

PENGEMBANGAN *E-MODUL* MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS PLATFORM PEMROGRAMAN VISUAL PADA MATERI BERPIKIR KOMPUTASIONAL UNTUK MENINGKATKAN CAPAIAN PEMBELAJARAN KOGNITIF INFORMATIKA SISWA SMP

Ade Lia Al Rahmah ^{a*)}, Ade Novi Nurul Ihsani ^{a)}, Nur Qudus ^{a)}, Sri Endah Wahyuningsih ^{a)}

^{a)} Universitas Negeri Semarang, Indonesia

^{*)}e-mail korespondensi: adelialrahmah09@students.unnes.ac.id

Article history: received 06 Juni 2026; revised 20 Juni 2026; accepted 17 Juli 2026

DOI : <https://doi.org/10.33751/jmp.v14i02.135>

Abstrak. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan berpikir komputasional dan capaian pembelajaran kognitif siswa SMP dalam mata pelajaran Informatika akibat metode pembelajaran konvensional dan keterbatasan fasilitas laboratorium. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan, menguji kelayakan, kepraktisan, serta efektivitas *E-Modul* multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual (Scratch) pada materi Berpikir Komputasional. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Subjek uji coba melibatkan siswa kelas IX SMP Negeri 2 Toroh yang dibagi menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengumpulan data dilakukan melalui angket validasi ahli, angket respon pengguna, serta tes hasil belajar (*pretest* dan *posttest*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *E-Modul* yang dikembangkan menggunakan *Articulate Storyline* ini dinyatakan sangat layak berdasarkan validasi ahli materi dan ahli media. Produk ini juga dinilai sangat praktis berdasarkan respon positif dari guru dan siswa. Uji efektivitas menggunakan uji *Mann-Whitney* menunjukkan nilai *Mean Rank* kelas eksperimen (37,85) secara signifikan lebih tinggi daripada kelas kontrol (26,33), serta peningkatan skor *N-Gain* yang membuktikan efektivitas produk. Disimpulkan bahwa *E-Modul* multimedia interaktif ini efektif meningkatkan capaian pembelajaran kognitif Informatika siswa SMP.

Kata Kunci: *E-Modul*, Multimedia Interaktif, Pemrograman Visual, Scratch, Berpikir Komputasional, Capaian Kognitif

DEVELOPMENT OF INTERACTIVE MULTIMEDIA E-MODULES BASED ON VISUAL PROGRAMMING PLATFORMS ON COMPUTATIONAL THINKING MATERIALS TO IMPROVE COGNITIVE INFORMATICS LEARNING ACHIEVEMENTS OF JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS

Abstract. This research is motivated by the low computational thinking skills and cognitive learning outcomes of junior high school students in Informatics, caused by conventional learning methods and limited laboratory facilities. This study aims to develop, test the feasibility, practicality, and effectiveness of an interactive multimedia *E-Module* based on a visual programming platform (Scratch) for Computational Thinking materials. The research method employed is Research and Development (R&D) using the ADDIE development model (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). The subjects involved ninth-grade students involved at SMP Negeri 2 Toroh, divided into experimental and control classes. Data collection was carried out through expert validation questionnaires, user response questionnaires, and learning outcomes tests (*pretest* and *posttest*). The results showed that the *E-Module* developed using *Articulate Storyline* was declared highly feasible based on material and media expert validations. This product was also rated as highly practical based on positive responses from teachers and students. The effectiveness test using the *Mann-Whitney* test revealed that the Mean Rank of the experimental class (37.85) was significantly higher than the control class (26.33), along with an increased *N-Gain* score. It is concluded that this interactive multimedia *E-Module* is effective in improving the cognitive learning outcomes of junior high school Informatics students.

Keywords: *E-Module*, Interactive Multimedia, Visual Programming, Scratch, Computational Thinking, Cognitive Outcomes

I. PENDAHULUAN

Pada era digital yang ditandai oleh pesatnya perkembangan teknologi, bidang pendidikan dituntut untuk membekali peserta didik dengan keterampilan abad ke-21 agar mampu menyesuaikan diri terhadap dinamika sosial dan kemajuan teknologi Perdana et al., (2021). Kemajuan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah mengubah orientasi pembelajaran yang semula berfokus pada penyampaian pengetahuan menjadi upaya pengembangan kompetensi abad ke-21, meliputi kemampuan berpikir

kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi (4C) Heard et al., (2020). Integrasi media digital dan pembelajaran berbasis proyek dinilai efektif untuk meningkatkan literasi digital sekaligus menguatkan kompetensi tersebut. Berbagai laporan internasional menegaskan bahwa integrasi teknologi dalam kurikulum merupakan langkah strategis menyiapkan generasi yang adaptif terhadap perkembangan teknologi Nazifah dkk, (2022)

Arah ini sejalan dengan kebijakan Kurikulum Merdeka di Indonesia. Menurut Hanipah, (2023) dalam penelitiannya yang berjudul Analisis Kurikulum Merdeka Belajar dalam Memfasilitasi Pembelajaran Abad 21, Kurikulum Merdeka dirancang untuk mengembangkan kompetensi abad ke-21 dan literasi digital melalui pembelajaran yang fleksibel, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik. Pada jenjang SMP, mata pelajaran Informatika berperan penting dalam mendukung penguasaan kompetensi tersebut. Informatika tidak hanya mengajarkan penggunaan perangkat teknologi, tetapi juga menekankan kemampuan berpikir komputasional, logika algoritmik, dan pemecahan masalah. Pergeseran dari mata pelajaran TIK menuju Informatika merupakan bentuk penguatan powerful knowledge yang memungkinkan peserta didik menjadi pencipta solusi digital, bukan sekadar pengguna teknologi Kartiansyah et al., (2021)

Namun, pada level implementasi pembelajaran Informatika masih menghadapi berbagai kendala. Hasil pra-survei yang dilakukan peneliti melalui kegiatan wawancara dengan guru Informatika di SMP Negeri 2 Toroh menunjukkan bahwa: (1) jumlah guru Informatika terbatas dan beberapa kelas masih diajar oleh guru non-informatika, (2) metode pembelajaran masih konvensional, didominasi oleh ceramah dan latihan tertulis tanpa kegiatan praktik pemrograman langsung, dan (3) keterbatasan fasilitas laboratorium komputer dari tiga laboratorium komputer yang tersedia, hanya satu yang berfungsi optimal, sehingga peserta didik sering kali harus berbagi perangkat saat praktik. Kondisi ini menghambat aktivitas eksplorasi dan pengalaman konkret, padahal pembelajaran Informatika membutuhkan visualisasi dan praktik langsung untuk mempermudah pemahaman konsep yang bersifat abstrak. Wawancara dengan peserta didik kelas IX juga menunjukkan bahwa pembelajaran Informatika terasa monoton karena minim media interaktif dan kesempatan praktik langsung. Siswa kesulitan memahami konsep algoritma dan berpikir komputasional karena materi disampaikan secara abstrak tanpa visualisasi. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir komputasional sebagai dasar kemampuan kognitif Informatika belum berkembang secara optimal.

Berpikir komputasional sendiri merupakan kemampuan kognitif penting dalam proses pemecahan masalah. Supiarmo et al., (2022) menjelaskan bahwa berpikir komputasional terdiri atas empat komponen utama, yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan perancangan algoritma. Kemampuan ini tampak nyata ketika siswa menyelesaikan proyek sederhana menggunakan Scratch. Misalnya, saat membuat animasi karakter berjalan, siswa memecah tugas menjadi langkah-langkah kecil seperti menggerakkan karakter, mengganti kostum, dan menambahkan latar (dekomposisi). Siswa kemudian menemukan pola gerakan yang berulang, seperti maju, ganti kostum, maju (pengenalan pola), lalu menyaring informasi yang tidak penting sambil fokus pada elemen inti gerakan (abstraksi). Pada akhirnya, siswa menyusun urutan blok kode agar karakter bergerak sesuai perintah (perancangan algoritma). Contoh ini menunjukkan bahwa berpikir komputasional bekerja secara konkret melalui aktivitas praktik dan visualisasi, bukan hafalan langkah-langkah pemrograman. Kemampuan ini tidak hanya relevan bagi calon programmer, tetapi juga merupakan keterampilan kognitif yang dapat diterapkan dalam berbagai konteks kehidupan dan bidang studi Núñez-Cortés et al., (2023)

Berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa kemampuan berpikir komputasional siswa masih rendah, Rianto (2024) menemukan bahwa siswa SMP di Indonesia memiliki tingkat penguasaan berpikir komputasional yang rendah, terutama dalam aspek algoritmik dan abstraksi. Temuan ini konsisten dengan informasi dari guru Informatika SMP Negeri 2 Toroh yang menyatakan bahwa siswa sering menghafal langkah pemrograman tanpa memahami logika dasar di baliknya. Keterbatasan pemahaman ini berdampak pada rendahnya hasil belajar kognitif siswa. Data nilai akhir semester genap tahun pelajaran 2024/2025 menunjukkan bahwa rata-rata nilai Informatika kelas IX adalah 65, sedangkan KKM 70. Guru menjelaskan bahwa siswa mampu menjawab soal hafalan (C1–C2), tetapi kesulitan pada soal yang menuntut pemahaman, penerapan, dan analisis (C3–C4). Rendahnya hasil belajar ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang digunakan belum mampu menumbuhkan kemampuan berpikir komputasional siswa secara optimal, sehingga pemahaman konsep algoritma dan pemecahan masalah belum terbentuk dengan baik.

Gap penelitian muncul karena belum ada pengembangan *E-Modul* multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual yang secara khusus dirancang untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional pada pembelajaran Informatika tingkat SMP. Penelitian sebelumnya lebih banyak menggunakan Scratch sebagai alat praktik pemrograman, bukan sebagai bagian dari *E-Modul* multimedia yang terstruktur, interaktif, dan lengkap dengan penjelasan konsep, simulasi, latihan, serta evaluasi. Selain itu, belum ada penelitian yang menguji efektivitas *E-Modul* tersebut dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa SMP. Gap ini menunjukkan perlunya pengembangan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa di SMP Negeri 2 Toroh.

Sebagai alternatif solusi, media pembelajaran digital seperti *E-Modul* multimedia interaktif dapat digunakan untuk menjembatani keterbatasan guru, fasilitas, dan pendekatan pembelajaran. *E-Modul* yang memadukan teks, gambar, animasi, audio, dan video terbukti mampu memperkuat pemahaman konsep Rose et al., (2024). Penelitian Alyusfitri et al., (2023) juga menunjukkan bahwa *E-Modul* multimedia interaktif efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep melalui pengalaman belajar yang menarik, kontekstual, dan mandiri. Dalam konteks Informatika, integrasi Scratch ke dalam *E-Modul* multimedia interaktif menjadi solusi inovatif untuk memvisualisasikan konsep algoritma secara konkret. *E-Modul* ini memungkinkan siswa belajar secara mandiri tanpa sepenuhnya bergantung pada ketersediaan perangkat di laboratorium. Scratch sebagai platform pemrograman visual berbasis blok membantu siswa memahami struktur algoritma dan logika pemrograman

secara lebih Alyusfitri et al., (2023) Assulamy, (2023) Nazifah dkk., (2022). Namun, di SMP Negeri 2 Toroh, Scratch belum dimanfaatkan secara optimal dan penggunaannya masih sebatas praktik sederhana tanpa dukungan materi terstruktur.

Namun demikian, berbagai permasalahan yang ditemukan pada pembelajaran Informatika di SMP Negeri 2 Toroh pada dasarnya bermuara pada satu persoalan utama, yaitu belum tersedianya media pembelajaran yang mampu memfasilitasi pengalaman belajar yang interaktif, kontekstual, dan berbasis praktik. Keterbatasan jumlah guru, metode pembelajaran yang masih konvensional, serta keterbatasan fasilitas laboratorium komputer bukan hanya menjadi kendala yang berdiri sendiri, melainkan saling berkaitan dan berdampak langsung pada kurang optimalnya proses pembelajaran.

Dalam kondisi tersebut, peserta didik cenderung menerima materi secara abstrak tanpa didukung visualisasi dan aktivitas praktik yang memadai. Akibatnya, kemampuan berpikir komputasional yang seharusnya dikembangkan melalui proses eksploratif dan berbasis pengalaman tidak dapat terbentuk secara optimal. Hal ini menunjukkan bahwa permasalahan utama bukan semata-mata pada aspek sarana atau sumber daya manusia, tetapi pada kurangnya inovasi media pembelajaran yang mampu mengakomodasi keterbatasan tersebut sekaligus tetap memberikan pengalaman belajar yang bermakna.

Oleh karena itu, diperlukan suatu solusi yang tidak hanya relevan secara teoritis, tetapi juga adaptif terhadap kondisi nyata di lapangan. Dalam hal ini, *E-Modul* multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual menjadi alternatif yang paling potensial, karena mampu mengintegrasikan penyajian materi, visualisasi konsep, serta aktivitas praktik dalam satu media yang dapat diakses secara fleksibel oleh peserta didik. Melalui *E-Modul* ini, peserta didik tidak hanya memahami konsep secara kognitif, tetapi juga dapat langsung mempraktikkan dan mengeksplorasi konsep tersebut secara mandiri maupun terbimbing.

Dengan demikian, pengembangan *E-Modul* multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual bukan sekadar inovasi tambahan, melainkan merupakan kebutuhan mendesak dalam upaya mengatasi permasalahan pembelajaran Informatika, khususnya dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional dan hasil belajar kognitif siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini memiliki urgensi tinggi untuk mengembangkan media pembelajaran inovatif, menarik, dan kontekstual guna meningkatkan kemampuan berpikir komputasional dan hasil belajar kognitif siswa SMP Negeri 2 Toroh. Dengan menghadirkan *E-Modul* multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual, diharapkan pembelajaran Informatika dapat berlangsung lebih efektif, bermakna, dan sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka, sekaligus mengisi gap penelitian pada konteks SMP di Indonesia. Oleh karena itu peneliti mengajukan judul:

“Pengembangan *E-Modul* Multimedia Interaktif Berbasis Platform Pemrograman Visual Pada Materi Berpikir Komputasional Untuk Meningkatkan Capaian Pembelajaran Kognitif Informatika Siswa SMP.”

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian pengembangan (R&D) berpendekatan campuran (*mixed methods*) digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi *E-Modul* Multimedia Interaktif Berbasis Scratch pada materi Berpikir Komputasional (Gall dkk., 2003; Sugiyono, 2014). Penelitian ini menerapkan model ADDIE yang meliputi lima tahapan utama: *Analysis, Design, Development, Implementation*, dan *Evaluation* (Alodwan dkk., 2018). Tahap analisis mengkaji kebutuhan pembelajaran, karakteristik siswa kelas IX SMP Negeri 2 Toroh, Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka (dekomposisi, pola, abstraksi, algoritma), sarana prasarana, serta kompetensi awal kognitif (Rusdi, 2018). Tahap desain berfokus pada spesifikasi e-modul menggunakan *Articulate Storyline*, penyusunan *storyboard*, serta pengintegrasian sintaks *Project Based Learning* (PjBL). Pada tahap pengembangan, komponen direalisasikan ke perangkat lunak, divalidasi oleh tiga ahli materi serta tiga ahli media Universitas IVET Semarang dan SMK mitra, lalu direvisi menjadi produk final yang layak. Tahap implementasi menerapkan *Two Group Pretest–Posttest Design* pada kelas eksperimen (30 siswa) dan kelas kontrol (31 siswa) menggunakan metode konvensional, dilengkapi angket respon dari dua guru Informatika serta siswa. Tahap terakhir yaitu evaluasi formatif dan sumatif guna menilai efektivitas e-modul meningkatkan capaian belajar kognitif level C1–C4 memakai uji normalitas, homogenitas, *Mann-Whitney*, dan *N-Gain*. Kelayakan produk dianalisis memakai metode CVR dan CVI, tingkat kepraktisan diukur menggunakan angket skala Likert dengan pengujian hipotesis pada taraf signifikansi 0,05 secara valid.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan suatu produk berupa *E-Modul* multimedia interaktif yang berbasis platform pemrograman visual, yang digunakan pada materi berpikir komputasional untuk meningkatkan capaian kognitif siswa SMP dalam mata pelajaran Informatika. *E-Modul* yang dikembangkan dirancang untuk mempermudah siswa dalam memahami konsep berpikir komputasional melalui penyajian materi yang interaktif serta memanfaatkan teknologi pembelajaran.

Penelitian ini termasuk dalam jenis *Research and Development (R&D)* yang menitikberatkan pada proses pengembangan dan pengujian kelayakan produk pembelajaran.

1. Pelaksanaan Pengembangan Dengan Model ADDIE

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ADDIE, yang terdiri atas lima tahap yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Berdasarkan tahapan pengembangan yang telah dilaksanakan, diperoleh hasil sebagai berikut:

1) Analysis

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengembangan E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual pada mata pelajaran Informatika. Analisis ini mencakup analisis kebutuhan siswa, kebutuhan E-Modul, materi pembelajaran, sarana dan prasarana, serta kompetensi awal peserta didik. Hasil analisis digunakan sebagai dasar dalam merancang dan mengembangkan E-Modul yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Adapun hasil analisis yang diperoleh adalah sebagai berikut:

a) Analisis kebutuhan siswa

Analisis kebutuhan siswa dilakukan melalui wawancara terhadap 5 siswa kelas IX SMP Negeri 2 Toroh sebelum penelitian dilaksanakan. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kesulitan belajar, kebutuhan media pembelajaran, serta harapan siswa terhadap media yang akan dikembangkan. Berdasarkan hasil wawancara, diperoleh beberapa temuan yang menjadi dasar dalam pengembangan E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual, yaitu sebagai berikut : (1) Berdasarkan hasil wawancara, siswa menyatakan mengalami kesulitan dalam memahami materi Berpikir Komputasional yang disampaikan guru; (2) Berdasarkan hasil wawancara, siswa menyatakan lebih tertarik dan lebih mudah memahami materi pembelajaran apabila guru menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis teknologi; (3) Berdasarkan hasil wawancara, siswa menyatakan membutuhkan media pembelajaran yang dapat digunakan secara mandiri sehingga materi dapat dipelajari kembali di luar jam pembelajaran; (4) Berdasarkan hasil wawancara, siswa menyatakan bahwa mereka lebih termotivasi mempelajari materi apabila menggunakan E-Modul multimedia interaktif yang mudah digunakan, menarik, serta mampu membantu memahami konsep Berpikir Komputasional secara lebih konkret. Selain itu, E-Modul juga dapat digunakan sebagai sarana belajar mandiri karena memuat materi, latihan, dan evaluasi secara lengkap; (5) Berdasarkan hasil wawancara, siswa menyatakan bahwa materi Berpikir Komputasional memerlukan media pembelajaran yang dapat membantu menjelaskan konsep secara lebih konkret dan mudah dipahami.

b) Analisis Kebutuhan E-Modul

Analisis kebutuhan E-Modul dilakukan melalui observasi pembelajaran dan wawancara dengan guru mata pelajaran Informatika sebelum penelitian dilaksanakan. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi dan kebutuhan peserta didik. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh beberapa temuan sebagai berikut: (1) Materi Berpikir Komputasional diajarkan pada mata pelajaran Informatika dengan tujuan agar siswa mampu memahami konsep dan menerapkan penyelesaian masalah secara logis, sistematis, dan terstruktur; (2) Materi Berpikir Komputasional memerlukan media pembelajaran yang inovatif dan interaktif agar konsep-konsep yang dipelajari dapat dipahami siswa dengan lebih mudah; (3) Guru memerlukan media pembelajaran yang dapat mendukung peserta didik untuk belajar secara mandiri, aktif, dan fleksibel baik di dalam maupun di luar kelas; (4) Penggunaan platform pemrograman visual dalam E-Modul dapat membantu siswa memahami konsep Berpikir Komputasional melalui aktivitas interaktif dan praktik sederhana yang sesuai dengan karakteristik siswa SMP; (5) E-Modul dinilai lebih praktis dan menarik dibandingkan pembelajaran dengan menggunakan metode konvensional. Dengan adanya E-Modul yang dikembangkan, diharapkan dapat membantu mengatasi permasalahan pembelajaran serta meningkatkan capaian pembelajaran kognitif siswa pada mata pelajaran Informatika, khususnya materi Berpikir Komputasional.

c) Analisis Materi

Analisis materi dilakukan dengan mengkaji Capaian Pembelajaran (CP) mata pelajaran Informatika pada Kurikulum Merdeka yang relevan dengan penelitian. Berdasarkan hasil analisis, materi yang digunakan dalam penelitian ini termasuk ke dalam elemen Berpikir Komputasional. Elemen tersebut dipilih karena berkaitan dengan kemampuan peserta didik dalam memahami, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan secara logis, sistematis, dan terstruktur.

Hasil analisis materi digunakan sebagai dasar dalam menentukan ruang lingkup materi yang akan disajikan dalam E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual. Materi yang dikembangkan mencakup konsep-konsep utama Berpikir Komputasional, yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma. Selain itu, hasil analisis ini juga menjadi dasar dalam penyusunan aktivitas pembelajaran, latihan, dan evaluasi yang terdapat dalam E-Modul.

d) Analisa Sarana Dan Prasarana

Analisis sarana dan prasarana dilakukan untuk mengetahui ketersediaan fasilitas pendukung yang dapat digunakan dalam implementasi E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual. Berdasarkan hasil observasi, SMP Negeri 2 Toroh telah memiliki fasilitas yang mendukung pelaksanaan pembelajaran Informatika, seperti laboratorium komputer, perangkat komputer atau laptop, serta akses internet yang dapat dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran. Selain itu, perangkat yang tersedia telah mendukung penggunaan platform pemrograman visual dan E-Modul yang dikembangkan sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada materi Berpikir Komputasional.

e) Analisis Kompetensi Awal Peserta Didik

Analisis kompetensi awal peserta didik dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal siswa pada materi Berpikir Komputasional sebelum diberikan perlakuan menggunakan E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual.

Data kompetensi awal diperoleh dari nilai awal peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil rekapitulasi kompetensi awal peserta didik disajikan pada Tabel 1

Tabel 1 Nilai awal siswa

Kelas	Jumlah siswa	Nilai Rata-rata	Nilai tertinggi	Nilai terendah
Eksperimen	31	52,00	88	33
Kontrol	32	53,56	81	33

Sumber : Data Siswa

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa rata-rata kompetensi awal peserta didik pada kelas eksperimen sebesar 52,00, sedangkan rata-rata kompetensi awal peserta didik pada kelas kontrol sebesar 53,56. Nilai tertinggi pada kelas eksperimen adalah 88 dan nilai terendah 33. Sementara itu, pada kelas kontrol diperoleh nilai tertinggi sebesar 81 dan nilai terendah sebesar 33.

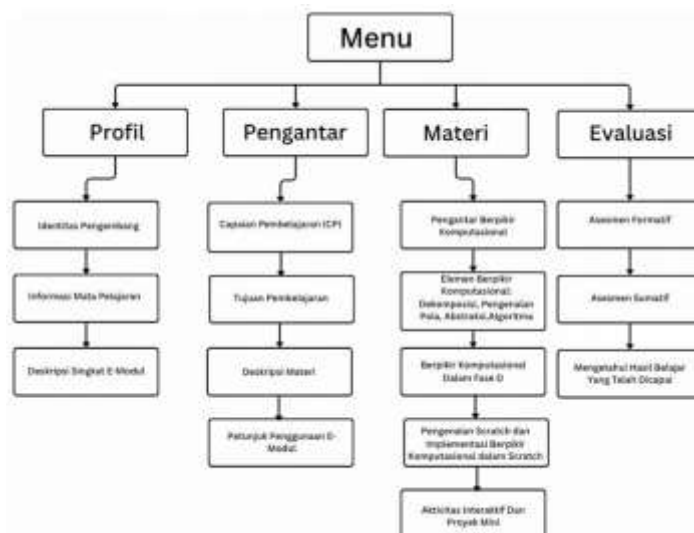
Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan awal peserta didik pada materi Berpikir Komputasional masih relatif rendah. Rata-rata nilai pada kedua kelas masih berada di bawah Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan sekolah, yaitu 75. Kondisi ini mengindikasikan bahwa sebagian peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep Berpikir Komputasional.

Berdasarkan hasil analisis kompetensi awal tersebut, diperlukan media pembelajaran yang dapat membantu peserta didik memahami materi secara lebih mudah, menarik, dan interaktif. Oleh karena itu, pengembangan E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif media pembelajaran yang mendukung peningkatan pemahaman peserta didik pada materi Berpikir Komputasional.

2) Desain (Design)

Tahap desain merupakan tahap perancangan E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual yang dikembangkan untuk pembelajaran Informatika pada materi Berpikir Komputasional. Pada tahap ini dilakukan penyusunan desain E-Modul secara menyeluruh yang meliputi perancangan storyboard, struktur materi pembelajaran, navigasi, serta elemen multimedia berupa gambar, video, animasi, dan komponen interaktif yang akan diintegrasikan ke dalam E-Modul. Selain itu, pada tahap ini juga dirancang aktivitas pembelajaran yang mengacu pada model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) untuk mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran.

Selanjutnya, storyboard disusun untuk memberikan gambaran mengenai struktur navigasi, tampilan, isi materi, serta alur pembelajaran yang terdapat dalam E-Modul. Storyboard berfungsi sebagai pedoman dalam proses pengembangan media sehingga produk yang dihasilkan sesuai dengan karakteristik peserta didik kelas IX SMP Negeri 2 Toroh serta tujuan pembelajaran pada materi Berpikir Komputasional



Gambar 1. Storyboard e-modul interaktif berbasis platform pemrograman visual

Storyboard E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual disusun untuk menggambarkan struktur tampilan, alur navigasi, serta isi pembelajaran yang dikembangkan pada mata pelajaran Informatika kelas IX SMP Negeri 2 Toroh. E-Modul yang dirancang dapat diakses melalui website <https://mediabelajar.sbs/> sehingga peserta didik dapat menggunakannya secara fleksibel melalui laptop maupun smartphone yang terhubung dengan jaringan internet.

- 1) Pada tampilan awal (cover), E-Modul menampilkan informasi berupa judul E-Modul, materi pembelajaran, kelas IX, serta identitas pengembang E-Modul. Tampilan ini berfungsi sebagai halaman pembuka yang memberikan gambaran umum mengenai produk yang dikembangkan.



- 2) Setelah halaman cover, peserta didik diarahkan menuju halaman kata pengantar yang berisi ucapan syukur, tujuan pengembangan E-Modul, serta harapan agar E-Modul dapat membantu proses pembelajaran peserta didik.



- 3) Menu selanjutnya adalah halaman data diri pengguna. Pada halaman ini peserta didik diminta untuk mengisi identitas diri sebelum menggunakan E-Modul. Data tersebut digunakan untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran dan evaluasi yang terdapat dalam E-Modul.



- 4) Setelah mengisi data diri, peserta didik dapat mengakses menu utama E-Modul.



- 5) Pada menu utama terdapat lima menu yang saling terhubung dan dapat diakses secara fleksibel, yaitu:
- Profil, berisi informasi mengenai identitas pengembang E-Modul.



- Pengantar, berisi petunjuk penggunaan E-Modul, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, serta informasi pendukung lainnya yang membantu peserta didik dalam menggunakan E-Modul.



- c. Materi, berisi materi Berpikir Komputasional yang disajikan secara interaktif dan dilengkapi dengan multimedia pendukung untuk membantu peserta didik memahami konsep pembelajaran. Disajikan mulai dari aktivitas 1 sampai dengan aktivitas 5.



- d. Evaluasi, berisi latihan soal dan tes evaluasi yang digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah dipelajari.



- e. Glosarium, berisi kumpulan istilah penting yang digunakan dalam materi Berpikir Komputasional beserta penjelasannya untuk membantu peserta didik memahami istilah-istilah yang digunakan dalam pembelajaran.



3) Pengembangan (Development)

Tahap ketiga dalam model pengembangan ADDIE adalah tahap pengembangan (development). Tujuan utama tahap pengembangan adalah menghasilkan E-Modul yang layak digunakan dalam pembelajaran melalui proses pembuatan produk, validasi oleh para ahli, dan revisi berdasarkan masukan yang diperoleh. Kegiatan pada tahap pengembangan meliputi sebagai berikut:

a) Pembuatan E-Modul

Pada tahap ini dilakukan proses pengembangan E-Modul berbasis website sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya. E-Modul dikembangkan menggunakan *Articulate Storyline 3* dan diakses melalui website <https://mediabelajar.sbs/>. Penggunaan perangkat lunak tersebut dipilih karena memiliki fitur interaktif serta mudah digunakan dalam pengembangan media pembelajaran digital.

E-Modul yang dikembangkan terdiri atas halaman cover, halaman pengisian identitas pengguna, menu profil, pengantar, materi, dan evaluasi. Pada menu materi terdapat lima aktivitas pembelajaran yang disusun secara bertahap dan dilengkapi dengan asesmen formatif pada setiap aktivitas. Selain itu, pada bagian evaluasi tersedia asesmen sumatif dan evaluasi penggunaan E-Modul. Untuk memudahkan pengguna, E-Modul juga dilengkapi tombol navigasi berupa panah kiri, panah kanan, dan tombol home.

b) Validasi ahli materi dan ahli media

Tahap validasi dilakukan untuk mengetahui kelayakan e-modul yang telah dikembangkan. Validasi ini melibatkan ahli media dan ahli materi untuk memberikan penilaian serta masukan terhadap produk yang dihasilkan. Hasil validasi diperoleh melalui angket penilaian yang menunjukkan bahwa e-modul secara umum telah layak digunakan dalam pembelajaran, namun masih terdapat beberapa aspek yang perlu diperbaiki untuk meningkatkan kualitas produk. Berikut masukan dari ahli media dan ahli materi:

1) Ahli Media

Berdasarkan hasil validasi dari ahli media, diperoleh beberapa masukan untuk perbaikan e-modul, yaitu:

- Perbaikan tampilan cover agar lebih menarik dengan kombinasi warna yang lebih estetik serta penataan identitas media (mata pelajaran, kelas, dan nama pengembang) yang lebih jelas
- Perbaikan struktur menu agar lebih lengkap, sistematis, dan mudah dinavigasi oleh pengguna
- Penambahan serta penyempurnaan sistem navigasi, seperti tombol Home untuk kembali ke menu utama dan tombol panah untuk berpindah halaman
- Penambahan ilustrasi atau visualisasi pada materi agar lebih menarik dan membantu pemahaman peserta didik;
- Penyempurnaan fitur pada lembar kerja (jobsheet) dengan menambahkan tautan pengumpulan tugas secara daring agar lebih praktis dan mudah digunakan.

2) Ahli Materi

Berdasarkan hasil validasi dari ahli materi, diperoleh beberapa masukan untuk perbaikan e-modul, yaitu:

- Penambahan sumber pada setiap gambar yang digunakan dalam materi
- Penyempurnaan penyajian materi agar lebih jelas dengan penambahan visual yang relevan untuk membantu pemahaman konsep
- Perbaikan bagian akhir dengan menambahkan daftar pustaka sebagai bentuk pertanggungjawaban ilmiah
- Penambahan keterangan batas nilai ketuntasan minimal (KKM) pada bagian asesmen formatif agar lebih jelas bagi peserta didik.

Berdasarkan masukan dari ahli media dan ahli materi tersebut, e-modul kemudian direvisi sesuai dengan saran yang diberikan. Revisi dilakukan pada aspek tampilan, navigasi, penyajian materi, serta kelengkapan komponen pembelajaran. Setelah

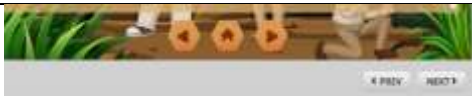
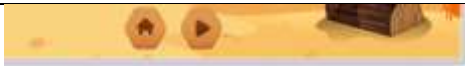
dilakukan perbaikan, e-modul diharapkan memiliki kualitas yang lebih baik, lebih sistematis, dan lebih layak digunakan dalam proses pembelajaran.

c) Revisi Produk

Tahap revisi produk dilakukan berdasarkan saran dan masukan yang diberikan oleh ahli media dan ahli materi pada saat proses validasi. Revisi bertujuan untuk menyempurnakan E-Modul sehingga produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang lebih baik dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

Perbaikan yang dilakukan disesuaikan dengan hasil validasi yang diperoleh, baik dari aspek tampilan media, penyajian materi, navigasi, maupun penggunaan bahasa. Hasil revisi tersebut kemudian digunakan sebagai penyempurnaan produk sebelum E-Modul diimplementasikan pada peserta didik. Tabel 2 Merupakan perbandingan antara E-Modul sebelum dan sesudah direvisi :

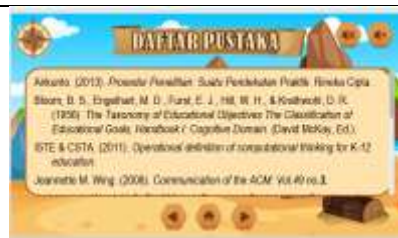
Tabel 2 Perbandingan E-modul sebelum dan sesudah

Sebelum di Revisi	Sesudah di revisi
 Gambar 1 Cover E-Modul lama masih berwarna tidak menarik dan belum ada keterangan mapel, kelas, dan juga nama pengembang.	 Gambar 2 tampilan cover disempurnakan dengan kombinasi warna yang lebih estetik serta telah dilengkapi identitas media yang jelas meliputi mata pelajaran Berpikir Komputasional, keterangan kelas, dan nama pengembang modul.
 Gambar 3 Pada menu E-Modul lama hanya CP, Aktivitas, Asesmen Sumatif, Profil pengembang	 Gambar 4 Setelah dilakukan revisi, struktur menu menjadi lebih lengkap, jelas, dan sistematis dengan menambahkan menu Profil, Pengantar, Materi, Evaluasi, serta Glosarium untuk mempermudah navigasi pengguna dalam mempelajari modul.
 Gambar 5 ada produk awal, pemaparan materi teks Berpikir Komputasional belum dilengkapi dengan ilustrasi pendukung sehingga terkesan monoton.	 Gambar 6 Setelah direvisi, materi telah dilengkapi dengan gambar dan visualisasi yang relevan untuk membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak secara lebih konkret.
 Gambar 7 Sebelum direvisi, tata letak dan fungsi tombol navigasi masih membingungkan pengguna.	 Gambar 8 Setelah dilakukan perbaikan, sistem navigasi disempurnakan dengan menghadirkan tombol Home ikonik untuk kembali ke menu utama, serta tombol panah kanan dan kiri yang jelas untuk berpindah ke halaman berikutnya (next) atau sebelumnya.



Gambar 9

bagian akhir hanya menyajikan glosarium saja tanpa menyertakan daftar referensi.



Gambar 10

Setelah direvisi, halaman tersebut disempurnakan dengan menambahkan Daftar Pustaka sebagai bentuk pertanggungjawaban ilmiah atas materi yang dikutip.



Gambar 11

Sebelum dilakukan revisi, pada lembar kerja (jobsheet) belum tersedia instruksi atau wadah pengumpulan hasil kerja siswa.



Gambar 12

Setelah dilakukan revisi, jobsheet telah dilengkapi dengan tautan (link) pengumpulan tugas secara langsung guna memudahkan siswa mengirimkan hasil kerja mereka secara daring.



Gambar 12

Pada tampilan awal (sebelum direvisi), bagian nilai asesmen formatif belum memuat informasi mengenai kriteria minimal ketuntasan nilai.



Gambar 13

Setelah dilakukan revisi, halaman ini disempurnakan dengan menambahkan keterangan batas nilai ketuntasan minimal secara jelas, yaitu sebesar 75.

4) Implementasi (Implementation)

Tahap keempat dalam model pengembangan ADDIE adalah tahap implementasi (implementation). Tahap implementasi merupakan tahap penerapan e-modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual dalam proses pembelajaran. Pada tahap ini, e-modul digunakan untuk mengetahui efektivitas penggunaannya terhadap hasil belajar peserta didik.

Dalam pelaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen, e-modul dikembangkan dengan mengintegrasikan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL). Model PjBL digunakan karena memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara aktif melalui proses pemecahan masalah dan pembuatan proyek.

Implementasi penelitian dilakukan di SMP Negeri 2 Toroh dengan subjek penelitian peserta didik kelas IX. Kelas IX E digunakan sebagai kelas kontrol yang terdiri atas 32 siswa, sedangkan kelas IX K digunakan sebagai kelas eksperimen yang terdiri atas 31 siswa. Penelitian menggunakan desain Two Group PreTest PostTest agar hasil pembelajaran dapat dibandingkan sebelum dan sesudah perlakuan diberikan. Adapun langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Langkah-Langkah Pelaksanaan Pembelajaran pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Tahap	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
-------	------------------	---------------

Persiapan	Guru menyiapkan perangkat pembelajaran, E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual, dan instrumen penelitian.	Guru menyiapkan perangkat pembelajaran, bahan ajar konvensional (cetak), dan instrumen penelitian.
Pretest	Peserta didik mengerjakan pretest untuk mengetahui kemampuan awal pada materi Berpikir Komputasional.	Peserta didik mengerjakan pretest untuk mengetahui kemampuan awal pada materi Berpikir Komputasional.
Pengenalan Masalah (PjBL: Essential Question)	Guru menyajikan permasalahan kontekstual melalui E-Modul sebagai pemantik proyek yang akan dikerjakan peserta didik.	Guru menyajikan permasalahan kontekstual melalui penjelasan langsung dan bahan ajar cetak sebagai pemantik proyek yang akan dikerjakan peserta didik.
Perencanaan Proyek (Design a Plan)	Peserta didik menyusun rencana proyek berdasarkan panduan yang tersedia dalam E-Modul.	Peserta didik menyusun rencana proyek berdasarkan arahan guru dan bahan ajar yang digunakan.
Penyusunan Jadwal (Create a Schedule)	Peserta didik menyusun jadwal pengerjaan proyek sesuai petunjuk dalam E-Modul.	Peserta didik menyusun jadwal pengerjaan proyek dengan bimbingan guru.
Pelaksanaan & Monitoring (Project Work)	Peserta didik mengerjakan proyek menggunakan Scratch dengan bantuan E-Modul multimedia interaktif, sementara guru melakukan monitoring dan pendampingan.	Peserta didik mengerjakan proyek menggunakan Scratch dengan bantuan bahan ajar konvensional dan penjelasan guru, sementara guru melakukan monitoring dan pendampingan.
Pengujian Hasil (Testing Result)	Peserta didik menguji hasil proyek dan melakukan perbaikan berdasarkan umpan balik yang diperoleh.	Peserta didik menguji hasil proyek dan melakukan perbaikan berdasarkan umpan balik dari guru.
Evaluasi Pengalaman (Evaluation & Reflection)	Guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap proses dan hasil proyek dengan bantuan fitur refleksi pada E-Modul.	Guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap proses dan hasil proyek melalui diskusi kelas.
Posttest	Peserta didik mengerjakan posttest untuk mengetahui hasil belajar setelah menggunakan E-Modul multimedia interaktif.	Peserta didik mengerjakan posttest untuk mengetahui hasil belajar setelah mengikuti pembelajaran konvensional.
Angket Respons	Peserta didik mengisi angket respons siswa terhadap penggunaan E-Modul multimedia interaktif. Guru mengisi angket respons guru.	Tidak diberikan angket respons E-Modul karena tidak menggunakan produk yang dikembangkan.

Setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai dilaksanakan, hasil pretest dan posttest dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dianalisis untuk mengetahui efektivitas penggunaan E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual terhadap hasil belajar peserta didik pada materi Berpikir Komputasional.

5) Evaluasi (Evaluation)

Tahap evaluasi dalam model ADDIE menunjukkan bahwa E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual dapat digunakan dengan baik pada pembelajaran Informatika materi Berpikir Komputasional. E-Modul dinilai membantu peserta didik belajar lebih mandiri melalui penyajian materi, aktivitas pembelajaran, dan fitur interaktif yang tersedia. Selama implementasi, ditemukan beberapa kendala teknis, terutama kualitas jaringan internet yang kurang stabil sehingga memperlambat akses terhadap E-Modul. Selain itu, terdapat perbedaan kemampuan peserta didik dalam mengoperasikan media digital sehingga sebagian memerlukan pendampingan pada tahap awal penggunaan. Hasil evaluasi bersama guru menunjukkan bahwa kendala tersebut tidak berkaitan dengan isi materi, tampilan, maupun fitur E-Modul, melainkan faktor teknis dan kesiapan pengguna. Guru menyarankan pengecekan perangkat dan koneksi internet serta pemberian pengarahan singkat sebelum pembelajaran dimulai. Secara keseluruhan, E-Modul telah memenuhi tujuan pengembangan dan layak digunakan sebagai media pembelajaran yang efektif, sementara kendala yang muncul bersifat operasional dan tidak memengaruhi kualitas produk.

B. Hasil Uji Kelayakan E-Modul

Uji kelayakan E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual pada materi Berpikir Komputasional dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk sebelum digunakan dalam pembelajaran. Penilaian dilakukan melalui validasi oleh ahli media dan ahli materi menggunakan instrumen yang telah disusun. Validasi ahli media mencakup aspek

tampilan, desain antarmuka, navigasi, interaktivitas, dan kemudahan penggunaan, sedangkan validasi ahli materi meliputi kesesuaian isi, penyajian materi, kebahasaan, serta kesesuaian dengan capaian dan tujuan pembelajaran.

Validasi ahli media dilakukan oleh tiga validator dengan 27 indikator penilaian. Hasil yang diperoleh menunjukkan persentase kelayakan sebesar 89,81% dari validator pertama, 92,59% dari validator kedua, dan 92,59% dari validator ketiga. Seluruh hasil berada pada kategori “Sangat Layak” dengan rata-rata persentase sebesar 91,66%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa E-Modul telah memenuhi standar kelayakan media untuk digunakan dalam pembelajaran Informatika. Selain memberikan penilaian, para validator juga menyampaikan saran perbaikan yang digunakan untuk menyempurnakan produk.

Validasi ahli materi juga dilakukan oleh tiga validator dengan 17 indikator penilaian. Persentase kelayakan yang diperoleh berturut-turut sebesar 88,24%, 94,12%, dan 95,59%, dengan rata-rata sebesar 92,65%. Seluruh penilaian berada pada kategori “Sangat Layak”. Hasil ini menunjukkan bahwa materi yang disajikan telah sesuai dengan konsep Berpikir Komputasional, capaian pembelajaran, serta memenuhi aspek ketepatan isi, kebahasaan, dan penyajian materi.

Rekapitulasi hasil validasi menunjukkan bahwa aspek media memperoleh nilai rata-rata 91,66%, sedangkan aspek materi memperoleh nilai 92,65%. Berdasarkan rata-rata kedua aspek tersebut, diperoleh nilai kelayakan keseluruhan sebesar 92,16% dengan kategori “Sangat Layak”. Dengan demikian, E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual dinyatakan sangat layak digunakan dalam pembelajaran Informatika dan telah memenuhi tujuan penelitian terkait pengembangan produk yang valid dan siap diimplementasikan.

C. Hasil Uji Kepraktisan E-Modul

Uji kepraktisan E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual pada materi Berpikir Komputasional dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan, keterpahaman, dan kebermanfaatan produk dalam proses pembelajaran. Uji kepraktisan dilakukan melalui respon guru dan respon peserta didik menggunakan angket yang telah disusun sebelumnya.

1. Respon Guru

Respon guru dilakukan oleh dua guru mata pelajaran Informatika di SMP Negeri 2 Toroh. Guru tersebut menilai kepraktisan E-Modul dari aspek kemudahan penggunaan, keterlaksanaan pembelajaran, dan manfaat dalam proses pembelajaran. Instrumen menggunakan angket skala Likert dengan 10 butir pernyataan (P1–P10) dengan skor 1–4. Hasil analisis respon guru disajikan pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4 Hasil Respon Guru terhadap Kepraktisan E-Modul

Guru	Skor	Skor Minim	Skor Maks	Presentase (%)
1	38	10	40	95,00
2	35	10	40	87,50
Rata-rata				91,25

Berdasarkan tabel tersebut, rata-rata kepraktisan respon guru adalah 91,25% dengan kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa E-Modul mudah digunakan oleh guru dan mendukung proses pembelajaran di kelas.

2. Respon Siswa

Respon siswa dilakukan terhadap 31 peserta didik kelas eksperimen. Penilaian menggunakan angket skala Likert dengan 18 butir pernyataan (P1–P18) dengan skor 1–4. Hasil analisis respon siswa dirangkum dalam Tabel 5 berikut:

Tabel 5 Rekapitulasi Respon Siswa

No	Aspek Penilaian	Persentase (%)	Kategori
1	Respon Siswa (31 siswa)	89,29	Sangat Praktis

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh rata-rata kepraktisan respon siswa sebesar 89,29% dengan kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa E-Modul mudah digunakan, menarik, dan membantu siswa dalam memahami materi Berpikir Komputasional.

3. Rekapitulasi Hasil Uji Kepraktisan E-Modul

Rekapitulasi hasil uji kepraktisan dilakukan untuk mengetahui tingkat kepraktisan E-Modul secara keseluruhan berdasarkan respon guru dan respon siswa. Hasil rekapitulasi disajikan pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6 Rekapitulasi Kepraktisan E-Modul

No	Aspek Penilaian	Persentase (%)	Kategori
1	Respon Guru	91,25	Sangat Praktis
2	Respon Siswa	89,29	Sangat Praktis
	Rata-rata	90,27	Sangat Praktis

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh rata-rata kepraktisan E-Modul sebesar 90,27% yang termasuk dalam kategori sangat praktis. Dengan demikian, E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual dinyatakan praktis digunakan dalam proses pembelajaran Informatika pada materi Berpikir Komputasional.

D. Hasil Uji Efektivitas

Uji efektivitas media dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan E-Modul berbasis platform pemrograman visual terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada materi Berpikir Komputasional. Menurut Sugiyono (2017), uji efektivitas bertujuan untuk mengetahui keberhasilan suatu perlakuan melalui perbandingan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Penelitian ini menggunakan desain pretest-posttest control group design, yaitu kedua kelompok diberikan pretest untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Selanjutnya, kelas eksperimen diberikan perlakuan menggunakan E-Modul, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Setelah pembelajaran, kedua kelompok diberikan posttest.

Analisis data dilakukan melalui tahapan: deskripsi pretest dan posttest, uji normalitas, uji homogenitas, uji hipotesis (Mann-Whitney), dan uji N-Gain.

1. Deskripsi Hasil Pretest Dan Posttest

Analisis deskriptif dilakukan untuk mengetahui gambaran umum hasil belajar siswa sebelum dan sesudah proses pembelajaran pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Analisis ini meliputi jumlah sampel, nilai minimum, nilai maksimum, rata-rata (mean), dan standar deviasi hasil pretest dan posttest.

Tabel 7 Hasil Pretest dan Posttest Kelas Kontrol

Statistik	Pretest	Posttest
N	32	32
Minimum	40	72
Maximum	68	92
Mean	58,37	83,00
Std. Deviation	7,456	5,279

Berdasarkan Tabel 7 diketahui bahwa hasil pretest pada kelas kontrol memperoleh rata-rata sebesar 58,37 dengan standar deviasi 7,456. Nilai minimum pretest sebesar 40 dan nilai maksimum sebesar 68. Setelah proses pembelajaran berlangsung, rata-rata nilai posttest meningkat menjadi 83,00 dengan standar deviasi 5,279. Nilai minimum posttest meningkat menjadi 72 dan nilai maksimum meningkat menjadi 92. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kelas kontrol mengalami peningkatan hasil belajar setelah mengikuti proses pembelajaran.

Tabel 84 Hasil Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen

Statistik	Pretest	Posttest
N	31	31
Minimum	52	80
Maximum	84	96
Mean	65,61	89,61
Std. Deviation	7,274	5,018

Berdasarkan Tabel 8 diketahui bahwa hasil pretest pada kelas eksperimen memperoleh rata-rata sebesar 65,61 dengan standar deviasi 7,274. Nilai minimum pretest sebesar 52 dan nilai maksimum sebesar 84. Setelah diberikan perlakuan menggunakan E-Modul berbasis platform pemrograman visual, rata-rata nilai posttest meningkat menjadi 89,61 dengan standar deviasi 5,018. Nilai minimum posttest meningkat menjadi 80 dan nilai maksimum meningkat menjadi 96. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar setelah menggunakan E-Modul berbasis platform pemrograman visual.

Berdasarkan hasil analisis deskriptif kedua kelas, diketahui bahwa baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar setelah proses pembelajaran berlangsung. Namun demikian, peningkatan rata-rata hasil belajar pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan E-Modul berbasis platform pemrograman visual memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada materi Berpikir Komputasional.

2. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas dilakukan menggunakan bantuan software IBM SPSS Statistics versi 29 dengan metode Shapiro-Wilk. Penggunaan uji Shapiro-Wilk dipilih karena jumlah sampel penelitian kurang dari 50. Dasar pengambilan keputusan dalam uji normalitas yaitu apabila nilai signifikansi Sig. > 0,05 maka data dinyatakan berdistribusi normal, sedangkan apabila nilai signifikansi Sig. < 0,05 maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data dapat dilihat pada Tabel 4.12 berikut.

Tabel 9 Hasil Uji Normalitas

Kelompok	N	Statistik Shapiro-Wilk	Sig.	Keterangan
Kelas Kontrol	32	0,947	0,116	Berdistribusi Normal
Kelas Eksperimen	31	0,901	0,008	Tidak Berdistribusi Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas pada Tabel 9 diperoleh nilai signifikansi kelompok kontrol sebesar $0,116 > 0,05$ sehingga data berdistribusi normal. Sedangkan pada kelompok eksperimen diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,008 < 0,05$ sehingga data dinyatakan tidak berdistribusi normal. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data penelitian tidak memenuhi asumsi normalitas sehingga pengujian hipotesis dilanjutkan menggunakan uji nonparametrik.

3. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang berasal dari kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki tingkat keragaman (varian) yang sama. Pengujian homogenitas menjadi salah satu syarat dalam analisis statistik untuk menentukan apakah kedua kelompok penelitian berasal dari populasi yang memiliki karakteristik yang setara. Dalam penelitian ini, pengujian homogenitas dilakukan terhadap data peningkatan hasil belajar siswa menggunakan bantuan software IBM SPSS Statistics versi 29 melalui metode Levene Statistic. Dasar pengambilan keputusan pada uji homogenitas yaitu apabila nilai signifikansi Sig. lebih besar dari 0,05 maka data dinyatakan homogen atau memiliki varians yang sama. Sebaliknya, apabila nilai signifikansi Sig. lebih kecil dari 0,05 maka data dinyatakan tidak homogen atau memiliki varians yang berbeda. Adapun hasil uji homogenitas data penelitian dapat dilihat pada Tabel 10 berikut.

Tabel 50 Hasil Uji Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,306	1	61	0,258

Berdasarkan hasil pengujian homogenitas pada Tabel 10 diperoleh nilai Levene Statistic sebesar 1,306 dengan nilai signifikansi Sig. sebesar 0,258. Nilai tersebut lebih besar dari taraf signifikansi 0,05 ($0,258 > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data peningkatan hasil belajar pada kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki varians yang homogen atau setara. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penyebaran data antara kedua kelompok penelitian tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Dengan demikian, data penelitian telah memenuhi syarat homogenitas sehingga layak digunakan untuk pengujian statistik pada tahap selanjutnya guna mengetahui perbedaan hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

4. Uji N-Gain

Normalized Gain (N-Gain) digunakan untuk mengetahui tingkat peningkatan hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan pembelajaran. Perhitungan N-Gain dilakukan dengan membandingkan nilai pretest dan posttest yang diperoleh siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan siswa setelah proses pembelajaran berlangsung.

Tabel 11 Hasil uji N-Gain

Kelas	Jumlah siswa	Rata-rata N-Gain (%)	Kategori
Kontrol	32	57,89%	Sedang
Eksperimen	31	67,33%	Sedang

Berdasarkan hasil perhitungan N-Gain pada Tabel 11, diperoleh rata-rata peningkatan hasil belajar siswa pada kelas kontrol sebesar 0,5789 atau 57,89% yang termasuk dalam kategori sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran pada kelas kontrol mampu memberikan peningkatan hasil belajar siswa, meskipun peningkatan yang diperoleh belum lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen. Sementara itu, pada kelas eksperimen diperoleh rata-rata N-Gain sebesar 0,6733 atau 67,33% yang juga termasuk dalam kategori sedang. Nilai rata-rata N-Gain pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa pada kelas eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar yang lebih baik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan E-Modul berbasis platform pemrograman visual. Peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen terjadi karena penggunaan E-Modul berbasis platform pemrograman visual mampu membantu siswa memahami materi Berpikir Komputasional secara lebih interaktif dan menarik. Penyajian materi yang dilengkapi dengan multimedia interaktif, visualisasi, serta aktivitas pembelajaran yang terstruktur dapat meningkatkan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Kondisi tersebut memberikan pengaruh terhadap peningkatan pemahaman konsep dan hasil belajar kognitif siswa. Selain itu, berdasarkan hasil perbandingan rata-rata N-Gain antara kedua kelompok, terlihat bahwa kelas eksperimen memiliki peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Dengan demikian, penggunaan E-Modul berbasis platform pemrograman visual dinilai lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa pada materi Berpikir Komputasional dibandingkan pembelajaran pada kelas kontrol.

5. Hipotesis (Mann-Whitney Test)(di balik mas, uji ngain dulu baru uji man whiney)

Pengujian hipotesis pada penelitian ini dilakukan menggunakan uji nonparametrik Mann-Whitney Test. Penggunaan uji Mann-Whitney dipilih karena berdasarkan hasil uji normalitas diketahui bahwa data penelitian tidak berdistribusi normal. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen

setelah diberikan perlakuan pembelajaran menggunakan E-Modul berbasis platform pemrograman visual. Hasil uji Mann-Whitney Test menggunakan bantuan software IBM SPSS Statistics versi 29 dapat dilihat pada Tabel 12 berikut.

Tabel 12 Hasil Uji Mann-Whitney

Uji	Nilai
Mann-Whitney U	314,500
Z	-2,501
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,012

Berdasarkan hasil uji Mann-Whitney pada Tabel 12 diperoleh nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,012. Nilai tersebut lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ($0,012 < 0,05$), sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian, terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Tabel 13 Mean Rank Hasil Uji Mann-Whitney

Kelompok	N	Mean Rank
Kontrol	32	26,33
Eksperimen	31	37,85

Selain itu, nilai Mean Rank pada kelas eksperimen sebesar 37,85 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 26,33. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol setelah menggunakan E-Modul berbasis platform pemrograman visual. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa E-Modul berbasis platform pemrograman visual efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa pada materi Berpikir Komputasional.

Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual pada materi Berpikir Komputasional untuk siswa kelas IX SMP yang dikembangkan menggunakan model ADDIE. Pengembangan E-Modul didasarkan pada hasil analisis kebutuhan yang menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan memahami materi Berpikir Komputasional ketika pembelajaran dilaksanakan menggunakan metode ceramah dan buku teks. Materi Berpikir Komputasional tidak hanya menuntut siswa memahami konsep secara teoritis, tetapi juga memerlukan kemampuan menerapkan dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Montiel & Gomez-Zermeno, 2021; Tikva & Tambouris, 2023). Karakteristik materi tersebut membutuhkan media pembelajaran yang mampu menyajikan konsep secara konkret, visual, dan interaktif sehingga siswa dapat memahami materi secara lebih mudah dan bermakna (Mayer, 2021). Oleh karena itu, dikembangkan E-Modul multimedia interaktif yang mengintegrasikan materi pembelajaran, ilustrasi visual, asesmen formatif, evaluasi, serta aktivitas berbasis platform pemrograman visual Scratch dalam satu lingkungan belajar digital.

Produk yang dihasilkan berupa E-Modul berbasis website yang dikembangkan menggunakan Articulate Storyline dan dapat diakses melalui komputer maupun smartphone. E-Modul dirancang untuk mendukung pembelajaran mandiri melalui penyajian materi yang sistematis, navigasi yang mudah digunakan, serta aktivitas pembelajaran yang mendorong keterlibatan aktif siswa. Keberadaan aktivitas berbasis Scratch menjadi salah satu karakteristik utama media yang dikembangkan karena memungkinkan siswa tidak hanya mempelajari konsep Berpikir Komputasional, tetapi juga menerapkannya secara langsung melalui praktik pemrograman visual (Chen & Wang, 2023; Setiawan et al., 2025). Kondisi tersebut sejalan dengan karakteristik pembelajaran Informatika yang menekankan keterpaduan antara pemahaman konsep dan penerapan keterampilan dalam menyelesaikan masalah.

Kualitas E-Modul yang dikembangkan ditunjukkan melalui hasil validasi oleh ahli media dan ahli materi. Hasil analisis menunjukkan bahwa instrumen ahli media maupun ahli materi memperoleh nilai Content Validity Ratio (CVR) sebesar 1 dan Content Validity Index (CVI) sebesar 1. Nilai tersebut menunjukkan adanya kesepakatan penuh dari seluruh validator bahwa aspek yang dinilai telah sesuai dan relevan dengan tujuan pengembangan media pembelajaran. Hasil ini mengindikasikan bahwa E-Modul yang dikembangkan telah memenuhi aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan desain media yang diperlukan dalam pembelajaran. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian (Huda et al., 2025) yang menyatakan bahwa E-Modul interaktif yang dikembangkan berdasarkan kebutuhan pembelajaran dan melalui proses validasi yang sistematis mampu memenuhi standar kualitas pembelajaran digital.

Tingginya tingkat validitas yang diperoleh tidak terlepas dari proses revisi yang dilakukan berdasarkan masukan para validator. Perbaikan dilakukan pada berbagai aspek, seperti penyempurnaan tampilan cover, penambahan menu dan fitur navigasi, penyajian ilustrasi pendukung materi, penambahan daftar pustaka, serta penyediaan fasilitas pengumpulan tugas secara daring. Proses revisi tersebut menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran merupakan proses yang bersifat iteratif dan berkelanjutan. (Branch, 2020) menjelaskan bahwa evaluasi dan revisi dalam model ADDIE berfungsi untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan pengguna dan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Dengan demikian, hasil validasi yang sangat tinggi menunjukkan bahwa E-Modul yang dikembangkan telah memenuhi standar kelayakan untuk digunakan dalam pembelajaran Informatika pada materi Berpikir Komputasional.

Selain valid, instrumen penelitian yang digunakan juga menunjukkan tingkat reliabilitas yang sangat tinggi. Nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,963 pada instrumen ahli materi dan 0,948 pada instrumen ahli media menunjukkan bahwa instrumen memiliki konsistensi internal yang sangat baik. Menurut (Sugiyono, 2022), suatu instrumen dapat dikatakan reliabel apabila memiliki nilai Cronbach's Alpha lebih besar dari 0,60. Tingginya nilai reliabilitas dalam penelitian ini menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan mampu menghasilkan data yang konsisten dan dapat dipercaya sebagai dasar dalam menilai kualitas produk yang dikembangkan.

Kepraktisan E-Modul terlihat dari respons positif yang diberikan oleh guru dan siswa setelah menggunakan media dalam proses pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata persentase respons guru sebesar 91,25% dan rata-rata persentase respons siswa sebesar 89,29%, yang keduanya berada pada kategori sangat praktis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa E-Modul mudah digunakan, memiliki tampilan yang menarik, serta mampu membantu proses pembelajaran baik dari sudut pandang guru maupun siswa. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Huda et al., 2025) yang menunjukkan bahwa penggunaan E-Modul interaktif mampu meningkatkan kemudahan belajar, keterlibatan siswa, dan efektivitas proses pembelajaran.

Dari perspektif guru, E-Modul membantu proses penyampaian materi karena seluruh komponen pembelajaran tersedia dalam satu media yang terintegrasi. Guru tidak perlu menggunakan banyak sumber belajar yang berbeda karena materi, aktivitas pembelajaran, asesmen, dan evaluasi telah tersedia dalam E-Modul. Sementara itu, dari perspektif siswa, penggunaan media yang interaktif memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dibandingkan pembelajaran yang hanya mengandalkan buku teks. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa E-Modul yang dikembangkan telah mampu memenuhi kebutuhan pengguna dalam proses pembelajaran serta mendukung terciptanya pembelajaran yang lebih efektif dan efisien.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa penggunaan E-Modul memberikan dampak positif terhadap capaian pembelajaran kognitif siswa. Analisis deskriptif menunjukkan bahwa baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar setelah pembelajaran berlangsung. Namun demikian, peningkatan yang terjadi pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan E-Modul memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap peningkatan pemahaman siswa pada materi Berpikir Komputasional. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Handayani et al., 2023) yang menemukan bahwa penggunaan E-Modul berbantuan Scratch mampu meningkatkan kemampuan berpikir komputasional dan hasil belajar peserta didik secara signifikan.

Temuan tersebut diperkuat oleh hasil uji Mann-Whitney yang menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,012, lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar yang signifikan antara siswa yang belajar menggunakan E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual dan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional. Selain itu, nilai Mean Rank kelas eksperimen sebesar 37,85 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 26,33. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa peningkatan hasil belajar yang terjadi pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

Efektivitas penggunaan E-Modul juga terlihat dari hasil analisis N-Gain. Rata-rata N-Gain kelas eksperimen sebesar 67,33%, sedangkan kelas kontrol sebesar 57,89%. Meskipun kedua kelas berada pada kategori sedang, nilai N-Gain kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan E-Modul mampu menghasilkan peningkatan hasil belajar yang lebih besar dibandingkan pembelajaran yang tidak menggunakan media tersebut. Temuan ini memperkuat hasil penelitian (Handayani et al., 2023) dan (Setiawan et al., 2025) yang menunjukkan bahwa integrasi Scratch dalam E-Modul mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran dan kemampuan berpikir komputasional peserta didik.

Peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen diduga dipengaruhi oleh karakteristik E-Modul yang mengintegrasikan berbagai unsur multimedia seperti teks, gambar, animasi, aktivitas interaktif, asesmen formatif, dan praktik pemrograman visual dalam satu media pembelajaran. Kombinasi berbagai unsur tersebut memungkinkan siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih kaya dibandingkan pembelajaran konvensional. (Mayer, 2021) melalui Cognitive Theory of Multimedia Learning menjelaskan bahwa pembelajaran akan lebih efektif ketika informasi disajikan melalui kombinasi representasi verbal dan visual karena peserta didik dapat memproses informasi melalui saluran kognitif yang berbeda secara bersamaan. Dalam konteks penelitian ini, siswa tidak hanya membaca materi, tetapi juga mengamati visualisasi konsep, berinteraksi dengan media, serta menerapkan konsep yang dipelajari melalui aktivitas berbasis Scratch. Aktivitas tersebut membantu siswa membangun pemahaman yang lebih mendalam terhadap konsep Berpikir Komputasional.

Selain itu, penggunaan Scratch memberikan kesempatan kepada siswa untuk menerapkan secara langsung konsep dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Kegiatan tersebut menjadikan siswa lebih aktif dalam membangun pengetahuan dibandingkan hanya menerima informasi secara pasif dari guru. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Aminah et al., 2023) yang menunjukkan bahwa aktivitas pembelajaran berbasis Scratch mampu mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses pemecahan masalah dan pengembangan kemampuan berpikir komputasional. Oleh karena itu, peningkatan hasil belajar yang diperoleh siswa tidak hanya dipengaruhi oleh penyajian materi yang menarik, tetapi juga oleh keterlibatan siswa dalam aktivitas belajar yang bermakna.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual yang dikembangkan telah memenuhi aspek kualitas produk pembelajaran yang meliputi kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas. Media yang dikembangkan mampu menjawab kebutuhan pembelajaran Informatika pada materi Berpikir Komputasional melalui penyajian materi yang interaktif, mudah digunakan, serta mendukung peningkatan capaian pembelajaran kognitif siswa. Temuan ini mengindikasikan bahwa integrasi multimedia interaktif dan platform pemrograman visual dalam E-

Modul dapat menjadi alternatif inovasi pembelajaran yang relevan untuk mendukung implementasi pembelajaran Informatika di SMP pada era digital.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual pada materi Berpikir Komputasional untuk meningkatkan capaian kognitif siswa SMP, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual berhasil dikembangkan menggunakan model ADDIE yang meliputi tahap *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Produk yang dihasilkan berupa E-Modul berbasis website yang dikembangkan menggunakan *Articulate Storyline* dan dapat digunakan melalui perangkat komputer maupun smartphone. E-Modul dilengkapi dengan materi pembelajaran, aktivitas pembelajaran, asesmen formatif, asesmen sumatif, glosarium, serta berbagai fitur interaktif yang mendukung proses pembelajaran pada materi Berpikir Komputasional.
2. E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran. Hasil validasi oleh ahli media menunjukkan nilai *Content Validity Ratio* (CVR) sebesar 1 dan *Content Validity Index* (CVI) sebesar 1 yang termasuk kategori sangat sesuai. Hasil validasi oleh ahli materi juga menunjukkan nilai CVR sebesar 1 dan CVI sebesar 1 yang termasuk kategori sangat sesuai. Selain itu, hasil uji reliabilitas menunjukkan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,948 pada instrumen ahli media dan 0,963 pada instrumen ahli materi, sehingga instrumen dinyatakan reliabel. Berdasarkan hasil tersebut, E-Modul memenuhi aspek validitas dan kelayakan untuk digunakan dalam pembelajaran.
3. E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual memiliki tingkat kepraktisan yang sangat tinggi. Hasil respons guru memperoleh rata-rata persentase sebesar 91,25% dengan kategori sangat praktis, sedangkan hasil respons siswa memperoleh rata-rata persentase sebesar 89,29% dengan kategori sangat praktis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa E-Modul mudah digunakan, memiliki tampilan yang menarik, serta membantu siswa dalam memahami materi Berpikir Komputasional.
4. E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa pada materi Berpikir Komputasional. Hasil uji Mann-Whitney Test menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,012 < 0,05$ sehingga terdapat perbedaan peningkatan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain itu, rata-rata N-Gain kelas eksperimen sebesar 67,33% lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 57,89%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Dengan demikian, E-Modul multimedia interaktif berbasis platform pemrograman visual yang dikembangkan dinyatakan valid, praktis, dan efektif sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran Informatika pada materi Berpikir Komputasional di tingkat SMP.

REFERENSI

- Alyusfitri, R., Sari, S. G., Jusr, I. R., & Pratiwi, N. (2023). *Pengembangan E-Modul Berbasis Multimedia Interaktif Dengan Pendekatan Kontekstual Teaching and Learning Untuk Siswa Sekolah Dasar Pada Materi Bangun Ruang*. 07(1), 302–311.
- Aminah, N., Sukestiyarno, Y. L., Cahyono, A. N., & Maat, S. M. (2023). Student Activities in Solving Mathematics Problems with Computational Thinking Using Scratch. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 12(2), 1024–1033.
- Anafi, K., Wiryokusumo, I., Leksono, I. P., Komputer, P. K., & Education, J. (2021). *PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MODEL ADDIE MENGGUNAKAN SOFTWARE UNITY 3D*. 9(4), 433–438.
- Assulamy, H. (2023). *Penggunaan Media Pembelajaran Scratch pada SMP*. 06(01), 9521–9528.
- Aswirna, P., Kiswanda, V., Nurhasnah, N., & Fahmi, R. (2022). Implementation of STEM E-Module with SDGs Principle to Improve Science Literacy and Environment-friendly Attitudes in Terms of Gender. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 7(1), 64–77. <https://doi.org/10.15575/jtk.v7i1.16599>
- Aho, A. V. (2012). Computation and Computational Thinking. *Computer Journal*, 55(7), 832–835.
- Alawiyah, P., Respati, R., Nuryadin, A., Upi, P., Tasikmalaya, K., Digital, B., & Kampus Tasikmalaya, U. (2024). *PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS PLATFORM PEMROGRAMAN VISUAL PADA PEMBELAJARAN MUSIK KELAS IV SEKOLAH DASAR*.
- Alodwan, T., & Almosa, M. (2018). The Effect of a Computer Program Based on Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation (ADDIE) in Improving Ninth Graders' Listening and Reading Comprehension Skills in English in Jordan. *English Language Teaching*, 11(4), 43. <https://doi.org/10.5539/elt.v11n4p43>
- Alyusfitri, R., Sari, S. G., Jusr, I. R., & Pratiwi, N. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Multimedia Interaktif Dengan Pendekatan Kontekstual Teaching and Learning Untuk Siswa Sekolah Dasar Pada Materi Bangun Ruang. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 302–312. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.1750>
- Anderson, L. W., & K. D. R. (2001). *A Taxonomy For Learning, Teaching, And Assessing : A Revision Of susa's Taxonomy Of Education Objectives*. . Addison Wesley Longman, Inc.
- Arikunto. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.

- Asmara, A., & Ma, H. (2024). Ubiquitous Learning with Online Project-Scratch Programming: Enhancing Student Engagement and Developing Problem-Solving Skills. *Jurnal Edukasi Elektro*, 8(2). <https://doi.org/10.21831/jee.v8i2.78719>
- Assulamy, H., Studi Magister Teknologi Pendidikan, P., Keguruan dan Ilmu Pendidikan, F., Tanjungpura Jl Hadari Nawawi, U. H., Pontianak, K., & assulamy, I. (t.t.). Penggunaan Media Pembelajaran Scratch pada SMP. *Journal on Education*, 06(01).
- Azwar, S. (2015). *Reliabilitas dan Validitas*. Pustaka Pelajar.
- Biologi di SMA Negeri, P., Hartati SMA Negeri, N., & Bojonegoro, G. (2022). Ninik Hartati Implementasi *E-Modul* Interaktif dalam Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa pada Implementasi *E-Modul* Interaktif dalam Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Biologi di SMA Negeri 1 Gondang. *Jurnal Pendidikan Madrasah*, 7(2).
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *The Taxonomy of Educational Objectives The Classification of Educational Goals, Handbook I: Cognitive Domain*. (David McKay, Ed.).
- Branch, R. M. (2020). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- BSNP. (2010). *tandar Penilaian Pendidikan*. Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Chen, X., & Wang, X. (2023). Computational Thinking Training and Deep Learning Evaluation Model Construction Based on Scratch Modular Programming Course. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2023, 1–12.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *E-Learning and the Science of Instruction*. by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Mengajar*. Gava Media.
- Direktorat Pembinaan SMA. Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah. (2017). *Panduan Praktis Penyusun E-Modul Pembelajaran*.
- Fadiyah, F., Fuadi, A., Nurjannah, N., Irmayanti, I., & Lita, W. (2023). Quizizz Application-Based Interactive Learning Media Development Workshop for Junior High School Teacher. *Pengabdian: Jurnal Abdimas*, 1(2), 59–65. <https://doi.org/10.55849/abdimas.v1i2.157>
- Fajrie, L., Nuriel, A., Albana, F., & Sujarwo, D. (t.t.). *PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN BELAJAR DASAR DESAIN GRAFIS*. Diambil <https://journal.uny.ac.id/index.php/jk/>
- Fitriyah, Y., Wahyudin, W., Nurhayati, H., & Febrianti, T. S. (2024). Indonesian Students' Computational Thinking Performance Based on Level and Gender. *International Journal of Pedagogy and Teacher Education*, 8(1), 50. <https://doi.org/10.20961/ijpte.v8i1.89464>
- Gutiérrez-Núñez, S. E., Cordero-Hidalgo, A., & Tarango, J. (2022). Implications of Computational Thinking Knowledge Transfer for Developing Educational Interventions. Dalam *Contemporary Educational Technology* (Vol. 14, Nomor 3). Bastas. <https://doi.org/10.30935/cedtech/11810>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Handayani, F., Fitria, Y., Ahmad, S., & Zen, Z. (2023). Development of E-Module Based on Problem Based Learning Assisted with Scratch Applications to Improve Students Computational Thinking Skills. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*, 9(2), 456. <https://doi.org/10.33394/jk.v9i2.7790>
- Hanipah, S., Jalan, A. :, Mopah, K., & Merauke, L. (2023). Analisis Kurikulum Merdeka Belajar Dalam Memfasilitasi Pembelajaran Abad Ke-21 Pada Siswa Menengah Atas. Dalam *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia (JUBPI)* (Vol. 1, Nomor 2).
- Haxor Cyber. (2025). *Apa Itu Berpikir Komputasional?* Haxor Cyber.
- Heard, J., Scoular, C., Duckworth, D., Ramalingam, D., & Teo, I. (2020). Critical Thinking : Skill Development Framework. *Australian Council for Educational Research*, (September 2021), 1–23.
- Hendi, A., Caswita, C., & Haenilah, E. Y. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Strategi Metakognitif Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Cendekia Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 823–834. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.310>
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2020). PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK (E-MODUL) INTERAKTIF PADA MATA PELAJARAN KIMIA KELAS XI IPA SMA DEVELOPING INTERACTIVE CHEMISTRY *E-MODUL* FOR THE SECOND GRADE STUDENTS OF SENIOR HIGH SCHOOL. *Jurnal At-Tadbir STAI Darul Kamal NW Kembang kerang*, (1). <http://ejournal.kopertais4.or.id/sasambo/index.php/atTadbir>
- Hidayatulloh, H., Kristiawan, M., Yensy B, N. A., Apriyanti, D., & Noerhasmalina, N. (2023). Optimizing Vibrant School Lampung Interactive Learning Media on Development Materials, Roots, and Logarithms. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 15(2), 2534–2542. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i2.2389>
- Huda, A., Suyatna, A., Rohman, F., Abdurrahman, & Herlina, K. (2025). Interactive Problem-Based E-Module with Deep Learning Approach to Stimulate Computational Thinking and Self-Regulated Learning. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 10(1), 45–60.
- Indah Lestari, Wesley Santana, Eka Puji Lestari, Rizki Indah Puspita, & Kesya Lisnawati Siregar. (2021). *Mari Belajar Scratch Untuk Pemula* (Muhammad Mahrus Zain, Ed.). politeknik caltex riau.
- Irhasyuarma, Y., Yulinda, R., Jl Brigien Hasan Basri, M., Banjarmasin Utara, K., Banjarmasin, K., & Selatan, K. (2022). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif menggunakan Ispring suite 10 pada Materi Reproduksi Tumbuhan untuk Mengukur Hasil Belajar* (Vol. 1, Nomor 3). <https://jurnal.jomparnd.com/index.php/jp>
- Ismunarti, D. H., Zainuri, M., Sugianto, D. N., & Saputra, S. W. (2020). Pengujian Reliabilitas Instrumen Terhadap Variabel Kontinu Untuk Pengukuran Konsentrasi Klorofil- A Perairan. *Buletin Oseanografi Marina*, 9(1), 1–8. <https://doi.org/10.14710/buloma.v9i1.23924>
- ISTE & CSTA. (2011). *Operational definition of computational thinking for K–12 education*.
- Jeannette M. Wing. (2006). *Communication of the ACM: Vol.49 no.3*.

- Kartiansyah, A., Siswanto, H. W., Purnamasari, N., Chairul, M., & Umanailo, B. (2021). Informatics As A Form Of Indonesia's Future Curriculum. Dalam *PSYCHOLOGY AND EDUCATION* (Vol. 58, Nomor 4). <https://k12cs.org/>
- KEMENTERIAN PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH BADAN STANDAR, K. D. A. P. (2025). *Capaian Pembelajaran Informatika 2025*.
- Khairunnisa, Muh. Rijalul Akbar, Usanto S, Septiana Ningtya, Firman Aziz, Sepriano, & Faiza Rini. (2023). *MULTIMEDIA (Teori dan Aplikasi dalam Dunia Pendidikan)*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Khuzaimah, A. U., Amin, B. D., & Arafah, K. (2022). Physics Problem Based E-Module Development to Improve Student's Physics Concept Understanding. *Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa*, 8(4), 2389–2395. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i4.2009>
- Komputer, P., & Dasar, D. J. (2021a). Pengembangan E-Modul Interaktif Kolaboratif Pada Mata. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 01. <https://www.ejournal.jendelaedukasi.id/index.php/JJP>
- Komputer, P., & Dasar, D. J. (2021b). Pengembangan E-Modul Interaktif Kolaboratif Pada Mata. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 01. <https://www.ejournal.jendelaedukasi.id/index.php/JJP>
- Kuder, G. F., & Richardson, M. W. (1937). The theory of the estimation of test reliability. *Psychometrika*, 2(3), 151–160.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28, 563–575.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning (2nd ed)*. Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2021). Evidence-Based Principles for How to Design Effective Instructional Videos. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 10(2), 229–240.
- McHugh, M. L. (2012). Lessons in biostatistics: Interrater reliability—the kappa statistic. *Biochemica Medica*, 22(3), 276–282.
- Meredith D. Gall, R. Walter Borg, & Joyce P. Gall. (2003). *Educational Research: An Introduction* (7th Edition). Allyn and Bacon.
- Montiel, H., & Gomez-Zermeno, M. G. (2021). Educational Challenges for Computational Thinking in K-12 Education: A Systematic Literature Review of Scratch as an Innovative Programming Tool. *Computers*, 10(6), 69. <https://doi.org/10.3390/computers10060069>
- Munir. (2009). *Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Alfabeta.
- Nazifah, N., & Asrizal, A. (2022). Development of STEM Integrated Physics E-Modules to Improve 21st Century Skills of Students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(4), 2078–2084. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i4.1820>
- Najuah, Pristi Suhendro Lukitoyo, & Wina Wirianti. (2020). *modul elektronik prosedur penyusunan dan aplikasinya* (Janner Simarmata, Ed.). Yayasan Kita Menulis.
- Ni Kadek Semi, Prof. Dr. Ni Ketut Suarni, M.S., Kons, & Kadek Yudianta, S.Pd., M.Pd. (2024). E-Modul Interaktif Menggunakan Heyzine Flipbook Materi Organ Pencernaan Pada Manusia Kelas V. *Mimbar Pendidikan Indonesia*, 4(3). <https://doi.org/10.23887/mpi.v4i3.74517>
- Núñez-Cortés, R., Cruz-Montecinos, C., Torreblanca-Vargas, S., Tapia, C., Gutiérrez-Jiménez, M., Torres-Gangas, P., Calatayud, J., & Pérez-Alenda, S. (2023). Effectiveness of adding pain neuroscience education to telerehabilitation in patients with carpal tunnel syndrome: A randomized controlled trial. *Musculoskeletal Science and Practice*, 67. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2023.102835>
- Nur Mu, S., Olivianita Pormes, C., Tiara Nur Fitriana, E., Salsabila, S., Ilmu Komputer, P., & Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, F. (2024a). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Scratch pada Pemrograman Web untuk Siswa SMK. 14(1), 56–65. <https://doi.org/10.36350/jbs.v14i1>
- Perdana, R., Apriani, A. N., Richardo, R., Rochaendi, E., & Kusuma, C. (2021). Elementary students' attitudes towards STEM and 21st-century skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 10(3), 1080–1088. <https://doi.org/10.11591/IJERE.V10I3.21389>
- Pranata, K., Kartika, Y. W., & Zulherman, Z. (2021). Efektivitas Penggunaan Media Film Animasi Terhadap Peningkatan Keterampilan Menulis Cerita. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1271–1276.
- Pratama, A. R., & Sukirman, S. (2023). Development of Augmented Reality Multiple Markers Application Used for Interactive Learning Media. *Sinkron*, 8(3), 1326–1334. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v8i3.12482>
- Purwanto, A. (2007). *Metode Penelitian Kuantitatif untuk Administrasi Publik dan Masalah-Masalah Sosial*. Gaya Media.
- Putra, G. M. C., Prasetyaningtyas, F. D., Ansori, I., Kurnianto, B., Wahyuni, N. I., Xinzhe, Z., & Nurmanto, T. N. (2025). Effectiveness of Project-Based Scratch Programming to Improve Problem-Solving Skills of Elementary School Students. *International Journal of Social Learning (IJSL)*, 5(2), 460–478. <https://doi.org/10.47134/ijsl.v5i2.417>
- Putri Rose Amanda Puri, & Yusman Wiyatmo. (2024). Pengembangan E-Modul/Multimedia Interaktif Berbasis Model Visual Auditory Kinesthetic untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Materi Fisika. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah)*, 8(2), 98–110. <https://doi.org/10.30599/jipfri.v8i2.3395>
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60–67. <https://doi.org/10.1145/1592761.1592779>
- Rianto, B., Kusnandi, K., & Jupri, A. (2024). Computational Thinking of Indonesian Junior High School Students in Solving Geometry Problems. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 25(1), 300–312. <https://doi.org/10.23960/jpmipa.v25i1.pp300-312>
- Rose, P., Puri, A., & Wiyatmo, Y. (2024). Pengembangan E-modul Multimedia Interaktif Berbasis Model Visual Auditory Kinesthetic untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Materi Fisika. 8(2), 98–110.
- Rudy C Tarumingkeng. (2024). *taksonomi bloom*. sekolah pascasarjana IPB University.
- Rusdi, M. (2018). *Penelitian Desain dan Pengembangan Kependidikan (Konsep, Prosedur, dan Sintesis Pengetahuan Baru)*. Rajawali Press.

- Saputri, Mellisa, Hidayati, N., & Fauziah, N. (2023). Lembar Validasi: Instrumen yang Digunakan Untuk Menilai Produk yang Dikembangkan Pada Penelitian Pengembangan Bidang Pendidikan. *Biology and Education Journal*, 3, 133–151.
- Selegi, S. F. (t.t.). *MODEL EVALUASI FORMATIF-SUMATIF TERHADAP MOTIVASI BELAJAR MAHASISWA PADA MATA KULIAH PERENCANAAN PENGAJARAN GEOGRAFI*.
- Setiawan, K. A., Suparta, I. N., & Suharta, I. G. P. (2025). Development of a 2D Shape E-Module Based on Project-Based Learning with Scratch to Improve Computational Thinking Skills. *International Journal of Education, Management and Technology*, 3(1), 15–28.
- Siahaan, F. E., & Simamora, A. B. (2023). Development Of Interactive Teaching Media to Improve the Creativity of UHKBPNP Physics Education Students. *Journal Of Education And Teaching Learning (JETL)*, 5(2), 194–207. <https://doi.org/10.51178/jetl.v5i2.1399>
- Sudjana, N. , & R. A. (2015). *Media Pengajaran*. Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. CV. Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (26 ed.). Alfabeta.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Supiarmono, M. G., Sholikin, N. W., Harmonika, S., Gaffar, A., Matematika, M. P., Magister, A., Matematika, P., Biologi, A. M., & Brawijaya, U. (2022). Implementasi pembelajaran matematika realistik untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasional siswa. 9(1), 1–13.
- Surya Maulana, B., & Budi Waluya, S. (2024). Systematic Review tentang Berpikir Komputasional dengan Scratch dalam Pendidikan Selama. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 328–334. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Susanto, A. (2016). *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. . Kencana (PrenadaMedia).
- Tikva, C., & Tambouris, E. (2023). The Effect of Scaffolding Programming Games and Attitudes Towards Programming on the Development of Computational Thinking. *Education and Information Technologies*, 28(4), 4567–4588. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11465-y>
- Valles-Pereira, R. E., & Mota-Villegas, D. J. (2020). Kahoot aplicada en la evaluación sumativa en un curso de matemática discreta. *Revista Científica*, 1(37), 67–77. <https://doi.org/10.14483/23448350.15236>
- Vrabec, N., & Furtáková, L. (2024). Ways of defining digital competences and their components in the EU, EC and UNESCO recommendations. *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis | Studia de Cultura*, 16(2), 5–17. <https://doi.org/10.24917/20837275.16.2.1>
- wahono, musthofa, auzi asfarian, & dean apriana. (2021). *buku panduan guru informatika*. Pusat Kurikulum dan Perbukuan -7-m;-m;Vb-9-m7-m;-m;];l0-m]-m7-m;-u0†h†-m Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Jalan Gunung Sahari Raya No. 4 Jakarta Pusat.
- Watri, Gimin, & Suarman. (2022). Desain dan Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android pada Materi Jurnal Penyesuaian. *MDP Student Conference (MSC) 2022*, 91–99.
- Wiguno, L. T. H., Kurniawan, A. W., Wahyudi, H., & Aqsha, A. H. (2023). Development of Interactive Multimedia-Based Physical Fitness Learning Media in Junior High School. *JOSSAE (Journal of Sport Science and Education)*, 8(1), 54–68. <https://doi.org/10.26740/jossae.v8n1.p54-68>
- Wikasari, A., Suweken, G., & Nengah Suparta, I. (t.t.). PENGEMBANGAN LKPD BERBANTUAN SCRATCH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING SISWA SMP. Dalam *Jurnal MATH-UMB.EDU* (Vol. 11, Nomor 3). wikipedia. (t.t.). *Scratch (bahasa pemrograman)*. 2025.
- Wing, J. M. (2010). *Computational thinking: What and why?*. Carnegie Mellon University. *Wing06-ct*. (t.t.).
- Ye, H., & Li, R. (2024). The Role of Social Media in Promoting Academic Engagement and Enhancing Management Efficiency. *Academic Journal of Science and Technology*, 10(3), 185–191. <https://doi.org/10.54097/k9mvbg17>
- Yeri sutopo, & achmad slamet. (2017). *Statistika Inferensial*. Andi.
- Yoki Ariyana, Ari Pudjiastuti, Reisky Bestary, & Zamroni. (2018). *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi* (Kardiawarman,). Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Zaki, R. (2017). Validation of Instrument Measuring Continuous Variable in Medicine. Dalam *Advances in Statistical Methodologies and Their Application to Real Problems*. InTech. <https://doi.org/10.5772/66151>