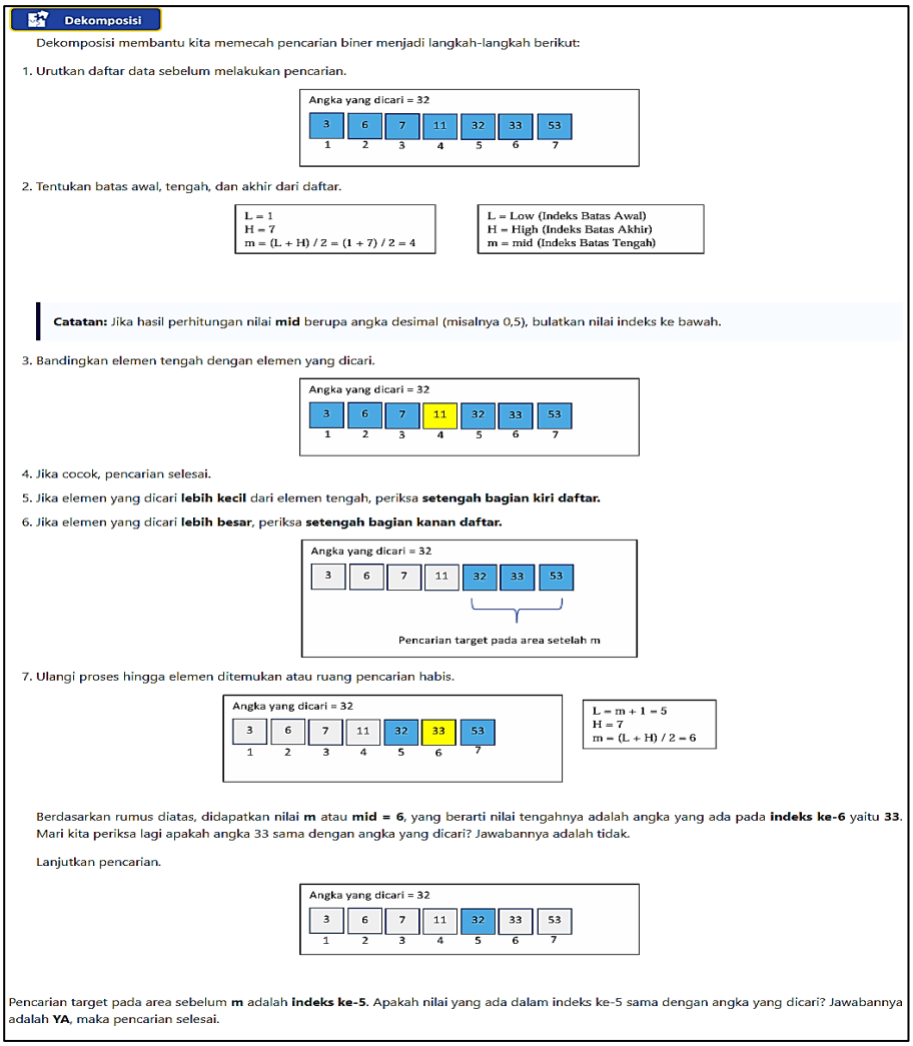


Gambar 6. Fitur interaktif visualisasi pencarian

Adapun untuk pendekatan pembelajaran *Computational Thinking* diintegrasikan ke dalam media yang dirancang. Berikut adalah hasil implementasi poin-poin pendekatan *Computational Thinking* di dalam media pembelajaran yang telah dikembangkan.

(1) *Decomposition*

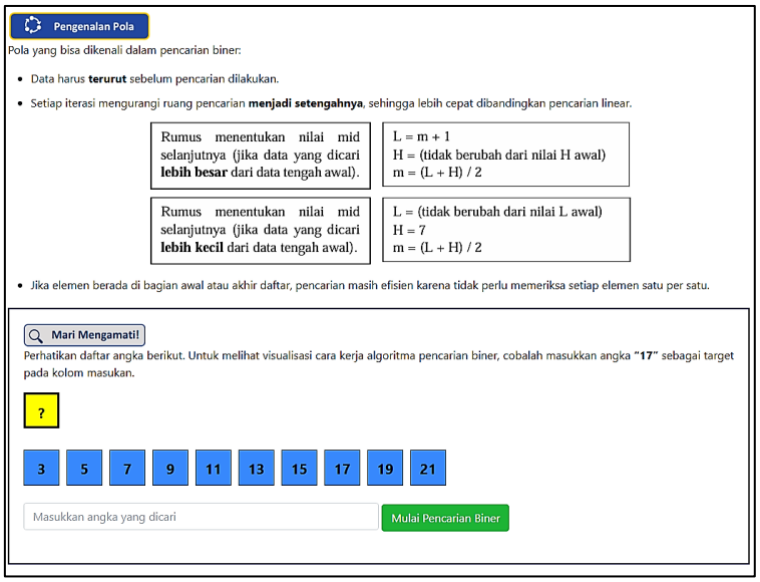
Tahap *Decomposition* diterapkan dalam bagian Dekomposisi pada setiap materi algoritma pencarian, dengan menampilkan gambar dan narasi yang menjelaskan proses algoritma secara bertahap dan terstruktur.



Gambar 7. Implementasi *Decomposition* di dalam media pembelajaran

(2) *Pattern Recognition*

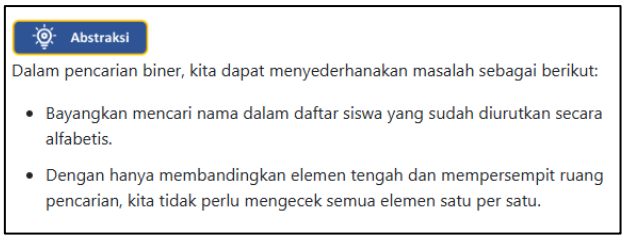
Tahap *Pattern Recognition* diterapkan pada bagian Pengenalan Pola dalam halaman materi, di mana siswa dibimbing untuk mengidentifikasi pola-pola dalam setiap algoritma pencarian.



Gambar 8. Implementasi *Pattern Recognition* di dalam media pembelajaran

(3) *Abstraction*

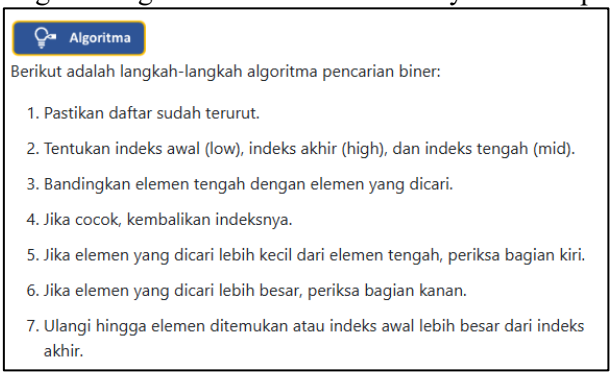
Tahap *Abstraction* disajikan pada bagian Abstraksi dalam halaman materi, di mana siswa diajak menyederhanakan permasalahan pencarian dengan fokus pada informasi relevan dan mengabaikan hal yang tidak penting.



Gambar 9. Implementasi *Abstraction* di dalam media pembelajaran

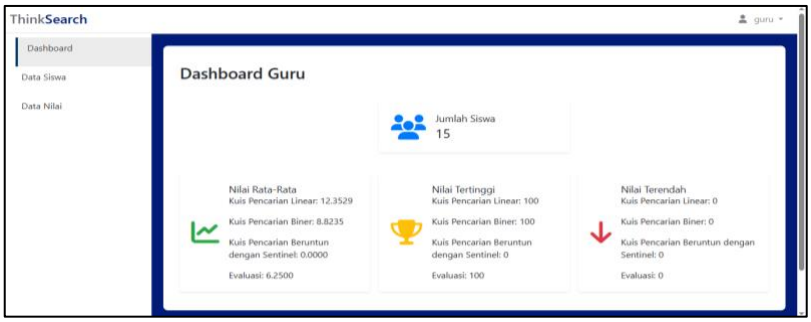
(4) *Algorithm*

Tahap *Algorithm* ditampilkan pada bagian Algoritma dalam halaman materi, yang membimbing siswa memahami dan menyusun langkah-langkah sistematis untuk menyelesaikan permasalahan pencarian data.



Gambar 10. Implementasi *algorithm* di dalam media pembelajaran

Selain halaman-halaman utama yang telah disebutkan diatas, pada media ini juga terdapat halaman yang dapat dimonitor oleh guru. Dalam halaman guru, terdapat beberapa fitur utama yang dapat diakses, yaitu halaman *dashboard* yang menampilkan ringkasan data siswa terdaftar serta statistik nilai tertinggi, terendah, dan rata-rata dari tiap jenis tes, halaman daftar siswa yang menampilkan nama dan kelas siswa, serta halaman daftar nilai kuis dan evaluasi yang berisi tabel nilai, jumlah percobaan, dan waktu pengerjaan siswa, dengan opsi untuk memilih jenis tes dan mengekspor data ke dalam format PDF.



Gambar 11. *Dashboard* guru

D. Hasil Pengujian Fungsionalitas

Setelah tahap pemrograman media pembelajaran selesai, dilakukan pengujian menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan semua fitur media pembelajaran berjalan sesuai fungsinya tanpa memeriksa kode program. Dalam pengujian ini, penguji (*tester*) menentukan berbagai kondisi input tanpa mengetahui detail kode program, lalu menguji apakah *output* yang dihasilkan sesuai dengan fungsionalitas yang diharapkan (Hidayat & Muttaqin, 2018). Pengujian dilakukan oleh lima orang pengguna dan hasilnya menunjukkan bahwa seluruh modul berfungsi dengan baik sesuai kebutuhan yang telah dirancang. Hasil dari pengujian ini disajikan dalam Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil pengujian fungsionalitas

No	Fungsi	Hasil yang Diharapkan	Hasil	
			Berhasil	Gagal
		Fungsi Autentikasi		
1	Masuk akun pengguna	Sistem berhasil mengenali akun pengguna dan mengarahkan ke halaman *dashboard* sesuai dengan peran yang dimiliki	5	0
2	Daftar akun pengguna	Sistem berhasil menyimpan akun pengguna	5	0
3	Keluar dari akun pengguna	Sistem berhasil mengarahkan pengguna kembali ke halaman Beranda	5	0
		Fungsi Akses Materi dan Kuis		
4	Akses halaman materi	Sistem berhasil menampilkan halaman materi dan menampilkan konten materi	5	0
5	Navigasi halaman materi	Sistem berhasil mengarahkan ke halaman materi yang sesuai berdasarkan nama sub-bab yang dipilih di *sidebar*	5	0
6	Fitur interaktif visualisasi algoritma pencarian	Sistem berhasil menampilkan visualisasi cara kerja algoritma pencarian sesuai jenisnya	5	0
7	Pengerjaan soal aktivitas materi	Sistem berhasil mengidentifikasi apakah jawaban benar atau salah, serta memberikan umpan balik berdasarkan hasil tersebut	5	0
8	Akses kuis dan evaluasi	Sistem berhasil memuat halaman kuis dan evaluasi serta menampilkan soal-soal yang tersedia	5	0
9	Navigasi Soal Sebelumnya dan Soal Selanjutnya	Sistem berhasil menampilkan soal yang sesuai berdasarkan tombol navigasi yang diklik	5	0
10	Navigasi Nomor Soal	Sistem dapat menampilkan soal sesuai dengan nomor yang dipilih	5	0
11	Penilaian kuis dan evaluasi	Sistem berhasil memberikan nilai sesuai benar dan salahnya jawaban ketika pengerjaan	5	0

		Fungsi Akses Halaman Guru		
12	Akses halaman *dashboard* guru	Sistem berhasil menampilkan jumlah siswa yang telah terdaftar, serta menampilkan nilai rata-rata, nilai tertinggi, dan nilai terendah dari semua jenis kuis dan evaluasi	5	0
13	Akses halaman daftar siswa	Sistem berhasil menampilkan daftar nama dan kelas siswa	5	0
14	Filter daftar siswa sesuai kelasnya	Sistem berhasil menampilkan daftar siswa sesuai kelas yang dipilih	5	0
15	Akses halaman daftar nilai siswa	Sistem berhasil menampilkan daftar nilai siswa sesuai jenis kuis yang dipilih	5	0
16	Menghapus nilai siswa	Sistem berhasil menghapus nilai siswa	5	0
17	Akses ke halaman materi	Sistem berhasil mengarahkan akun guru ke halaman materi siswa	5	0
		Total	**85**	**0**

Berdasarkan hasil analisis pengujian fungsionalitas di atas, dapat diketahui bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan dengan total keberhasilan 85 dari 85 skenario pengujian dan memperoleh persentase fungsionalitas 100%. Berdasarkan interpretasi dari (Ghaffur & Nurkhamid, 2017), tingkat fungsionalitas perangkat lunak dikategorikan "Sangat Baik" apabila berada dalam rentang 81% hingga 100%. Hasil pengujian *Black Box* yang telah dilakukan menunjukkan nilai fungsionalitas sebesar 100%. Dengan demikian, media pembelajaran berbasis web yang dikembangkan pada materi algoritma *searching* dengan pendekatan *computational thinking* telah memenuhi kriteria fungsionalitas dalam kategori "Sangat Baik" menurut acuan tersebut.

E. Hasil Validasi Produk

Media pembelajaran yang telah selesai dikembangkan akan dilakukan uji validasi untuk mengukur tingkat kesahihannya sehingga hasil yang didapat sesuai dengan yang diharapkan. Pada penelitian ini, uji validasi akan dilakukan dengan uji validasi pada materi bahan ajar dengan dua orang ahli materi dan uji validasi pada media pembelajaran dengan dua orang ahli media.

1) Hasil Validitas Materi

Penilaian uji validitas materi dilakukan oleh dua orang ahli materi, yaitu satu orang dosen dari Program Studi Pendidikan Komputer FKIP ULM, dan satu orang guru Informatika dari SMA Negeri 4 Banjarmasin. Hasil uji validitas ahli materi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil validitas materi

Aspek	**SH**	**SC**		**PC**	**Validitas**
		Validator 1	**Validator 2**		
Kelayakan Isi	90	41	38	87,78	Sangat Tinggi
Kelayakan Penyajian	90	41	41	91,11	Sangat Tinggi
Kelayakan Bahasa	90	42	39	90	Sangat Tinggi
Capaian Total	**270**	**124**	**118**	**89,63**	**Sangat Tinggi**

Ket: SH = skor harapan; SC = skor capaian; PC = persentase capaian

Berdasarkan pada Tabel 6, dapat dilihat bahwa hasil uji validitas oleh dua orang ahli materi memperoleh total persentase capaian sebesar 89,63%. Berdasarkan kriteria kevalidan, materi berupa bahan ajar yang akan menjadi konten media pembelajaran memiliki kriteria sangat tinggi. Hasil uji validitas dari ahli materi menyatakan bahwa materi yang dikembangkan valid dan dapat digunakan dengan revisi.

2) Hasil Validitas Media

Penilaian uji validitas media diperoleh dari dua orang ahli media, yaitu dua orang dosen dari Program Studi Pendidikan Komputer FKIP ULM. Adapun hasil dari uji validitas media dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil validitas media

Aspek	SH	SC		PC	Validitas
		Validator 1	Validator 2		
Kesesuaian Tujuan Pembelajaran	40	14	16	75	Tinggi
Umpan Balik dan Adaptasi	40	19	20	97,50	Sangat Tinggi
Motivasi	10	4	5	90	Sangat Tinggi
Presentasi Desain	30	13	13	86,67	Sangat Tinggi
Kemudahan Interaksi	20	9	8	85	Sangat Tinggi
Aksesibilitas	30	14	15	96,67	Sangat Tinggi
Kepatuhan terhadap Standar	20	8	8	80	Sangat Tinggi
Capaian Total	**190**	**81**	**85**	**87,37**	**Sangat Tinggi**

Ket: SH = skor harapan; SC = skor capaian; PC = persentase capaian

Berdasarkan pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa hasil validitas media oleh dua orang ahli media termasuk dalam kriteria validitas sangat tinggi dengan persentase capaian total sebesar 87,37%. Hasil validitas dari ahli media menunjukkan bahwa media yang dikembangkan valid dan dapat digunakan pada uji coba dengan revisi sesuai saran.

Pembahasan

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) untuk menghasilkan media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi algoritma *searching* dengan pendekatan *Computational Thinking* (CT). Media dikembangkan menggunakan berbagai teknologi seperti HTML, CSS, JavaScript, Laravel, dan didesain dengan Figma serta Canva. Fitur interaktif seperti simulasi visual, *drag-and-drop*, soal kuis, serta navigasi terpadu diterapkan untuk mendukung pemahaman konsep dan penerapan aspek CT. Hasil pengujian perangkat lunak dengan metode *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh fitur berjalan 100% sesuai fungsi, tanpa ditemukan bug, dan memenuhi kategori "Sangat Baik" berdasarkan standar fungsionalitas perangkat lunak.

Dari perspektif teori, penggunaan media interaktif sejalan dengan pendapat (Kirschner & Karpinski, 2010) yang menekankan pentingnya interaksi dalam proses belajar. Selain itu, pemanfaatan visualisasi dalam media ini memperkuat pemahaman konsep sebagaimana dikemukakan oleh (Nursella, 2024) bahwa kombinasi teks dan visual dapat meningkatkan pemahaman siswa. Pendekatan CT yang diterapkan juga mendukung pengembangan kemampuan berpikir sistematis dan logis (Beecher, 2017; Liem et al., 2022), terutama dalam memahami langkah-langkah algoritma *searching*.

Dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, media ini unggul karena tidak hanya menyajikan visualisasi algoritma, tetapi juga menyediakan fasilitas penilaian, kuis, dan studi kasus kontekstual dalam satu platform. Keunggulan ini tidak ditemukan secara lengkap dalam penelitian oleh (Suwarno et al., 2024), (Lase & Siregar, 2023), maupun (Sujaini et al., 2023), meskipun masing-masing memiliki fitur tertentu yang menonjol.

Validitas media dan materi juga telah diuji oleh para ahli, dengan hasil capaian sebesar 89,63% untuk materi dan 87,37% untuk media, yang keduanya berada dalam kategori "Sangat Tinggi". Penilaian mencakup aspek isi, penyajian, kebahasaan, aksesibilitas, serta umpan balik yang diberikan sistem. Berdasarkan hasil pengujian dan validasi ini, media pembelajaran dinyatakan valid digunakan dalam pembelajaran dengan beberapa revisi kecil untuk penyempurnaan. Hal ini diperkuat dengan penelitian (Rasyied et al., 2025) yang menyatakan bahwa media media pembelajaran serta materi yang ada di

dalamnya dikatakan valid jika hasil persentase capaiannya memenuhi minimal kriteria validitas tinggi dengan persentase capaian minimal ≥ 60%.

Secara implikatif, media pembelajaran ini berpotensi meningkatkan efektivitas pembelajaran algoritma searching, khususnya dalam membantu siswa memahami konsep yang bersifat abstrak melalui visualisasi dan aktivitas interaktif. Selain itu, integrasi pendekatan CT dapat melatih kemampuan berpikir komputasional siswa secara lebih sistematis. Bagi guru, media ini juga dapat menjadi alternatif pembelajaran yang lebih inovatif dan mendukung proses evaluasi secara lebih efisien.

Namun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, pengujian produk masih terbatas pada uji fungsionalitas dan validasi ahli, sehingga belum mengukur secara langsung peningkatan hasil belajar siswa melalui uji eksperimen. Kedua, pengembangan media berbasis web memerlukan akses internet yang stabil, yang dapat menjadi kendala pada kondisi tertentu. Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan uji efektivitas melalui eksperimen pada siswa, serta menambahkan fitur yang lebih adaptif dan kolaboratif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi algoritma *searching* untuk siswa kelas X SMA dengan pendekatan *Computational Thinking* (CT) berhasil menghasilkan media yang terintegrasi antara penyajian materi, visualisasi algoritma, aktivitas berbasis CT, serta evaluasi dalam satu *platform*. Media ini dikembangkan menggunakan model ADDIE yang dibatasi tanpa tahap implementasi, serta diuji menggunakan metode *Black Box Testing* dengan hasil fungsionalitas mencapai 100%, sehingga seluruh fitur dinyatakan berjalan dengan baik. Selain itu, hasil uji validitas menunjukkan bahwa materi memperoleh persentase 89,63% dan media 87,37%, yang keduanya termasuk dalam kategori sangat tinggi, sehingga media dinyatakan valid dan layak digunakan dengan revisi. Penelitian ini memiliki implikasi bahwa penggunaan media berbasis web yang terintegrasi dengan pendekatan CT dapat mendukung pembelajaran yang lebih interaktif, sistematis, dan membantu pemahaman konsep algoritma yang abstrak. Namun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan, yaitu belum dilakukan uji efektivitas secara langsung terhadap peningkatan hasil belajar siswa, sehingga diperlukan penelitian lanjutan untuk menguji efektivitas penggunaan media dan memperluas cakupan materi maupun fitur yang dikembangkan.

REFERENSI

Badan Standar Nasional Pendidikan. (2008). *Standar penilaian buku teks pelajaran: teknologi informasi dan komunikasi SMP/MTs dan SMA/MA*.

Beecher, K. (2017). *Computational thinking a beginner's guide to problem-solving and programming*. BCS Learning & Development.

Branch, R. M. (2010). Instructional design: the ADDIE approach. In *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer US. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6

Ghaffur, T. A., & Nurkhamid. (2017). Analisis kualitas sistem informasi kegiatan sekolah berbasis mobile web di SMK Negeri 2 Yogyakarta. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, *2*(1). https://doi.org/https://doi.org/10.21831/elinvo.v2i1.16426

Hidayat, T., & Muttaqin, M. (2018). Pengujian sistem informasi pendaftaran dan pembayaran wisuda online menggunakan black box testing dengan metode equivalence partitioning dan boundary value analysis. *Jurnal Teknik Informatika UNIS JUTIS*, *6*(1), 2252–5351. www.ccssenet.org/cis

Husna, K., & Supriyadi, S. (2023). Peranan manajeman media pembelajaran untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. *AL-MIKRAJ Jurnal Studi Islam Dan Humaniora (E-ISSN 2745-4584)*, *4*(1), 981–990. https://doi.org/10.37680/almikraj.v4i1.4273

Khadafi, S., Salim, A., Prabowo, R., Choirul Anam, dan, & Teknologi Adhi Tama Surabaya, I. (2019). *Rancang bangun website UKM reviora tanggulangin Sidoarjo menggunakan metode waterfall sebagai media pemasaran online*.

Kirschner, P. A., & Karpinski, A. C. (2010). Facebook and academic performance. *Computers in Human Behavior*, *26*(6), 1237–1245. https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.03.024

Kurnia, T. D., Lati, C., Fauziah, H., & Trihanton, A. (2019). Model ADDIE untuk pengembangan bahan ajar berbasis kemampuan memecahkan masalah berbantuan 3D pageflip. *Seminar Nasional*

Pendidikan Matematika, *1*, 516–525. http://www.fkipunswagati.ac.id/ejournal/index.php/snpm/article/view/844/414

Lase, H. M. T., & Siregar, J. (2023). Aplikasi metode pencarian linier, biner, dan interpolasi. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Industri*, *3*(1). https://ejurnal.istp.ac.id/index.php/jtii/article/view/268

Liem, N., Natali, V., Hakim, H., & Natalia. (2022). *Computational thinking mata kuliah pilihan selektif*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi.

Mahardika, A. I., Santana Purba, H., & Permana, A. (2022). The development of web-based interactive learning media on static electricity materials with tutorial model. *Physics Education Journal*, *5*(1), 2022–2023. https://doi.org/10.37891/kpej.v5i1.220

Nesbit, J., Belfer, K., & Leacock, T. (2009). *Learning Object Review Instrument (LORI) version 2.0*. https://www.academia.edu/7927907/Learning_Object_Review_Instrument_LORI_

Nursella. (2024). Pengaruh penggunaan media pembelajaran interaktif terhadap hasil belajar siswa SD. *EDUCARE: Jurnal Pendidikan Dan Kesehatan*, *2*. https://doi.org/10.70437/jedu.v2i1.14

Putri, A. N., Wandira, R. A., & Gusmaneli. (2024). Pentingnya metode belajar dalam proses pembelajaran. *Jurnal Kajian Ilmiah Interdisiplinier*, *8*(4), 2118–7303. https://sejurnal.com/pub/index.php/jkii/article/view/1288

Rasyied, A., Purba, H. S., Sari, D. P., Sukmawati, R. A., & Pamuji, R. (2025). Pendekatan Gamifikasi dalam Pengembangan Media Interaktif Bilangan Berpangkat dengan Strategi Pembelajaran REACT. *Computing and Education Technology Journal*, *4*(2), 23. https://doi.org/10.20527/cetj.v4i2.13274

Sujaini, H., Perwitasari, A., & Januardi, T. (2023). Sistem Pembelajaran Algoritma Best First Search, Breadth First Search & Depth First Search. *Jurnal Teknik Indonesia*, *2*(2), 65–78. https://doi.org/10.58860/jti.v2i2.15

Sukmawati, R. A., Ridhani, M., Hifzi Adini, M., Pramita, M., & Pramata Sari, D. (2021). Metode drill and practice dalam pembelajaran bentuk aljabar siswa kelas VII berkonteks lahan basah menggunakan multimedia interaktif. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, *6*(3). https://snllb.ulm.ac.id/prosiding/index.php/snllb-lit/article/view/572

Suwarno, Pratama, J., & Vendryan. (2024). Website pembelajaran algoritma dengan visualisasi: kasus jalur labirin dengan algoritma pathfinding. *Jurnal Sistem Informasi*, *6*(1). https://doi.org/https://doi.org/10.31849/zn.v6i1.16831

Tafonao, T. (2018). Peranan media pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, *2*(2), 103–114. https://doi.org/https://doi.org/10.32585/jkp.v2i2.113