

KONSTRUKSI PEMAHAMAN BERPIKIR LOGIS KREATIF DAN KOMPUTASIONAL MELALUI AKTIVITAS KONTEKSTUAL

Enjun Junaeti^{*1}, Herbert Siregar², Latifahny Aridia Alfitri³, Yuli Sopianti⁴

^{1,3,4}Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia

²Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia

*Penulis korespondensi: Enjun Junaeti, enjun@upi.edu

Abstrak

Berpikir komputasional merupakan kompetensi esensial abad ke-21, namun dalam praktik pembelajaran masih sering dipersepsikan sebagai keterampilan teknis berbasis teknologi. Kegiatan pengabdian ini bertujuan mengonstruksi pemahaman guru tentang berpikir komputasional sebagai cara berpikir yang berakar pada berpikir logis dan kreatif melalui aktivitas kontekstual non-digital, sebagai bagian dari pengembangan profesional guru. Kegiatan dilaksanakan pada 15 Agustus 2025 di wilayah Rancabali, Bandung Selatan dan diikuti oleh 10 guru, melalui workshop partisipatif, praktik perancangan pembelajaran, observasi keterlibatan peserta, serta penilaian produk desain pembelajaran. Data dianalisis secara deskriptif untuk mengidentifikasi perkembangan pemahaman peserta. Hasil menunjukkan pergeseran perspektif dari orientasi teknologi menuju pemahaman berpikir komputasional sebagai proses kognitif sistematis dalam pemecahan masalah, dengan 80% peserta menunjukkan peningkatan pada keterlibatan aktif dalam diskusi dan presentasi solusi. Luaran utama berupa model konseptual integrasi berpikir komputasional berbasis aktivitas kontekstual yang menyediakan kerangka implementatif bagi guru. Evaluasi persepsi peserta menunjukkan respons sangat positif, dengan skor kepuasan rata-rata 4.8 dari skala 5.

Kata Kunci: Aktivitas Kontekstual, Berpikir Komputasional, Berpikir Kreatif, Berpikir Logis, Model Konseptual, Pengembangan Profesional Guru.

Abstract

Computational thinking is an essential 21st-century competency; however, in educational practice, it is often still perceived merely as a technology-based technical skill. This community service initiative aimed to reshape teachers' understanding of computational thinking—framing it as a mindset rooted in logical and creative thought—through non-digital, contextual activities as part of their professional development. Held on August 15, 2025, in the Rancabali area of South Bandung, the program engaged ten teachers through participatory workshops, lesson design practice, observation of participant engagement, and assessment of the resulting lesson designs. Data were analyzed descriptively to track the evolution of participants' understanding. Results revealed a shift in perspective from a technology-centric view to an understanding of computational thinking as a systematic cognitive process for problem-solving, with 80% of participants demonstrating increased active engagement in discussions and solution presentations. The primary output was a conceptual model for integrating computational thinking through contextual activities, providing an implementation framework for teachers. Evaluations of participant perceptions indicated a highly positive response, with an average satisfaction score of 4.8 out of 5.

Keywords: Computational Thinking, Contextual Learning Activities, Creative Thinking, Logical Thinking, Conceptual Model, Teacher Professional Development.

PENDAHULUAN

Abad ke-21 menuntut peserta didik memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi yang meliputi penalaran logis, kreativitas, pemecahan masalah, kolaborasi, serta literasi teknologi. Perubahan tuntutan tersebut menggeser orientasi pembelajaran dari sekadar penguasaan materi menuju pengembangan kemampuan berpikir yang adaptif dan reflektif (Fuchs et al., 2024). Dalam perspektif pendidikan modern, pembelajaran tidak lagi berfokus pada apa yang dipahami siswa (*ways of understanding*), tetapi pada bagaimana siswa berpikir dalam memahami dan menyelesaikan permasalahan (*ways of thinking*) (Barbot & Kaufman, 2025). Namun demikian, praktik pembelajaran di sekolah masih cenderung menempatkan capaian belajar pada aspek konseptual dan hasil akhir, sehingga proses berpikir siswa belum secara eksplisit menjadi fokus dalam perencanaan maupun pelaksanaan pembelajaran.

Salah satu pendekatan yang relevan untuk mengembangkan *ways of thinking* adalah berpikir komputasional (*computational thinking*). Dalam konteks Pendidikan di Indonesia, berpikir komputasional dipahami sebagai proses kognitif dalam merumuskan masalah dan menyusun solusi secara sistematis melalui abstraksi, dekomposisi, pengenalan pola, dan berpikir algoritmik (Mardianto & Yahfizham, 2024; Rahma P et al., 2024). Pendekatan ini tidak terbatas pada bidang informatika, tetapi dipandang sebagai kompetensi lintas disiplin yang dapat diterapkan pada berbagai konteks pembelajaran (Marethi, 2024). Meskipun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa guru masih sering memaknai berpikir komputasional sebagai keterampilan teknis yang berkaitan dengan pemrograman atau penggunaan teknologi digital, sehingga implementasinya belum berkembang sebagai kerangka berpikir umum dalam pembelajaran (Yeni et al., 2024).

Penelusuran literatur melalui Lens.org terhadap publikasi tahun 2024–2025 dengan penulis dari Indonesia menunjukkan terdapat 1.479 artikel terkait berpikir komputasional. Kajian tersebut didominasi oleh bidang matematika sebanyak 969 artikel, sedangkan kontribusi dari bidang lain seperti informatika, fisika, dan *data science* relatif lebih sedikit. Distribusi ini menunjukkan bahwa berpikir komputasional masih sering diposisikan sebagai pendekatan disiplin tertentu, bukan sebagai kerangka pengembangan proses berpikir yang bersifat universal (Ezeamuzie & Leung, 2022). Kondisi tersebut memperkuat kebutuhan akan pendekatan yang membantu guru memahami berpikir komputasional secara lebih konseptual dan lintas bidang (Yeni et al., 2024).

Secara konseptual, berpikir komputasional berakar pada kemampuan berpikir yang lebih mendasar, yaitu berpikir logis dan berpikir kreatif. Penalaran logis membantu individu mengidentifikasi informasi relevan serta membangun hubungan sebab-akibat secara rasional, sedangkan berpikir kreatif mendorong eksplorasi berbagai kemungkinan solusi terhadap suatu masalah (Qudrat-Ullah, 2024). Integrasi kedua kemampuan ini memungkinkan individu melakukan abstraksi, memecah masalah menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana, serta menyusun langkah penyelesaian secara sistematis. Oleh karena itu, pemahaman berpikir komputasional perlu dibangun melalui pengalaman belajar yang menekankan proses berpikir, bukan hanya penggunaan teknologi sebagai alat (Yeni et al., 2024).

Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan yang menjadi fokus kegiatan ini dapat dirumuskan sebagai berikut: Bagaimana workshop partisipatif berbasis aktivitas kontekstual non-digital dapat mengonstruksi pemahaman guru tentang berpikir komputasional sebagai *ways of thinking* melalui integrasi berpikir logis dan berpikir

kreatif? Untuk menjawab permasalahan tersebut, diperlukan upaya pendampingan yang membantu guru mengonstruksi pemahaman berpikir komputasional sebagai *ways of thinking* melalui aktivitas pembelajaran yang kontekstual dan mudah diimplementasikan di kelas. Kegiatan ini melibatkan 10 guru dari berbagai sekolah di wilayah Rancabali, Bandung Selatan, yang direkrut dengan penugasan perwakilan dari masing-masing sekolah. Wilayah ini dipilih berdasarkan studi pendahuluan berupa wawancara dengan beberapa guru di daerah tersebut, yang menunjukkan bahwa masih terdapat kebingungan terkait bagaimana mengintegrasikan berpikir komputasional dalam pengembangan desain pembelajaran.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang dalam bentuk workshop partisipatif berbasis pengalaman yang melibatkan aktivitas non-digital, meliputi interpretasi gambar untuk mengembangkan penalaran logis, eksplorasi bentuk geometri untuk menumbuhkan berpikir kreatif, serta analisis parcel berbasis aturan untuk mengidentifikasi elemen berpikir komputasional. Aktivitas tersebut dipilih karena dekat dengan praktik pembelajaran sehari-hari sehingga memungkinkan guru memahami konsep melalui pengalaman langsung (Ganira & Odundo, 2023).

Rencana pemecahan masalah dilaksanakan melalui tiga tahapan utama, yaitu pemberian pengalaman aktivitas kontekstual, refleksi bersama untuk mengaitkan aktivitas dengan proses berpikir, serta diskusi pedagogis guna menghubungkan pengalaman tersebut dengan praktik pembelajaran di kelas. Melalui tahapan tersebut, peserta tidak hanya mengalami aktivitas pembelajaran, tetapi juga merefleksikan proses kognitif yang terjadi selama aktivitas berlangsung. Pendekatan ini diharapkan membantu guru memahami keterkaitan antara berpikir logis, berpikir kreatif, dan berpikir komputasional secara konseptual sekaligus praktis.

Dengan demikian, tujuan kegiatan ini adalah mengonstruksi pemahaman guru mengenai hubungan antara berpikir logis, berpikir kreatif, dan berpikir komputasional melalui aktivitas kontekstual. Rencana pemecahan masalah dilakukan melalui tiga tahapan: (1) pemberian pengalaman aktivitas kontekstual, (2) refleksi bersama untuk mengaitkan aktivitas dengan proses berpikir, (3) diskusi pedagogis untuk menghubungkan pengalaman dengan praktik pembelajaran di kelas. Tanpa intervensi semacam ini, kesalahpahaman guru bahwa berpikir komputasional identik dengan pemrograman berpotensi bertahan, sehingga peluang mengembangkan *ways of thinking* siswa lintas mata pelajaran (bukan hanya di kelas informatika) akan hilang, dan kesenjangan implementasi CT lintas disiplin (sebagaimana ditunjukkan data Lens.org di atas) akan terus melebar.

Kebaruan kegiatan ini terletak pada pergeseran pendekatan pengembangan berpikir komputasional dari orientasi teknologi menuju konstruksi proses kognitif melalui aktivitas kontekstual non-digital. Berbeda dari studi Junaeti et al. (2023) yang berfokus pada pelatihan CT berbasis pemrograman bagi calon guru matematika, dan berbeda pula dari kajian Marethi et al. (2024) yang menekankan integrasi CT dalam kurikulum matematika formal, kegiatan ini menghasilkan model konseptual yang membangun CT dari aktivitas kontekstual non-digital lintas mata pelajaran, tanpa bergantung pada perangkat pemrograman. Model konseptual tersebut diharapkan dapat menjadi rujukan praktis sekaligus kontribusi teoritis dalam pengembangan profesional guru.

METODE PELAKSANAAN

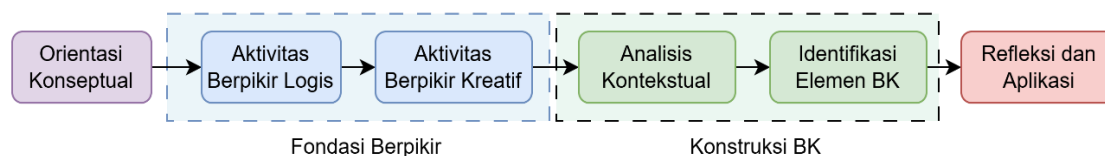
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan workshop partisipatif berbasis *experiential learning*, yang menekankan keterlibatan aktif peserta ((Cletus Lamatoka et al., 2026; Utomo et al., 2026) melalui pengalaman langsung sebagai sarana konstruksi pemahaman berpikir logis, kreatif, dan komputasional. Pendekatan ini memungkinkan peserta mengalami proses berpikir secara autentik sebelum mengaitkannya dengan konsep berpikir komputasional dalam pembelajaran (Adnan et al., 2023). Kegiatan dilaksanakan secara luring pada tanggal 15 Agustus 2025 pukul 13.00–16.00 WIB di SDN Rancabali, Ciwidey, Bandung Selatan, diikuti oleh 10 guru sebagai khalayak sasaran. Kegiatan didukung oleh alat dan bahan berupa lembar aktivitas peserta, media gambar, alat tulis, mini parcel beserta aturan evaluasi, rubrik observasi, dan lembar refleksi peserta. Setelah sesi tatap muka, peserta diberikan penugasan mandiri selama satu minggu untuk menyusun desain pembelajaran berbasis *computational thinking* sebagai bentuk aplikasi hasil workshop dalam konteks praktik pembelajaran. Peserta kegiatan merupakan guru yang mengikuti seluruh rangkaian aktivitas workshop dan refleksi pembelajaran.

Pelaksanaan kegiatan didukung oleh berbagai alat dan bahan yang dirancang untuk memfasilitasi aktivitas kontekstual non-digital, meliputi: lembar aktivitas peserta, media gambar untuk aktivitas interpretasi visual, alat tulis dan kertas gambar, mini parcel beserta aturan evaluasi berbasis kondisi, rubrik observasi partisipatif, dan lembar refleksi peserta. Penggunaan media konkret bertujuan membantu peserta memaknai proses berpikir secara langsung tanpa ketergantungan pada perangkat digital, sehingga aktivitas mudah direplikasi dalam pembelajaran sekolah (Szilágyi et al., 2025).

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui enam tahapan utama sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.

1. Orientasi Konseptual: Fasilitator memperkenalkan konsep berpikir logis, berpikir kreatif, dan berpikir komputasional serta perannya sebagai *ways of thinking* dalam pembelajaran abad ke-21 untuk membangun kerangka awal pemahaman peserta.
2. Aktivitas Berpikir Logis: Peserta mengikuti permainan “tebak kalimat” berdasarkan interpretasi gambar untuk melatih identifikasi informasi relevan dan penalaran berbasis bukti.
3. Aktivitas Berpikir Kreatif: Peserta menggambar berbagai objek berbasis bentuk persegi dan lingkaran guna menumbuhkan kelancaran ide, fleksibilitas berpikir, dan eksplorasi kemungkinan solusi.
4. Analisis Kontekstual Parcel: Peserta bekerja dalam kelompok menganalisis beberapa mini parcel berdasarkan aturan tertentu melalui proses klasifikasi, pemeriksaan kondisi, dan pengambilan keputusan sistematis. Peserta diminta mengevaluasi apakah setiap parcel telah memenuhi aturan berikut:
 - a. setiap parcel harus berisi 1 permen Gummy Bingsu;
 - b. parcel wajib berisi minimal 1 permen Kopiko;
 - c. jumlah total permen dalam setiap parcel adalah 5 buah;
 - d. jika persediaan Gummy Bingsu habis, parcel wajib berisi minimal 2 permen Kopiko.
5. Identifikasi Elemen Berpikir Komputasional: Strategi peserta direfleksikan bersama fasilitator dan dihubungkan dengan elemen berpikir komputasional meliputi: abstraksi, dekomposisi, pengenalan pola, dan berpikir algoritmik (Yeni et al., 2024).

6. Refleksi dan Aplikasi Pembelajaran: Peserta mendiskusikan relevansi aktivitas terhadap pembelajaran serta menyusun rancangan desain pembelajaran berbasis berpikir komputasional sebagai tugas mandiri selama satu minggu.



Gambar 1 Tahap pelaksanaan kegiatan PkM

Evaluasi kegiatan dilakukan menggunakan pendekatan kualitatif-deskriptif untuk menggambarkan proses pelaksanaan kegiatan serta hasil yang dicapai peserta selama program pengabdian berlangsung (Creswell & Poth, 2016). Evaluasi difokuskan pada dua aspek utama, yaitu proses partisipasi peserta dan produk pembelajaran yang dihasilkan, serta dilengkapi dengan tingkat kepuasan peserta terhadap kegiatan.

1. Observasi Partisipatif

Observasi dilakukan oleh fasilitator selama seluruh rangkaian kegiatan menggunakan rubrik penilaian yang mencakup: keterlibatan peserta dalam aktivitas, strategi pemecahan masalah, kualitas diskusi kelompok, kemampuan peserta dalam menjelaskan proses berpikir. Penilaian menggunakan skala empat tingkat (1–4) untuk memperoleh gambaran tingkat partisipasi dan dinamika proses belajar peserta selama workshop berlangsung (Rasim et al., 2025).

2. Penilaian Produk Peserta

Produk yang dinilai berupa desain pembelajaran berbasis *computational thinking* yang disusun peserta sebagai penugasan mandiri setelah kegiatan workshop. Penilaian difokuskan pada keberadaan elemen berpikir komputasional dalam rancangan aktivitas pembelajaran, meliputi abstraksi, dekomposisi, pengenalan pola, dan berpikir algoritmik (Junaeti et al., 2023).

Sebagai data pendukung, peserta diminta memberikan penilaian terhadap tingkat kepuasan peserta. Penilaian menggunakan skala bintang 1–5, di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan tingkat kepuasan yang lebih besar terhadap kegiatan. Seluruh data evaluasi dianalisis secara deskriptif untuk memberikan gambaran pelaksanaan kegiatan, partisipasi peserta, serta hasil implementasi pembelajaran yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian, mencakup luaran berupa dokumentasi kegiatan, produk desain pembelajaran peserta, serta model konseptual yang dihasilkan. Temuan kegiatan pengabdian berfokus pada pemaknaan berpikir logis dan kreatif sebagai fondasi berpikir komputasional melalui workshop partisipatif. Data diperoleh melalui observasi partisipatif menggunakan rubrik selama pelaksanaan aktivitas interpretasi gambar, eksplorasi bentuk, dan analisis parcel berbasis aturan. Analisis diarahkan pada manifestasi proses berpikir peserta yang meliputi keterlibatan, strategi pemecahan masalah, kualitas interaksi diskusi, serta kemampuan menjelaskan strategi sebagai indikator berkembangnya *ways of thinking* dalam berpikir komputasional (Marethi, 2024). Kegiatan ini diikuti oleh 10 guru. Berdasarkan rubrik

observasi partisipatif (skala 1–5), 80% peserta berada pada kategori keterlibatan tinggi (skor 4–5), sementara berdasarkan penilaian produk, 20% peserta yang mengumpulkan tugas menunjukkan integrasi elemen berpikir komputasional secara efektif.

Keterlibatan Peserta dalam Aktivitas Eksploratif

Workshop dilaksanakan melalui serangkaian aktivitas kontekstual yang dirancang untuk memunculkan pengalaman berpikir sebelum pengenalan istilah berpikir komputasional secara eksplisit. Peserta terlibat dalam aktivitas interpretasi gambar, eksplorasi kreativitas bentuk, serta analisis parcel berbasis aturan. Keterlibatan peserta selama workshop terlihat melalui aktivitas eksploratif yang memicu diskusi dan kolaborasi kelompok. Dokumentasi kegiatan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Aktivitas diskusi peserta workshop

Observasi menunjukkan peserta aktif berdiskusi, mengemukakan argumen, serta melakukan refleksi terhadap strategi yang digunakan. Aktivitas kontekstual mendorong munculnya interaksi sosial yang menjadi medium konstruksi makna bersama. Temuan ini menunjukkan bahwa keterlibatan belajar meningkat ketika peserta ditempatkan sebagai pelaku eksplorasi, bukan penerima informasi. Hasil ini sejalan dengan pendekatan konstruktivistik yang menekankan pembelajaran sebagai proses aktif membangun pengetahuan (Arega & Hunde, 2025). Penelitian oleh Syari menegaskan bahwa berpikir komputasional berkembang melalui pengalaman praktik, bukan melalui instruksi prosedural semata. Keterlibatan yang tinggi pada workshop ini menunjukkan bahwa aktivitas non-digital mampu memfasilitasi praktik tersebut secara efektif (Ezeamuzie & Leung, 2022).

Pemaknaan Berpikir Logis melalui Aktivitas Interpretasi Gambar

Pada tahap orientasi, peserta diminta menentukan kalimat yang paling sesuai dengan suatu gambar. Aktivitas ini dirancang untuk memperkenalkan berpikir logis sebagai kemampuan menghubungkan representasi visual dengan penalaran verbal. Hasil observasi menunjukkan peserta: (1) mengidentifikasi informasi relevan, (2) membandingkan alternatif interpretasi, (3) menyusun justifikasi berbasis bukti visual. Contoh objek gambar yang harus diinterpretasikan dapat dilihat pada Gambar 3.



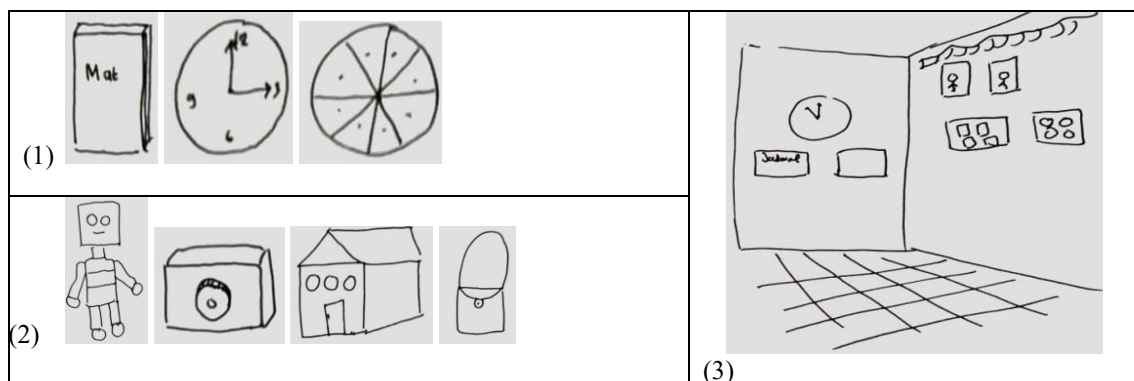
Gambar 3 Objek gambar yang harus diinterpretasikan

Proses tersebut menunjukkan praktik abstraksi awal, yaitu penyaringan informasi esensial dalam situasi masalah. Temuan ini memperlihatkan bahwa berpikir logis muncul melalui aktivitas interpretatif sederhana tanpa konteks komputasi eksplisit. Hal ini mendukung pandangan bahwa berpikir komputasional berakar pada proses penalaran manusia sehari-hari. Sejalan dengan Mirolo et al. (2021), abstraksi tidak harus diajarkan melalui pemrograman, tetapi dapat berkembang melalui aktivitas representasi dan interpretasi informasi. Workshop ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis konteks membantu peserta memahami logika sebagai proses pengambilan keputusan rasional.

Penguatan Berpikir Kreatif melalui Eksplorasi Bentuk

Peserta diminta menghasilkan sebanyak mungkin objek berbasis bentuk geometris tertentu. Aktivitas ini menekankan kreativitas sebagai eksplorasi kemungkinan solusi dalam batasan tertentu. Observasi menunjukkan perkembangan ide secara bertahap: (1) peserta menghasilkan contoh umum, (2) muncul variasi baru, (3) diskusi kelompok memperluas ruang ide. Fenomena ini menunjukkan praktik pengenalan pola dan generalisasi konseptual. Beberapa karya peserta dapat dilihat pada Gambar 4.

Hasil ini menunjukkan bahwa kreativitas berperan sebagai mekanisme eksplorasi dalam berpikir komputasional. Temuan terbaru oleh Qudrat-Ullah (2024) menekankan bahwa kreativitas dalam berpikir komputasional adalah proses kognitif dalam memperluas ruang solusi (solution space exploration). Hal ini membuktikan bahwa kreativitas bukan aktivitas artistik semata, melainkan elemen esensial untuk menemukan solusi yang efisien dan inovatif dalam pemecahan masalah komputasional.



Gambar 4 Hasil karya peserta dalam eksplorasi bentuk objek berbasis lingkaran dan persegi

Analisis Parcel sebagai Representasi Praktik Berpikir Komputasional

Berbeda dengan pendekatan produksi konvensional, dalam kegiatan ini peserta secara berkelompok diminta menganalisis beberapa parcel berdasarkan seperangkat

aturan tertentu. Pendekatan ini menekankan pada proses analisis strategi, validasi solusi, serta pengambilan keputusan berbasis kondisi (*conditional logic*). Hasil kegiatan menunjukkan bahwa guru mampu mengidentifikasi dan menerapkan strategi yang secara alami mencerminkan elemen-elemen berpikir komputasional (BK). Melalui aktivitas ini, guru tidak hanya menyelesaikan tantangan fisik, tetapi juga membangun representasi konseptual yang selaras dengan kerangka BK. Pemetaan strategi peserta dan analisis konseptualnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pemetaan Strategi Peserta dan Elemen Berpikir Komputasional

Strategi Peserta	Elemen BK	Analisis Konseptual
Mengidentifikasi aturan utama Mengekstraksi syarat isi wajib (Gummy Bingsu), jumlah minimal permen Kopiko, dan total item.	Abstraksi	Peserta menyederhanakan masalah kompleks dengan fokus pada informasi inti dan mengabaikan detail non-esensial untuk membangun model solusi (Mirolo et al., 2021).
Memeriksa syarat secara terpisah Memecah aturan besar menjadi sub-aturan sederhana (isian wajib vs kelengkapan jumlah).	Dekomposisi	Peserta memecah permasalahan menjadi bagian-bagian kecil yang lebih mudah dikelola secara sistematis (Ismail et al., 2022).
Menyusun urutan pengecekan Membangun prosedur logis (Jika A habis, maka lakukan B) untuk memastikan validitas parcel.	Berpikir algoritmik	Peserta mengembangkan langkah-langkah evaluasi sistematis dan deterministik dalam pemecahan masalah (Lehmann, 2024).
Mengenali parcel valid/tidak valid Mengidentifikasi pola perulangan permen yang memenuhi syarat untuk mempercepat produksi.	Pengenalan pola	Peserta mengidentifikasi keteraturan dan variasi solusi yang valid untuk melakukan generalisasi dan prediksi (Raviv et al., 2022).

Temuan ini memperlihatkan bahwa berpikir komputasional dapat muncul melalui aktivitas evaluatif berbasis aturan. Jika Shute et al. (Shute et al., 2017) sebelumnya menekankan bahwa CT adalah praktik kognitif yang melampaui pemrograman, hasil workshop ini memperkuat temuan tersebut dalam konteks yang lebih modern. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa tugas-tugas analitis berbasis aturan dalam lingkungan non-digital (*unplugged*) efektif dalam memicu proses kognitif tingkat tinggi yang identik dengan arsitektur berpikir komputer (Ezeamuzie & Leung, 2022). Dengan demikian, proses validasi solusi dan penyusunan langkah prosedural dalam simulasi "Analisis Parcel" merupakan bentuk praktik berpikir komputasional yang autentik dan mudah direplikasi oleh guru di kelas.

Hasil Observasi Partisipatif

Berdasarkan rubrik observasi, mayoritas peserta menunjukkan tingkat keterlibatan tinggi selama kegiatan. Diskusi kelompok berlangsung aktif dengan pertukaran argumentasi dan justifikasi strategi. Kemampuan peserta menjelaskan proses berpikir meningkat setelah fasilitator mengaitkan aktivitas dengan konsep berpikir komputasional.

Observasi menunjukkan adanya pergeseran orientasi peserta yang mencakup tiga aspek utama:

1. Dari fokus hasil menuju proses: Peserta mulai menghargai langkah-langkah pemecahan masalah dibandingkan sekadar kebenaran jawaban akhir.
2. Dari intuisi menuju argumentasi: Pengambilan keputusan dilakukan berdasarkan bukti visual dan aturan logis yang terukur.
3. Dari individu menuju kolaborasi: Terjadi distribusi beban kognitif melalui diskusi kelompok dalam memecahkan masalah kompleks.

Perubahan ini menunjukkan berkembangnya pemahaman berpikir komputasional sebagai *ways of thinking*, bukan sekadar keterampilan teknis. Pergeseran tersebut sejalan dengan pandangan bahwa kompetensi abad ke-21 menuntut penguasaan proses kognitif tingkat tinggi dibandingkan sekadar reproduksi pengetahuan (Barbot & Kaufman, 2025). Workshop partisipatif ini berperan sebagai lingkungan reflektif yang memungkinkan terjadinya perubahan perspektif pedagogis peserta. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa pengembangan profesional guru yang efektif dalam bidang berpikir komputasional harus memprioritaskan perubahan mindset kognitif sebelum keterampilan praktis di kelas (Ezeamuzie & Leung, 2022). Selain itu, kolaborasi dalam aktivitas *unplugged* terbukti mampu menurunkan kecemasan guru terhadap teknologi sambil tetap memperkuat struktur logika mereka (Ganira & Odundo, 2023).

Respon Afektif Peserta terhadap Kegiatan

Penilaian kepuasan peserta menggunakan skala bintang 1–5 menunjukkan rata-rata skor 4.8, yang mengindikasikan tingkat penerimaan kegiatan yang tinggi. Sebagai tindak lanjut, tim pelaksana merencanakan pendampingan lanjutan dan monitoring implementasi pengembangan rencana pembelajaran yang mengintegrasikan berpikir komputasional pada mata pelajaran yang diampu oleh peserta untuk memastikan keberlanjutan dampak kegiatan terhadap praktik guru di kelas. Respon ini mengindikasikan pengalaman belajar yang dirasakan relevan dan bermakna oleh peserta. Dalam perspektif pembelajaran, respon afektif berkontribusi terhadap keterlibatan kognitif. Shute et al. (2017) menekankan bahwa motivasi dan keterlibatan emosional berperan dalam keberhasilan pengembangan berpikir komputasional. Dengan demikian, apresiasi peserta memperkuat temuan observasi mengenai tingginya partisipasi selama workshop.

Implementasi Pemahaman melalui Penilaian Produk Desain Pembelajaran

Sebagai tindak lanjut kegiatan luring, peserta diberikan penugasan mandiri selama satu minggu untuk menyusun desain pembelajaran berbasis berpikir komputasional. Produk yang dihasilkan dianalisis menggunakan rubrik penilaian yang komprehensif guna mengukur sejauh mana peserta mampu mentransformasikan pengalaman workshop ke dalam rencana aksi di kelas. Parameter penilaian yang digunakan secara terperinci disajikan pada Tabel 2.

Namun demikian, tingkat partisipasi dalam pengumpulan tugas masih rendah. Hanya sekitar **25% peserta** yang mengumpulkan produk desain pembelajaran. Hal ini menjadi salah satu kelemahan kegiatan, karena jumlah artefak yang dianalisis terbatas dan belum sepenuhnya merepresentasikan keseluruhan peserta workshop. Rendahnya tingkat pengumpulan tugas juga mengindikasikan bahwa diperlukan strategi tindak lanjut yang lebih sistematis, seperti pendampingan pascakegiatan atau mekanisme monitoring yang lebih terstruktur.

Tabel 2. Aspek Penilaian Produk Desain Pembelajaran

Aspek Penilaian	Indikator
Integrasi BK	Kehadiran elemen abstraksi, dekomposisi, pengenalan pola, dan berpikir algoritmik.
Desain aktivitas	Penggunaan aktivitas eksploratif dan kontekstual yang relevan dengan materi.
Orientasi pembelajaran	Fokus instruksional yang menekankan pada proses berpikir siswa (proses-sentris).
Kejelasan alur	Tahapan pembelajaran yang sistematis, logis, dan mudah diimplementasikan.

Berdasarkan produk yang berhasil dikumpulkan, hasil penilaian pada indikator Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar peserta yang mengumpulkan tugas telah mampu mengintegrasikan elemen berpikir komputasional dalam rancangan pembelajaran secara efektif. Bentuk integrasi yang paling dominan meliputi penggunaan aktivitas berbasis aturan untuk

melatih berpikir algoritmik, pemberian tugas eksploratif untuk mendorong pengenalan pola, serta penyusunan langkah pembelajaran secara bertahap sebagai bentuk dekomposisi masalah.

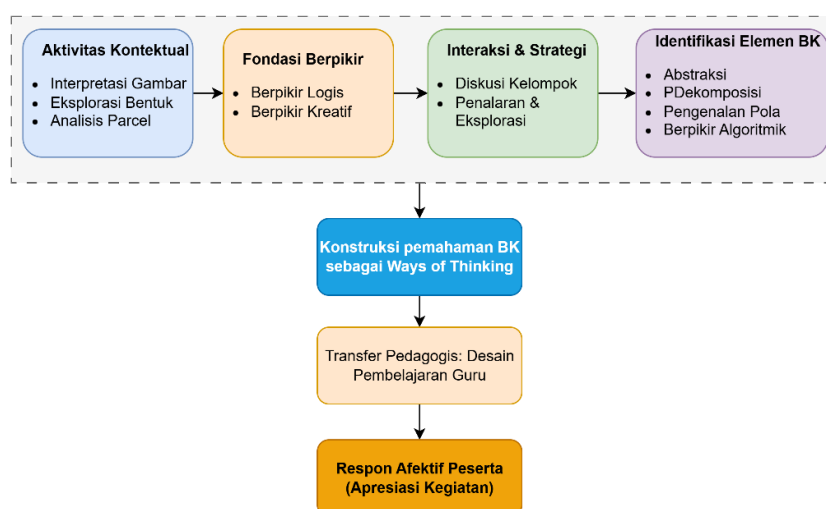
Peserta yang mengumpulkan tugas tidak lagi menempatkan berpikir komputasional sebagai materi tambahan, melainkan sebagai pendekatan fundamental dalam merancang aktivitas belajar. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan efikasi diri guru dalam mengintegrasikan CT ke dalam mata pelajaran umum (Ezeamuzie & Leung, 2022). Temuan ini juga membuktikan bahwa pengalaman aktivitas kontekstual selama workshop tidak berhenti pada pemahaman konseptual, tetapi berlanjut pada kemampuan transfer pedagogis. Guru mulai mengonstruksi pembelajaran yang berorientasi pada proses berpikir siswa, sejalan dengan prinsip bahwa keberhasilan pengembangan CT ditandai oleh kemampuan peserta menerapkan praktik berpikir tersebut dalam konteks baru (Mirolo et al., 2021).

Selain itu, desain aktivitas yang muncul dalam produk peserta menegaskan bahwa integrasi CT paling efektif tercermin melalui logika kognitif dalam instruksi guru, bukan sekadar penggunaan perangkat digital (Marethi, 2024; Szilágyi et al., 2025). Dengan demikian, meskipun tingkat pengumpulan tugas masih terbatas, kualitas desain pembelajaran yang dihasilkan menunjukkan bahwa konstruksi pemahaman peserta terhadap berpikir komputasional sebagai *ways of thinking* telah mulai terbentuk.

Model Konseptual Konstruksi Pemahaman Berpikir Komputasional

Berdasarkan sintesis hasil observasi partisipatif, analisis produk peserta, serta respons afektif terhadap kegiatan, pengabdian ini menghasilkan suatu model konseptual konstruksi pemahaman berpikir komputasional melalui aktivitas kontekstual. Model ini menunjukkan bahwa pemahaman berpikir komputasional berkembang melalui proses bertahap yang dimediasi oleh pengalaman belajar, interaksi sosial, dan refleksi terhadap strategi berpikir yang digunakan peserta (Adnan et al., 2023).

Model konseptual yang ditampilkan pada Gambar 5 mengilustrasikan bahwa konstruksi pemahaman tidak diawali dari pengenalan terminologi berpikir komputasional, melainkan dari keterlibatan peserta dalam aktivitas kontekstual non-digital yang memicu proses penalaran alami. Aktivitas interpretasi gambar berperan dalam mengaktifkan penalaran berbasis bukti dan seleksi informasi relevan, sedangkan eksplorasi bentuk mendorong perluasan kemungkinan solusi melalui fleksibilitas ide. Kedua aktivitas tersebut berfungsi sebagai fondasi kognitif yang memperkuat berpikir logis dan kreatif sebelum peserta mengenali struktur berpikir komputasional secara eksplisit (Qudrat-Ullah, 2024).



Gambar 5. Model Konstruksi Pemahaman Berpikir Komputasional melalui Aktivitas Kontekstual

Tahap berikutnya ditandai oleh interaksi sosial melalui diskusi kelompok dan penyusunan strategi analisis parcel berbasis aturan. Pada fase ini, peserta tidak hanya menyelesaikan tugas, tetapi mulai mengeksternalisasi proses berpikir melalui argumentasi dan justifikasi strategi. Proses sosial tersebut berperan sebagai mekanisme mediasi yang memungkinkan peserta merefleksikan langkah berpikir yang sebelumnya bersifat implisit menjadi kesadaran konseptual (Arega & Hunde, 2025). Dengan kata lain, aktivitas kolaboratif berfungsi sebagai jembatan antara pengalaman praktis dan pemahaman teoretis. Melalui refleksi terpandu bersama fasilitator, peserta kemudian mengidentifikasi elemen-elemen berpikir komputasional yang telah mereka praktikkan, meliputi abstraksi, dekomposisi, pengenalan pola, dan berpikir algoritmik. Temuan ini menunjukkan bahwa berpikir komputasional muncul sebagai hasil rekonstruksi pengalaman berpikir, bukan sebagai konsep yang ditransmisikan secara langsung. Proses tersebut memperlihatkan bahwa pemahaman berkembang dari praktik menuju konseptualisasi (*practice-to-concept construction*), yang sejalan dengan pendekatan pembelajaran berbasis pengalaman (Ezeamuzie & Leung, 2022).

Tahap berikutnya ditandai oleh interaksi sosial melalui diskusi kelompok dan penyusunan strategi analisis parcel berbasis aturan. Pada fase ini, peserta mulai mengeksternalisasi proses berpikir melalui argumentasi dan justifikasi strategi. Proses sosial tersebut berperan sebagai mekanisme mediasi yang memungkinkan peserta merefleksikan langkah berpikir yang sebelumnya bersifat implisit menjadi kesadaran konseptual (Arega & Hunde, 2025). Melalui refleksi terpandu bersama fasilitator, peserta kemudian mengidentifikasi elemen-elemen berpikir komputasional yang telah mereka praktikkan, meliputi abstraksi, dekomposisi, pengenalan pola, dan berpikir algoritmik. Temuan ini menunjukkan bahwa pemahaman berkembang dari praktik menuju konseptualisasi (*practice-to-concept construction*), yang menempatkan berpikir komputasional sebagai hasil rekonstruksi pengalaman, bukan konsep yang ditransmisikan secara searah (Ezeamuzie & Leung, 2022).

Konstruksi pemahaman selanjutnya tercermin pada kemampuan peserta mentransfer strategi berpikir ke dalam desain pembelajaran mandiri. Transfer ini menjadi indikator bahwa berpikir komputasional telah dipahami sebagai *ways of thinking*, di mana guru mulai memposisikan aktivitas kelas sebagai sarana pengembangan proses kognitif siswa (Marethi, 2024). Selain aspek kognitif, model ini mengintegrasikan dimensi afektif; respons positif peserta menunjukkan bahwa aktivitas kontekstual meningkatkan kebermaknaan belajar dan memperkuat kesiapan guru dalam mengadaptasi pendekatan serupa tanpa ketergantungan pada teknologi digital (Ganira & Odundo, 2023).

Secara konseptual, model ini memberikan kerangka integratif bagi guru lintas disiplin. Kontribusi utama kegiatan ini terletak pada formulasi model yang menjelaskan mekanisme bagaimana pemahaman berpikir komputasional dikonstruksi melalui fondasi berpikir logis dan kreatif, interaksi reflektif, serta transfer pedagogis yang aplikatif.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian ini membuktikan bahwa pemahaman guru terhadap berpikir komputasional dapat dikonstruksi secara efektif melalui aktivitas kontekstual non-digital yang menempatkan berpikir logis dan kreatif sebagai fondasi utama. Melalui rangkaian pengalaman langsung dalam interpretasi gambar, eksplorasi bentuk, dan analisis aturan, peserta berhasil mentransformasikan praktik penalaran mereka ke dalam desain

pembelajaran yang lebih berorientasi pada proses kognitif siswa daripada sekadar hasil akhir. Keberhasilan ini menghasilkan model konseptual baru yang menegaskan bahwa berpikir komputasional dapat diintegrasikan sebagai *ways of thinking* lintas mata pelajaran tanpa ketergantungan pada teknologi, melainkan melalui aktivitas yang relevan dengan praktik pedagogis sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, N., Abdullah, S. N. H. S., Raja Yusof, R. J., Zainal, N. F. A., Qamar, F., & Yadegaridehkordi, E. (2023). A Systematic Literature Review in Robotics Experiential Learning With Computational and Adversarial Thinking. *IEEE Access*, 11(February), 44806–44827. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3249761>
- Arega, N. T., & Hunde, T. S. (2025). Constructivist instructional approaches: A systematic review of evaluation-based evidence for effectiveness. *Review of Education*, 13(1), e70040. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/rev3.70040>
- Barbot, B., & Kaufman, J. C. (2025). PISA 2022 Creative Thinking Assessment: Opportunities, Challenges, and Cautions. *The Journal of Creative Behavior*, 59(1), e70003. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/jocb.70003>
- Cletus Lamatoka, S., Suryani, L., Yuanawati, N., & Paud, M. (2026). Pelatihan Kompetensi Guru Paud Merancang Modul Ajar Deep Learning Profil Lulusan AUD. *Jurnal PkM*, 09(01), 2026–2048.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). *Qualitative Inquiry & Research Design: Choosing among Five Approaches*. SAGE Publications.
- Ezeamuzie, N. O., & Leung, J. S. C. (2022). Computational Thinking Through an Empirical Lens: A Systematic Review of Literature. *Journal of Educational Computing Research*, 60(2), 481–511. <https://doi.org/10.1177/07356331211033158>
- Fuchs, H., Benkova, E., Fishbein, A., & Fuchs, A. (2024). The Importance of Psychological and Cognitive Flexibility in Educational Processes to Prepare and Acquire the Skills Required in the Twenty-First Century. In *Corporate Practices: Policies, Methodologies, and Insights in Organizational Management: Vol. June* (None, pp. 91–114). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-97-0996-0_6
- Ganira, K. L., & Odundo, P. A. (2023). Experiential Learning Style Models on Implementation of Pre-Primary School Social Studies Curriculum: Systematic Review of Related Literature. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 42(1), 9–20. <https://doi.org/10.9734/ajess/2023/v42i1905>
- Ismail, R., Steinbach, T. A., & Miller, C. S. (2022). A Guide Towards a Definition of Computational Thinking in K-12. 2022 *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 801–810. <https://doi.org/10.1109/EDUCON52537.2022.9766703>
- Junaeti, E., Pramitha Muslim, A., Ate, D., Khaedir Lutfi, M., Sukjaya Kusumah, Y., & Herman, T. (2023). Strategi Peningkatan Kompetensi Pedagogik: Pelatihan Computational Thinking bagi Calon Guru Matematika. *INCOME: Indonesian Journal of Community Service and Engagement*, 2(4), 326–336. <https://doi.org/10.56855/income.v2i4.833>
- Lehmann, T. H. (2024). How current perspectives on algorithmic thinking can be applied



- to students' engagement in algorithmatizing tasks. *Mathematics Education Research Journal*, 36(3), 609–643. <https://doi.org/10.1007/s13394-023-00462-0>
- Mardianto, N. F. D., & Yahfizham, Y. (2024). Systematic Literature Review: Penerapan Berpikir Komputasi Dalam Pembelajaran Matematika. *Journal of Student Research*, 2(4), 41–55. <https://doi.org/10.55606/jsr.v2i4.3082>
- Marethi. (2024). Tinjauan Literatur Sistematis Tentang Berpikir Komputasional Dalam Pendidikan Matematika : *Jurnal Untirta*, 5(4), 354. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/wilangan/article/view/30075%0Ahttps://jurnal.untirta.ac.id/index.php/wilangan/article/viewFile/30075/13912>
- Mirolu, C., Izu, C., Lonati, V., & Scapin, E. (2021). Abstraction in Computer Science Education: An Overview. *Informatics in Education*, 20(4), 615–639. <https://doi.org/10.15388/INFEDU.2021.27>
- Quadrat-Ullah, H. (2024). *Review of Literature and Models on Creativity and Decision Making BT - Creativity Loops–Based Decision Making: A Systems Thinking Approach* (H. Quadrat-Ullah (ed.); pp. 9–29). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-70270-9_2
- Rahma P, F. L., Putri, I. A., & Tanjung, M. S. (2024). Studi Literatur : Pentingnya Berpikir Komputasional dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik yang sangat penting untuk dikuasai . pertama kali dipopulerkan oleh Jeannete Wing , seorang ahli komputer dari Carnegie Mellon denga. *Bilangan : Jurnal Ilmiah Matematika, Kebumian Dan Angkasa*, 2(2), 17–27.
- Rasim, Ali Nurdin, E., Junaeti, E., Sopianti, Y., & Aridia Alfitri, L. (2025). Pemberdayaan Guru dalam Mengintegrasikan Educational Data Analytics sebagai Upaya Optimalisasi Proses Pembelajaran di Era Digital. *Jurnal Atma Inovasia*, 5(5), 392–396.
- Raviv, L., Lupyan, G., & Green, S. C. (2022). How variability shapes learning and generalization. *Trends in Cognitive Sciences*, 26(6), 462–483. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tics.2022.03.007>
- Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142–158. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.003>
- Szilágyi, S., Körei, A., & Vaičiulytė, I. (2025). The Role of Non-Digital and Digital UNO-Type Card Games as Learning Media in Different Levels of Mathematics Education: A Systematic Review. *Education Sciences*, 15(8). <https://doi.org/10.3390/educsci15081030>
- Utomo, Y. B., Yuliana, D. E., Sampurna, W. F., & Putri, S. R. (2026). Peningkatan Kompetensi Guru melalui Pelatihan Pengelolaan Kelas Online Berbasis Google Classroom. *Jurnal PkM Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(2), 625–634.
- Yeni, S., Grgurina, N., Saeli, M., Hermans, F., Tolboom, J., & Barendsen, E. (2024). Interdisciplinary Integration of Computational Thinking in K-12 Education: A Systematic Review. *Informatics in Education*, 23(1), 223–278. <https://doi.org/10.15388/infedu.2024.08>