

## UPAYA PENGENALAN *CODING* SEJAK DINI: INTEGRASI LOGIKA BERPIKIR KOMPUTASI DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI SEKOLAH DASAR

Ummu Fajariyah Akbari<sup>1</sup>, Rizqy Amelia Ramadhani Ahmad<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Muhammadiyah Kupang, Indonesia  
ummuakbari@gmail.com\*, rizqy.ahmad92@gmail.com

### Article History

Submitted :  
07 April 2025

Revised:  
21 April 2025

Accepted :  
29 April 2025

Published :  
03 Mei 2025

### Kata Kunci:

*Unplugged Coding*, Berpikir Komputasi, Pembelajaran Matematika, *Activity book*

### Keywords:

*Unplugged Coding*, *Computational Thinking*, *Mathematic Learning*, *Activity book*

**Abstrak:** Kemampuan berpikir komputasional merupakan salah satu bentuk literasi esensial abad ke-21 yang perlu dikenalkan sejak dini, dan pembelajaran matematika di sekolah dasar menjadi ranah strategis untuk mengintegrasikannya. Salah satu pendekatan yang relevan adalah melalui aktivitas *coding*. Namun, kebutuhan akan perangkat digital membuat implementasi *coding* tidak merata, terutama di wilayah dengan keterbatasan infrastruktur teknologi. Untuk menjawab tantangan tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan *activity book* dengan pendekatan *unplugged coding* yaitu aktivitas *coding* tanpa perangkat digital yang terintegrasi logika berpikir komputasi dalam pembelajaran matematika kelas II SD. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE dengan melibatkan 42 siswa kelas II SD Bertingkat Naikoten Kupang, guru kelas, serta validator ahli. Produk dikembangkan dalam bentuk 30 aktivitas yang dirancang untuk melatih empat pilar utama berpikir komputasional: dekomposisi, abstraksi, pengenalan pola, dan berpikir algoritmik. Hasil validasi menunjukkan tingkat kelayakan sangat tinggi, sementara uji coba terbatas menunjukkan bahwa perangkat mampu mendorong partisipasi aktif, meningkatkan pemahaman konsep matematika, serta membangun antusiasme siswa terhadap logika dan pemecahan masalah. Temuan ini menegaskan bahwa pengembangan *activity book* dengan pendekatan *unplugged coding* pembelajaran matematika di kelas II SD secara efektif mampu memfasilitasi penguatan keterampilan berpikir komputasional dan matematis siswa. *unplugged coding* tidak hanya merupakan solusi teknis atas keterbatasan akses digital, tetapi juga pendekatan pedagogis yang kuat dalam upaya pengenalan aktivitas *coding* pada jenjang awal pendidikan.

**Abstract:** *Computational thinking (CT) is recognized as a critical 21st-century literacy that should be introduced from an early age, with elementary mathematics serving as a strategic entry point for its integration. One viable approach to embedding computational thinking in early education is through coding activities. However, the dependency on digital devices presents significant challenges for equitable implementation, particularly in regions with limited technological infrastructure. In response to this issue, the present study aims to develop an activity book employing an unplugged coding approach—coding activities that do not rely on digital devices—integrated with computational logic within second-grade mathematics instruction. This research employed the ADDIE instructional design model and involved 42 second-grade students at SD Bertingkat Naikoten Kupang, as well as the classroom teacher and subject-matter expert validators. The product was developed in the form of 30 structured activities, each designed to cultivate the four core pillars of computational thinking: decomposition, abstraction, pattern recognition, and algorithmic thinking. Validation results indicated a very high level of feasibility, while limited field testing demonstrated that the learning tool effectively promoted active student engagement, improved conceptual understanding in mathematics, and fostered enthusiasm for logical reasoning and problem-solving. These findings substantiate that the development of an activity book grounded in the unplugged coding approach can serve as an effective means of strengthening both computational and mathematical thinking skills among second-grade students. Furthermore, unplugged coding not only addresses the technical constraints posed by limited digital access but also offers a robust pedagogical strategy for introducing coding concepts at the foundational level of education.*



This is an open access article  
under the **CC-BY-SA** license



### A. PENDAHULUAN

Teknologi telah mengubah cara kita hidup, belajar, dan bekerja. Teknologi juga telah mengubah gaya komunikasi kita, memengaruhi kebiasaan belajar, bahkan menggantikan beberapa jenis profesi. Banyak bidang bisnis tradisional menjadi usang atau tidak relevan lagi, sementara profesi-profesi baru yang sebagian besar

berkaitan dengan teknologi muncul dan menuntut kualifikasi yang baru serta beragam. Kita tidak hanya dituntut untuk mampu menggunakan teknologi, tetapi juga mampu memahami cara kerjanya secara logis dan sistematis. Perubahan dalam kualifikasi profesional ini mengharuskan anak-anak dan remaja untuk menguasai lebih banyak keterampilan dibandingkan sebelumnya. Salah satu kemampuan yang harus dimiliki individu zaman sekarang untuk beradaptasi adalah kemampuan berpikir komputasi (*computational thinking*), kemampuan ini menjadi keterampilan kognitif esensial yang perlu dikenalkan sejak dini. Hal ini ditekankan oleh International Society for Technology in Education (ISTE) bahwa kemampuan berpikir komputasi setara dengan kemampuan literasi yang mana harus dikuasai oleh setiap siswa di zaman sekarang ini (Bocconi dkk., 2011). *Computational thinking* dapat dianggap sebagai kumpulan keterampilan pemecahan masalah yang berkaitan dengan prinsip-prinsip ilmu pemrograman (Shute dkk., 2009) Kemampuan berpikir komputasi memiliki 4 pilar utama yaitu kemampuan dekomposisi memecah masalah kompleks, mengenali pola, membuat abstraksi, dan merancang solusi dalam bentuk algoritma (ISTE 2025) kemampuan-kemampuan ini sangat selaras dengan cara berpikir matematis dan pemecahan masalah dalam matematika.

Matematika sebagai salah satu mata pelajaran inti di sekolah dasar memiliki potensi besar untuk menjadi wahana pengembangan berpikir komputasi. Pendekatan pembelajaran dengan berfokus pada kemampuan berpikir komputasi juga dapat memfasilitasi berkembangnya kemampuan berpikir matematis (Mamolo 2023). Namun dalam pelaksanaan pembelajaran matematika masih sering diajarkan secara konvensional—berfokus pada hafalan rumus dan prosedur mekanis. Pola ini kurang memberi ruang bagi siswa untuk mengembangkan penalaran, mengeksplorasi pola, atau memaknai konsep secara mendalam (Abd Ghani, dkk. 2023). Belajar matematika seharusnya berfokus pada membangun cara berpikir logis, sistematis, dan reflektif yang menjadi dasar dari penalaran matematis juga kemampuan berpikir komputasi dan penalaran matematis. Proses ini membutuhkan pendekatan yang mendorong siswa untuk aktif, mengeksplorasi, mencoba, dan berdialog, tidak hanya menerima informasi secara pasif. Salah satu cara inovatif untuk mendekati siswa dengan pola komputasi adalah melalui aktivitas *coding* (Nordby dkk. 2023., Chen dkk. 2023., Dag dkk. 2023.)

Konsep *coding* dapat didefinisikan sebagai penulisan kode untuk memprogram komputer (Zhang & Nouri, 2019). *Coding* adalah kemampuan siswa untuk merancang dan menjalankan proses algoritmik. Dengan kata lain, *coding* adalah kapasitas siswa untuk memberi instruksi kepada komputer tentang cara mengatasi suatu masalah (Popat & Starkey, 2019). Gadanidis (2015) menyatakan aktivitas *coding* dapat berperan sebagai “kuda troya” dalam reformasi pendidikan matematika. Artinya adalah bahwa penerimaan terhadap kemampuan siswa pada usia sekolah dasar memahami konsep *coding* yang kompleks dan abstrak—seperti algoritma, *loop*, variabel, dan pernyataan bersyarat dapat mendorong perubahan pandangan terhadap kemampuan mereka dalam memahami konsep matematika yang juga kompleks dan abstrak. Selain itu, *coding* memiliki keterkaitan alami dengan matematika: keduanya berbagi struktur logis yang serupa dan *coding* juga dapat digunakan sebagai alat untuk memodelkan dan mengeksplorasi hubungan-hubungan matematis. Pembelajaran matematika yang terintegrasi dengan aktivitas *coding* dapat membantu siswa membangun pemahaman yang lebih dalam terhadap konsep-konsep abstrak, melalui pendekatan visual, eksperimental, dan berbasis masalah nyata.

Dalam definisi ini, disebutkan bahwa *coding* dapat dilakukan dengan perangkat seperti komputer dan tablet. Namun, kegiatan *coding* yang dilakukan dengan berbasis perangkat digital (*plugged coding*) tentu sulit diterapkan di wilayah dengan keterbatasan akses teknologi. Oleh karena itu, muncul metode alternatif yang disebut *unplugged coding* yaitu aktivitas *coding* untuk mengenalkan konsep dasar pemrograman yang melatih logika, algoritma, dan pemecahan masalah tanpa menggunakan perangkat digital. Metode ini menggunakan permainan logika, kartu, teka-teki dalam bentuk *worksheet* yang bisa dicetak, dan aktivitas fisik sederhana. Pendekatan ini tidak hanya relevan secara pedagogis karena melibatkan interaksi konkret dan kolaboratif tetapi juga inklusif bagi sekolah-sekolah yang belum memiliki infrastruktur teknologi yang memadai. Dengan pendekatan ini, pembelajaran menjadi lebih aktif, eksploratif, dan menyenangkan, tanpa mengorbankan tujuan kognitif yang ingin dicapai (Chen dkk, 2023; Demirel & Sak, 2016; Huang & Looi, 2020).

Penelitian sebelumnya oleh Korkmaz dkk (2021) dan Yilmaz (2023) menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara siswa yang belajar melalui *plugged* dan *unplugged coding* dalam hal perkembangan kemampuan berpikir komputasi. Hal ini menegaskan bahwa keterbatasan perangkat digital bukanlah hambatan untuk menumbuhkan pola pikir komputasional dan pemecahan masalah sejak dini. Namun, hingga saat ini masih sedikit panduan yang secara eksplisit mengarahkan guru untuk mengintegrasikan *coding*—terutama dalam bentuk *unplugged* ke dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar. Banyak guru masih mengalami kesulitan dalam menerjemahkan konsep-konsep *coding* menjadi aktivitas matematika yang kontekstual dan bermakna bagi siswa. Kurangnya pelatihan dan sumber daya, serta belum masuknya integrasi *coding* dalam

kurikulum resmi sebagai pendekatan lintas disiplin, menjadi hambatan nyata di lapangan. Untuk mengatasi tantangan tersebut, penelitian ini mengembangkan sebuah *activity book* yang memuat serangkaian kegiatan *unplugged coding* yang terintegrasi dengan pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar.

*Activity book* ini dirancang sebagai media pembelajaran yang sistematis, kontekstual, dan mudah diimplementasikan oleh guru, dengan tujuan utama untuk memperkenalkan konsep-konsep dasar pemrograman—seperti algoritma, pola, urutan langkah, dan logika bercabang—melalui aktivitas yang sejalan dengan materi dan kompetensi matematika yang diajarkan. Setiap aktivitas disusun berdasarkan prinsip-prinsip pedagogis yang mendorong keterlibatan aktif siswa, pengembangan berpikir logis, serta penguatan keterampilan pemecahan masalah. Selain itu, *activity book* ini dilengkapi dengan panduan pendamping bagi guru, yang mencakup tujuan pembelajaran, langkah-langkah pelaksanaan, serta strategi refleksi untuk memperkuat keterkaitan antara aktivitas *unplugged coding* dan konsep matematis yang ditargetkan. Dengan demikian, media ini diharapkan dapat menjadi alternatif pembelajaran yang inovatif, adaptif terhadap keterbatasan infrastruktur teknologi, serta mendukung integrasi lintas disiplin dalam konteks pembelajaran matematika yang bermakna. Dengan bantuan media ini siswa dapat belajar konsep dasar pemrograman dan memahami logika algoritma sekaligus melatih kemampuan berpikir matematis secara natural dan menyenangkan. Contoh materi *coding* tanpa komputer dapat ditemukan pada situs web seperti [CS Unplugged](#) Pengembangan *activity book* berbasis *coding* ini ditujukan untuk menghasilkan media dan sumber belajar yang tervalidasi secara akademik, bersifat interaktif, serta mendukung penguatan keterampilan esensial abad ke-21.

## B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model pengembangan ADDIE: *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*. Penelitian ini bertujuan mengembangkan perangkat pembelajaran matematika berbasis *unplugged coding* yang mengintegrasikan berpikir komputasional (CT) untuk siswa Sekolah Dasar. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas 2 sekolah dasar SD Bertingkat Naikoten Kupang sebanyak 42 siswa yang terbagi dalam 2 group kelas. Seluruh peserta tidak memiliki pengalaman sebelumnya dalam pemrograman dan direkrut melalui metode *convenience sampling*, yaitu pemilihan subjek yang mudah dijangkau dan bersedia berpartisipasi. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kuesioner dan wawancara. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kuesioner untuk uji validasi ahli (ahli materi dan ahli media), serta kuesioner persepsi siswa dalam penggunaan media pembelajaran. Selain itu juga dilakukan wawancara kepada guru kelas 2 SD untuk menganalisis kebutuhan pengenalan aktivitas *unplugged coding* yang terintegrasi logika berpikir komputasi dalam pembelajaran matematika. Tahapan penelitian merujuk pada model pengembangan ADDIE.

Tahap pertama adalah analisis, peneliti melakukan analisis kebutuhan melalui wawancara dengan guru matematika dan pengamatan terhadap proses pembelajaran di kelas. Kegiatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi guru dalam mengaitkan pembelajaran matematika dengan aktivitas *coding*, serta melihat sejauh mana kesiapan dan pemahaman siswa terhadap aktivitas yang melibatkan logika berpikir komputasional. Selain itu, dilakukan pula kajian terhadap dokumen kurikulum untuk menentukan materi matematika yang relevan yang digunakan dalam *activity book* ini yaitu: pola bilangan, operasi hitung, dan FPB-KPK, bangun datar dan bangun ruang yang dapat diintegrasikan dengan aktivitas *unplugged coding*.

Tahap kedua adalah Design (perancangan). Berdasarkan hasil analisis, peneliti merancang perangkat pembelajaran berupa *activity book coding unplugged*, skenario pembelajaran, serta instrumen pendukung seperti rubrik penilaian, lembar observasi, dan angket respon. Aktivitas dirancang dengan mengacu pada empat pilar berpikir komputasional, yaitu dekomposisi, abstraksi dan generalisasi, pengenalan pola, serta berpikir algoritmik. Rancangan aktivitas juga disusun sedemikian rupa agar selaras dengan capaian pembelajaran matematika yang ditargetkan dalam kurikulum sekolah dasar. Hasil rancangan berupa *activity book* berisikan 30 kegiatan *unplugged coding* yang bisa dikerjakan siswa.

Selanjutnya, tahap Development (pengembangan) dilakukan untuk menghasilkan produk awal dari perangkat pembelajaran. Produk ini kemudian divalidasi oleh para ahli, yang terdiri dari ahli materi (matematika SD), ahli media pembelajaran, dan praktisi pendidikan dasar. Proses validasi dilakukan untuk menilai kelayakan isi, kebahasaan, tampilan visual, dan keterpaduan antara aktivitas *coding* dan materi matematika. Berdasarkan masukan dari para ahli, dilakukan revisi terhadap perangkat pembelajaran guna memastikan kualitas dan kesesuaiannya dengan karakteristik siswa sekolah dasar.

**Tabel 1.** Kriteria Validasi Media

No	Indikator Validasi Ahli Materi	Indikator Validasi Ahli Media
1	Kualitas isi / materi	Aspek pembelajaran
2	Tujuan Pembelajaran	Aspek media
3	Motivasi	Aspek desain

Ratnasari (2023)

Tahap keempat adalah Implementation (implementasi), yaitu uji coba terbatas perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan. Seluruh proses uji coba dilaksanakan dalam 3 hari, setiap harinya selama 1.5-2 jam. Pertemuan pertama sampai ketiga siswa menyelesaikan 30 kegiatan dalam *activity book* tersebut secara bertahap, kemudian siswa mengisi kuesioner sederhana untuk merefleksikan pengalaman belajar mereka, sementara guru memberikan umpan balik terkait keterlaksanaan perangkat yang digunakan. Selama proses implementasi peneliti melakukan observasi untuk mencatat respon siswa, keterlibatan dalam aktivitas, serta bagaimana siswa mengembangkan keterampilan berpikir komputasional melalui penyelesaian tugas-tugas yang diberikan.

**Tabel 2.** Instrumen persepsi siswa tentang media pembelajaran yang digunakan

Aspek	Pernyataan
Penggunaan media pembelajaran oleh guru	Guru menggunakan media dalam mengajar
	Guru menggunakan media yang berbeda-beda saat mengajar
Sikap terhadap media pembelajaran	Siswa mudah mengerti pelajaran setelah menggunakan media pembelajaran
	Siswa merasa bosan ketika menggunakan media pembelajaran tersebut
	Siswa semangat mengikuti pembelajaran
	Siswa ingin belajar sendiri menggunakan media pembelajaran tersebut
	Siswa ingin terus menggunakan media pembelajaran tersebut
	Siswa merasa tertantang untuk menyelesaikan aktivitas pada media tersebut
Manfaat media pembelajaran	Siswa menyukai media pembelajaran tersebut
	Siswa ingin lebih rajin belajar
	Siswa tidak takut untuk belajar

Ratnasari (2023)

**Tabel 3.** Kriteria Interpretasi Nilai Kuesioner Persepsi Siswa

Presentase	Kriteria
70 % - 100%	Tinggi
50% - 74.99%	Normal
25% - 49.99%	Rendah

Tahap terakhir adalah Evaluation (evaluasi). Evaluasi dilakukan secara formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilakukan selama proses uji coba berlangsung untuk mengidentifikasi bagian yang perlu diperbaiki atau disesuaikan, baik dari segi konten maupun penyampaian. Sementara itu, evaluasi sumatif dilakukan dengan menganalisis hasil lembar kerja siswa, skor penilaian rubrik, serta hasil angket dan observasi. Berdasarkan evaluasi ini, peneliti melakukan revisi akhir terhadap perangkat pembelajaran sehingga diharapkan dapat digunakan secara lebih luas dalam pembelajaran matematika yang mengintegrasikan pengenalan *coding* sejak dini di sekolah dasar.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dimulai dengan melakukan analisis kebutuhan penggunaan media *activity book*. Tahap pertama ini peneliti melakukan wawancara kepada guru kelas 2 SD dan pengambilan data persepsi siswa mengenai pembelajaran dan media yang digunakan. Dari hasil wawancara dalam pembelajaran yang berjalan selama ini hanya menggunakan buku pelajaran yang bersifat konvensional. Menurut hasil wawancara guru

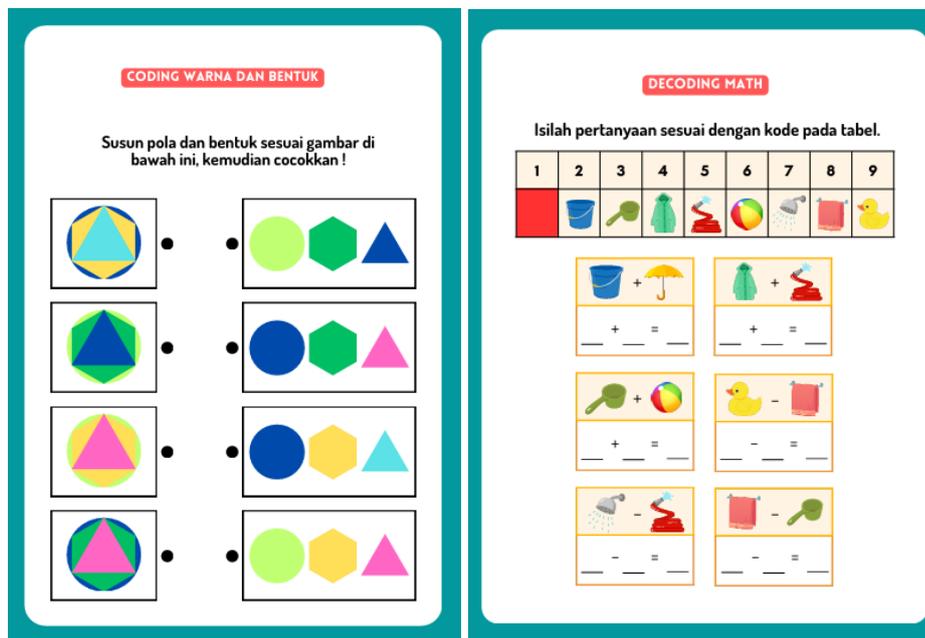
berpendapat bahwa buku-buku yang digunakan selama ini berfokus pada kelengkapan materi, tetapi tidak begitu memaksimalkan partisipasi siswa karena tidak ada panduan kegiatan yang lebih menantang dan mampu merangsang siswa untuk bisa terlibat aktif dalam pembelajaran.

Dari data persepsi siswa awal terkait media pembelajaran yang digunakan selama ini, terlihat pada tabel 4. Pada aspek pertama yaitu penggunaan media pembelajaran oleh guru memperoleh skor sempurna dengan persentase 100% yang mana masuk dalam kategori tinggi, menunjukkan dalam setiap proses pembelajaran guru selalu melibatkan penggunaan media. Pada aspek kedua yaitu sikap terhadap media pembelajaran diperoleh kriteria tinggi 4,63%, normal 27,33%, dan rendah 68,04%, artinya banyak siswa yang merasa kurang tertarik dan semangat dengan media pembelajaran yang digunakan. Pada aspek ketiga pada kategori tinggi 10,67%, normal 18,33%, dan rendah 71%, hal ini memberikan indikasi bahwa siswa masih belum dapat merasakan manfaat dari media pembelajaran yang digunakan. Oleh karena itu peneliti mendeteksi perlunya inovasi dalam media yang digunakan khususnya untuk siswa kelas 2 SD.

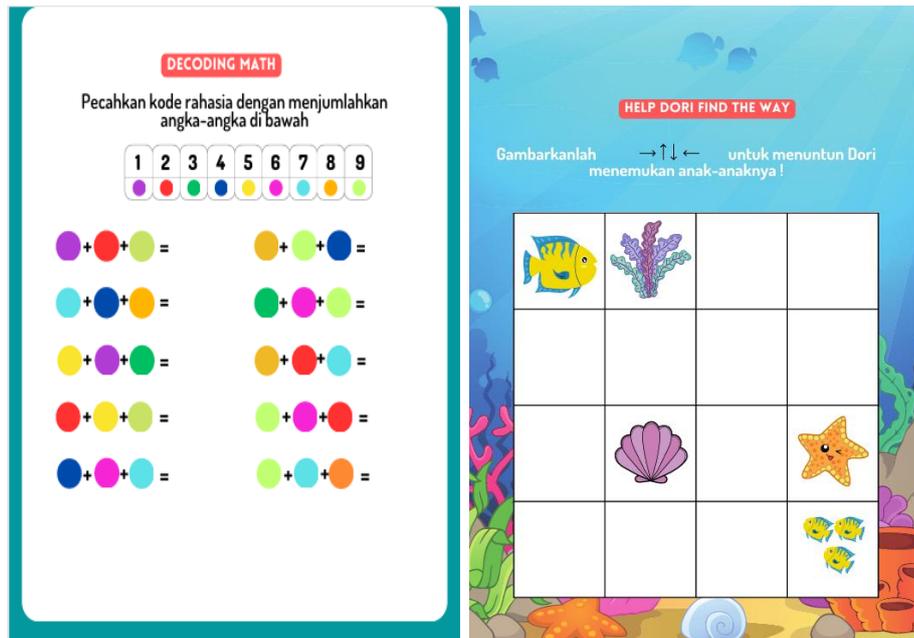
**Tabel 4.** Persepsi siswa tentang media pembelajaran yang digunakan

Aspek	Kriteria Presentase		
	Tinggi	Normal	Rendah
Penggunaan media pembelajaran oleh guru	100%	-	-
Sikap terhadap media pembelajaran	4,63%	27,33%	68,04%
Manfaat media pembelajaran	10,67%	18,33%	71%

Penelitian ini dilanjutkan ke tahap desain, yaitu pengembangan *activity book* yang berisi 30 aktivitas *unplugged coding* yang terintegrasi dengan materi matematika kelas II SD, penjumlahan, pengurangan, dan pola bilangan, pengenalan bentuk bangun datar dan ruang.



**Gambar 1.** Hasil desain *activity book*



Gambar 2. Hasil desain *activity book*

Aktivitas dirancang untuk memfasilitasi empat aspek utama berpikir komputasional: dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi dan generalisasi, serta berpikir algoritmik. Dekomposisi dilakukan dalam kegiatan *coding* warna dan bentuk, contohnya pada gambar 1. Pengenalan pola dilakukan dalam bentuk *decoding* angka. Abstraksi, generalisasi dan berpikir algoritmik dalam kegiatan *Help Dori* pada gambar 1. Pada tiga gambar di bawah ini memuat gambaran kegiatannya. Dalam *activity book* kegiatan *coding* lebih bervariasi dan tetap berfokus pada integrasi logika berpikir komputasi.

Setelah proses desain dilakukan uji validasi. Validasi ahli terhadap perangkat menunjukkan tingkat kelayakan sangat tinggi dengan skor rata-rata mencapai 98%. Para validator memberikan catatan minor yang langsung ditindaklanjuti, seperti penyederhanaan bahasa instruksi dan peningkatan daya tarik visual melalui ilustrasi tambahan.

**Tabel 5.** Hasil Validasi *activity book*

No	Bidang Validator	Hasil	Saran Perbaikan
1	Media	Layak digunakan dengan revisi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instruksi kegiatan pada aktivitas 5,8,12 dan aktivitas labirin lebih disederhanakan mempertimbangkan kemampuan baca siswa kelas 2 SD, diharapkan instruksi selesai dalam 1 kalimat agar lebih mudah siswa mengikuti arahan pengerjaan.</li> <li>2. Petunjuk penggunaan bagi guru dan tujuan pembelajaran dipisah dari lembar aktivitasnya agar setiap lembar aktivitas tidak memuat baca tulisan sehingga tidak membingungkan siswa</li> </ol>
2	Materi	Layak digunakan dengan revisi	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Pada petunjuk penggunaan dijelaskan keterkaitan antar setiap aktivitas dengan materi matematika yang diajarkan.</li> </ol>

Setelah melakukan perbaikan sesuai saran validator, selanjutnya dilakukan uji coba kepada 42 peserta didik yang sama dengan sebelumnya. Siswa tampak terlibat aktif dalam aktivitas, mampu mengikuti alur logika instruksi, serta menunjukkan kemampuan mengidentifikasi pola, menyusun langkah sistematis, dan berkomunikasi dalam memecahkan masalah. Dari observasi dan analisis lembar kerja pada *activity book*, lebih dari 80% siswa dapat menyelesaikan tugas dengan benar.

**Tabel 6.** Persepsi siswa tentang *activity book*

Aspek	Kriteria Presentase		
	Tinggi	Normal	Rendah
Penggunaan media pembelajaran oleh guru	100%	-	-
Sikap terhadap media pembelajaran	98%	2%	-
Manfaat media pembelajaran	96%	4%	-

Sementara itu, hasil kuesioner menunjukkan bahwa persepsi siswa terhadap *activity book* pada ketiga aspek berada dalam kategori sangat tinggi. Pada aspek penggunaan media pembelajaran oleh guru, seluruh responden (100%) memberikan penilaian dalam kategori tinggi, yang menunjukkan bahwa guru mampu memfasilitasi pembelajaran dengan sangat baik menggunakan *activity book* tersebut. Pada aspek sikap siswa terhadap media pembelajaran, sebanyak 98% responden menunjukkan sikap positif yang sangat tinggi, sedangkan 2% berada pada kategori normal, dan tidak ada yang berada pada kategori rendah. Hal ini menunjukkan bahwa siswa merespon dengan sangat antusias, semangat dan merasa tertantang menyelesaikan tugas-tugas dalam *activity book* yang digunakan. Sementara itu, pada aspek manfaat media pembelajaran, sebanyak 96% responden menilai media tersebut sangat bermanfaat, dan hanya 4% yang memberikan penilaian pada kategori normal. Hasil persepsi siswa pada media pembelajaran dan *activity book* yang dikembangkan dalam penelitian ini mengalami peningkatan, pada aspek sikap dari level tinggi awalnya 4.63% meningkat sampai 98%, pada aspek manfaat dari level tinggi awalnya 10.67% meningkat menjadi 96%. Peningkatan ini juga menunjukkan bahwa siswa membutuhkan penyegaran dalam proses belajar matematika. Temuan ini memperkuat bahwa *activity book* yang dikembangkan tidak hanya efektif secara isi, tetapi juga diterima dengan sangat baik oleh siswa dan guru sebagai media pembelajaran yang menarik dan mudah diimplementasikan dalam mengintegrasikan logika berpikir komputasi.

Berpikir komputasional terdiri atas empat pilar utama, yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan perancangan algoritma. Pada aktivitas yang menekankan dekomposisi, seperti pengelompokan bentuk dan penyusunan rute bertahap, terlihat bahwa kemampuan siswa dalam memecah masalah kompleks menjadi bagian-bagian kecil mulai berkembang, artinya siswa mulai memahami proses penyelesaian secara bertahap. Dalam pembelajaran matematika, keterampilan ini esensial karena banyak materi seperti soal cerita, operasi bertingkat, dan geometri yang memerlukan pemahaman tahapan proses yang runtut. Aktivitas dalam *activity book* ini melatih siswa memilah komponen masalah dan memperkuat struktur berpikir yang sesuai dengan tahap perkembangan kognitif mereka. Hal ini sesuai dengan pendapat Angeli et al. (2021) yang menyatakan bahwa dekomposisi merupakan landasan penting dalam mengembangkan kemampuan analisis dan strategi penyelesaian masalah matematis yang sistematis dan tidak intuitif semata di jenjang pendidikan dasar.

Pola merupakan inti dari banyak konsep matematika, termasuk dalam bilangan, operasi, dan pengukuran. Melalui pengenalan pola, siswa belajar melihat keteraturan, memprediksi hasil, dan membangun aturan umum. Dalam penelitian ini, aktivitas *decoding* angka dan penyusunan urutan membantu siswa melihat keterkaitan antar elemen dan memperkirakan hasil selanjutnya. Ini memperkuat dasar bagi pemahaman aljabar, fungsi, dan barisan. Seperti dijelaskan oleh Tsarava dkk (2019), kemampuan mengidentifikasi pola sejak dini secara signifikan berkontribusi pada perkembangan berpikir matematis karena memungkinkan siswa membangun struktur logika internal terhadap masalah numerik. Proses ini tidak hanya mengasah kemampuan kognitif tetapi juga membangun rasa percaya diri ketika siswa berhasil menemukan dan mengaplikasikan pola secara mandiri. Aktivitas ini juga memfasilitasi keterampilan komunikasi karena banyak siswa mendiskusikan temuan polanya dengan teman sekelompok.

Abstraksi memungkinkan siswa menyaring informasi penting dan mengabaikan detail yang tidak relevan, sementara generalisasi membantu mereka menerapkan suatu aturan atau pola pada konteks yang berbeda. tampak dalam aktivitas seperti "*Help Dori*", di mana siswa menyusun instruksi yang berlaku untuk beberapa jalur serupa. Proses ini melibatkan pemikiran tingkat tinggi, karena siswa tidak sekadar menyalin langkah-langkah satu per satu, tetapi belajar menyederhanakan pola dan mengidentifikasi elemen kunci dari sebuah situasi. Dalam matematika, keterampilan ini sangat penting, misalnya dalam menyusun rumus, mengenali sifat bangun datar, atau menggeneralisasi pola bilangan. Kalelioğlu & Gülbahar (2020) menegaskan bahwa

kemampuan abstraksi memiliki keterkaitan kuat dengan berpikir simbolik dalam matematika, dan merupakan prasyarat penting bagi transisi ke pemahaman konsep formal.

Pilar berpikir algoritmik menuntut siswa menyusun urutan langkah secara logis untuk mencapai suatu tujuan, mirip dengan prosedur dalam menyelesaikan soal matematika. Dalam penelitian ini, siswa diajak menyusun algoritma gerakan, lalu melakukan koreksi jika terjadi kesalahan, proses yang mirip dengan debugging dalam pemrograman. Di sisi matematika, ini setara dengan proses evaluasi dan verifikasi dalam menyelesaikan soal, misalnya mengecek hasil operasi atau menyusun urutan pengerjaan yang benar. Keane & Keane (2023) menekankan bahwa berpikir algoritmik membantu siswa memahami bahwa proses matematika bukan hanya mencari jawaban, tetapi juga mengikuti struktur logis yang bisa dievaluasi ulang.

Keempat pilar berpikir komputasional yang diterapkan dalam *activity book* ini bukan hanya relevan dengan perkembangan teknologi, tetapi juga memberikan kontribusi signifikan terhadap penguatan kemampuan berpikir matematis siswa. Dekomposisi mendukung pemecahan soal bertahap, pengenalan pola memperkuat pemahaman numerik dan prediktif, abstraksi memfasilitasi generalisasi konsep, dan berpikir algoritmik melatih penyusunan prosedur sistematis. Sesuai dalam kajian oleh Keane dan Keane (2023), pendekatan pembelajaran yang terintegrasi dengan berpikir komputasi di jenjang sekolah dasar terbukti meningkatkan motivasi belajar siswa, khususnya pada pelajaran yang sebelumnya dianggap sulit seperti matematika. Selain itu, aktivitas berbasis simulasi, permainan, dan pemecahan masalah membuat proses belajar menjadi lebih inklusif dan kontekstual. Sejalan dengan itu, studi oleh Yadav, Hong, dan Stephenson (2021) menyimpulkan bahwa integrasi berpikir komputasional dalam kurikulum dasar, baik melalui pendekatan digital maupun *unplugged*, memiliki potensi besar untuk meningkatkan kemampuan berpikir matematis. Oleh karena itu, media seperti *activity book* ini bukan hanya solusi kreatif dalam pembelajaran matematika, tetapi juga strategi transformatif untuk membekali siswa dengan keterampilan berpikir yang relevan di masa depan.

Hasil penelitian ini juga mendorong refleksi penting tentang perubahan paradigma pembelajaran di abad 21, di mana fokus tidak lagi hanya pada penguasaan konten, tetapi juga pada pengembangan cara berpikir. Ketika siswa diberi kesempatan untuk berpikir logis, menyusun strategi, dan mengevaluasi hasil secara mandiri dalam bentuk aktivitas yang menyenangkan, mereka sebenarnya sedang membangun metakognisi dan *self-regulated learning*. Dengan demikian, media seperti *activity book* yang terintegrasi logika berpikir komputasi bukan hanya solusi sesaat, tetapi investasi jangka panjang dalam kemampuan berpikir komputasi dan matematis siswa.

#### D. SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan *activity book* berbasis *unplugged coding* yang terintegrasi dengan pembelajaran matematika di kelas II SD secara efektif mampu memfasilitasi penguatan keterampilan berpikir komputasional dan matematis siswa. Keempat pilar berpikir komputasional—dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi dan generalisasi, serta berpikir algoritmik—berhasil diterapkan dalam aktivitas yang kontekstual, menyenangkan, dan sesuai dengan tahap perkembangan kognitif siswa. Validasi ahli menunjukkan tingkat kelayakan yang sangat tinggi, dan hasil implementasi di kelas memperlihatkan keterlibatan aktif siswa, peningkatan ketertarikan, serta keberhasilan dalam menyelesaikan tugas-tugas berbasis logika dan pola.

Selain itu, persepsi siswa terhadap media pembelajaran yang dikembangkan menunjukkan peningkatan signifikan, baik dari aspek sikap, minat, maupun manfaat yang dirasakan. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran inovatif yang menggabungkan logika komputasional dengan materi matematika dapat menjadi solusi konkret untuk memperbaiki kualitas pembelajaran yang selama ini cenderung bersifat konvensional dan pasif. Dengan pendekatan ini, pembelajaran matematika menjadi lebih bermakna, aplikatif, dan memberdayakan siswa sebagai pemecah masalah yang aktif.

Dari hasil penelitian ini bisa menjadi dasar bagi guru untuk mengintegrasikan logika berpikir komputasi dalam pembelajaran, juga mengeksplorasi dan menarapkan pendekatan *unplugged coding*. *Activity book* yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat diperoleh dengan menghubungi peneliti melalui email yang tertera, agar dapat digunakan untuk mulai memperkenalkan aktivitas *coding* sejak dini. Dukungan dari sekolah dan pemangku kebijakan sangat diperlukan, baik dalam bentuk pelatihan maupun penyediaan sumber daya yang memadai, agar guru lebih siap mengimplementasikan pendekatan ini dalam kegiatan belajar mengajar. Penelitian lanjutan juga direkomendasikan untuk menguji efektivitas media ini di berbagai jenjang kelas dan konteks pembelajaran yang berbeda, serta mengeksplorasi potensi integrasi *coding* dengan mata pelajaran lain dalam kerangka pembelajaran lintas disiplin.

**DAFTAR RUJUKAN**

- Abd Ghani, A., Rosli, R., Iksan, Z., Halim, L., Osman, K., Maat, S. M., Mahmud, S. N. D., Mahmud, M. S., Rambely, A. S., & Lay, A. N. (2023). *STEM professional development programs for science and mathematics primary school teachers: A systematic literature review*. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 11(4), 738-753. <https://doi.org/10.30935/scimath/13629>
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., & Engelhardt, K. (2022). Developing computational thinking in compulsory education: Implications for policy and practice. *European Commission Joint Research Centre Report*. <https://doi.org/10.2760/173513>
- Chen, P., Yang, D., Metwally, A.H.S. (2023) *Fostering computational thinking through unplugged activities: A systematic literature review and meta-analysis*. *IJ STEM Ed* 10, 47. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00434-7>
- Demirer, V., & Sak, N. (2016). *Unplugged programming: Learning computational thinking concepts with cards and physical manipulatives*. *Education and Information Technologies*, 21(3), 499–517.
- Funda Dağ, Evren Şumuer, Levent Durdu. (2023) *The effect of an unplugged coding course on primary school students' improvement in their computational thinking skills*. *Journal of Computer Assisted Learning* Volume 39, Issue 6 pp. 1902-1918. <https://doi.org/10.1111/jcal.12850>
- Gadanidis, G. (2015). *Coding as a Trojan Horse for Mathematics Education Reform*. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 34(2), 155-173. Waynesville, NC USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved January, 2025 from <https://www.learntechlib.org/primary/p/147419/>.
- Huang, W., & Looi, C.-K. (2020). *A critical review of literature on “unplugged” pedagogies in K–12 computer science and computational thinking education*. *Computer Science Education*, 31(1), 83–111.
- International Society for Technology in Education. (2025). *\*ISTE Standards for Students: Computational Thinking Competencies\**. Retrieved from <https://iste.org/standards>
- Kalelioğlu, F., & Gülbahar, Y. (2020). *The effect of teaching programming on students' problem-solving skills: A meta-analysis study*. *Computers in Human Behavior Reports*, 1, 100015. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2020.100015>
- Keane, T., & Keane, W. F. (2023). *Embedding Computational Thinking into Primary Mathematics: Impacts and Challenges*. *Education and Information Technologies*, 28, 573–589. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11076-z>
- Korkmaz, Ö., & Altun, H. (2021). *Effect of unplugged and plugged coding activities on secondary school students' computational thinking skills*. *International Journal of Instruction*, 14(1), 195–214.
- Mamolo, A., Tepylo, D., Rozen, R. R., Rodney, S. (2023). *Learning Math Through Coding and Learning Coding Through Math: Two Sides of the Same Coin*. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 22:974–985. <https://doi.org/10.1007/s42330-022-00254-x>
- Nordby, S.K., Bjerke, A.H. & Mifsud, L. *Computational Thinking in the Primary Mathematics Classroom: a Systematic Review*. *Digit Exp Math Educ* 8, 27–49 (2022). <https://doi.org/10.1007/s40751-022-00102-5>
- Popat, S., & Starkey, L. (2019). *Effect of unplugged and plugged coding activities on secondary school students' computational thinking*. *Research in Education*, EJ1435585, 1–26.
- Ratnasari, R., Utami, K., Rahayu, D., Karlimah, & Saputra, E. R. (2023). *Pengembangan activity book berbasis STEAM sebagai media pembelajaran abad 21 di kelas 1 SD*. *ELSE (Elementary School Education Journal)*, 7(1), 81–90. <https://doi.org/10.30651/else.v7i1.13673>
- Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2019). *Demystifying computational thinking*. *Educational Research Review*, 28, 100296. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.100296>
- Tsarava, K., Moeller, K., & Ninaus, M. (2019). *Training computational thinking through board games: The case of Crabs & Turtles*. *International Journal of Serious Games*, 6(2), 25–34. <https://doi.org/10.17083/ijsg.v6i2.289>
- Yadav, A., Hong, H., & Stephenson, C. (2021). *Computational Thinking for All: Pedagogical Approaches to Embedding CT in K-12 Classrooms*. *TechTrends*, 65(4), 535–544 <https://doi.org/10.1007/s11528-021-00599-4>
- Yilmaz T., Izmirlı S. (2023) *Effect of unplugged and plugged coding activities on secondary school students' computational thinking skills*. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, 6(4), 1180-1193
- Zhang, L., & Nouri, J. (2019). *A systematic review of learning computational thinking through Scratch in K–9*. *Computers & Education*, 132, 115–133.