

PELATIHAN CODING BERBASIS COMPUTATIONAL THINKING BAGI GURU SMA NU 1 KRADENAN

Heni Purwanti¹, Supandi², Dyah Nugrahani³, Wijayanto⁴

^{1,2,4}FPMIPATI, Universitas Persatuan Guru Republik Indonesia Semarang

³FPBS, Universitas Persatuan Guru Republik Indonesia Semarang

E-mail: ¹henipurwati@upgris.ac.id, ²supandi@upgris.ac.id,

³dyahnugrahani@upgris.ac.id, ⁴wijayanto@upgris.ac.id

Article Info	Abstract
ARTICLE HISTORY Received: 20/08/2026 Reviewed: 22 /08/2026 Revised: 23/08/2026 Accepted: 24/08/2026 DOI: 10.54840/widharma.v5i02.670	<i>This community service program aimed to improve the competence of teachers at SMA NU 1 Kradenan Blora in integrating coding based on Computational Thinking into classroom instruction. The main partner problem was the limited experience of teachers in applying decomposition, pattern recognition, abstraction, and algorithmic thinking to lesson design and simple digital learning media development. The implementation method consisted of coordination and needs analysis, pre-test, presentation on the urgency of Computational Thinking in 21st-century learning, a workshop on the basic concepts of Computational Thinking, a demonstration of programming logic using Scratch, hands-on training to create simple projects, post-test, reflection, and mentoring. The results indicate that teachers gained a more structured understanding of Computational Thinking, were able to connect the concepts with their respective subjects, and began developing learning media or mini coding-based projects. The program also produced training modules, practice documentation, and draft integration of Computational Thinking into learning. This program is relevant as a strategy to strengthen digital literacy and project-based learning innovation in schools.</i> Keywords: coding, computational thinking, teacher training, Scratch, 21st-century learning

PENDAHULUAN

Transformasi digital dalam pendidikan menuntut guru tidak hanya mampu menggunakan perangkat teknologi, tetapi juga mampu merancang pembelajaran yang menumbuhkan cara berpikir logis, sistematis, kritis, kreatif, dan berbasis pemecahan masalah. Salah satu pendekatan yang relevan dengan kebutuhan tersebut adalah *Computational Thinking* (CT). CT dipahami sebagai kemampuan merumuskan masalah, menguraikan masalah kompleks menjadi bagian yang lebih kecil, mengenali pola, melakukan abstraksi, dan menyusun algoritma penyelesaian. Keterampilan ini menjadi fondasi penting dalam pembelajaran abad ke-21 karena dapat diterapkan lintas disiplin, baik dalam matematika, sains, bahasa, ilmu sosial, maupun bidang vokasional. Kajian mutakhir juga menegaskan bahwa CT semakin dipandang sebagai kompetensi

penting yang perlu diintegrasikan dalam pendidikan guru dan pembelajaran lintas mata pelajaran (Listiaji & Molnár, 2025; Liu et al., 2024).

SMA NU 1 Kradenan Blora sebagai mitra kegiatan memiliki kebutuhan untuk meningkatkan kapasitas guru dalam mengintegrasikan *coding* dan CT ke dalam pembelajaran. Berdasarkan analisis kebutuhan awal, sebagian guru telah mengenal istilah *coding* dan *Computational Thinking*, tetapi penerapannya dalam perancangan pembelajaran dan pengembangan media digital masih terbatas. Guru membutuhkan contoh konkret, perangkat pelatihan yang mudah digunakan, serta pendampingan praktik agar konsep CT tidak berhenti sebagai pengetahuan teoretis, tetapi dapat diwujudkan dalam aktivitas pembelajaran dan produk sederhana.

Permasalahan prioritas mitra adalah terbatasnya keterampilan guru dalam merancang aktivitas pembelajaran berbasis CT dan *coding*, terutama bagi guru yang tidak memiliki latar belakang teknologi informasi. Keterbatasan tersebut berdampak pada rendahnya variasi media pembelajaran digital serta belum optimalnya pembelajaran berbasis proyek yang melatih peserta didik berpikir algoritmik dan sistematis. Solusi yang ditawarkan adalah pelatihan *coding* berbasis CT dengan pendekatan partisipatif, praktik langsung, dan pendampingan reflektif. Program ini diarahkan untuk membekali guru dengan pemahaman konsep, pengalaman praktik *Scratch*, dan rancangan implementasi CT dalam pembelajaran.

Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah (1) meningkatkan pemahaman guru tentang urgensi dan konsep dasar *Computational Thinking* dalam pembelajaran abad 21; (2) melatih guru menggunakan *coding* visual sederhana berbasis *Scratch*; (3) membimbing guru menghasilkan *mini project* atau media pembelajaran sederhana; dan (4) mendorong penyusunan rancangan integrasi CT dalam pembelajaran sesuai mata pelajaran masing-masing.

Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Guru Melalui Coding



Made with Napkin

Gambar 1. Skema Solusi Permasalahan

Berdasarkan gambar 1 di atas menunjukkan skema solusi yang ditawarkan dalam kegiatan pengabdian untuk meningkatkan kualitas pembelajaran guru melalui pelatihan *coding* berbasis *Computational Thinking* (CT). Kondisi awal ditandai dengan masih terbatasnya pemahaman guru terhadap konsep pemrograman. Melalui pelatihan, guru diberikan penguatan pemahaman mengenai CT sekaligus keterampilan mengintegrasikan *coding* ke dalam pembelajaran. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan kompetensi guru dalam merancang pengalaman belajar yang lebih menarik, efektif, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21.

TINJAUAN PUSTAKA

Konsep Computational Thinking

Computational Thinking (CT) merupakan pendekatan pemecahan masalah yang memanfaatkan cara berpikir yang berakar pada ilmu komputer, namun penerapannya tidak terbatas pada pemrograman. (Mills et al., 2025; Zeng et al., 2023) menegaskan bahwa CT berkaitan dengan proses merumuskan masalah dan menyusun solusi melalui prinsip-prinsip komputasi sehingga masalah dapat diselesaikan secara sistematis dan efisien. Dalam konteks pendidikan, CT dipandang sebagai keterampilan lintas disiplin yang dapat membantu peserta didik mengorganisasi informasi, mengenali struktur masalah, menyederhanakan kompleksitas, dan membangun prosedur penyelesaian yang dapat diuji.

Komponen CT yang banyak digunakan dalam pembelajaran meliputi *decomposition*, *pattern recognition*, *abstraction*, dan *algorithmic thinking*. Dekomposisi membantu memecah persoalan kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana; pengenalan pola membantu menemukan kesamaan atau keteraturan; abstraksi menuntun peserta didik memilih informasi yang relevan dan mengabaikan detail yang tidak diperlukan; sedangkan berpikir algoritmik berfokus pada penyusunan langkah penyelesaian secara runtut. (Palop et al., 2025; Yang et al., 2024) menunjukkan bahwa CT merupakan konstruk multidimensional yang mencakup proses kognitif dan praktik pemecahan masalah, sehingga pengembangannya perlu didukung melalui aktivitas yang memberi kesempatan untuk merancang, mencoba, mengevaluasi, dan memperbaiki solusi.

Coding Visual dan Scratch dalam Pengembangan Computational Thinking

Coding merupakan salah satu konteks yang efektif untuk mempraktikkan CT karena peserta didik atau guru perlu menerjemahkan ide menjadi urutan instruksi yang logis. Melalui *coding*, proses *decomposition*, *abstraction*, *algorithmic thinking*, pengujian, dan *debugging* dapat dialami secara langsung. (Grover & Pea, 2013; Lee et al., 2022) menjelaskan bahwa pembelajaran CT di jenjang K-12 perlu mengintegrasikan pemahaman konsep komputasi dengan praktik pemecahan masalah, bukan sekadar menguasai sintak bahasa pemrograman.

Scratch relevan digunakan dalam pelatihan guru pemula karena menggunakan pendekatan *visual block programming*. Blok perintah dapat disusun secara langsung sehingga peserta dapat lebih berfokus pada alur logika, urutan, percabangan, pengulangan, dan hubungan sebab-akibat tanpa terlalu terbebani oleh kesalahan sintak. Brennan & Resnick, (2012) memandang pengalaman pemrograman berbasis *Scratch* tidak hanya mengembangkan konsep komputasional, tetapi juga praktik seperti pengujian, *debugging*, iterasi, dan penggunaan kembali solusi. Oleh karena itu, *Scratch* dapat menjadi media awal yang sesuai untuk memperkenalkan *coding* sekaligus CT kepada guru dari berbagai bidang studi (Kong et al., 2023a, 2023b). Penggunaan pemrograman visual juga banyak ditemukan dalam pendidikan guru karena membantu peserta memusatkan perhatian pada proses berpikir komputasional tanpa terbebani kompleksitas sintak pemrograman (Listiaji & Molnár, 2025).

Computational Thinking dalam Pembelajaran Abad ke-21

CT memiliki keterkaitan erat dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 karena sama-sama menekankan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, pemecahan masalah, komunikasi, dan kolaborasi. (Espinal et al., 2024; Sunday et al., 2025) menempatkan CT sebagai keterampilan yang dapat ditanamkan dalam pembelajaran K-12 melalui berbagai pendekatan pedagogis dan tidak harus berdiri sebagai mata pelajaran komputer tersendiri. Integrasi CT dapat dilakukan melalui aktivitas analisis masalah, perancangan prosedur, pemodelan, simulasi, dan proyek yang relevan dengan konteks mata pelajaran.

Pembelajaran berbasis proyek menjadi salah satu konteks yang sesuai karena memberi ruang bagi peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, menyusun alternatif solusi, menghasilkan produk, melakukan uji coba, dan merevisi hasil. Dalam proses tersebut, komponen CT dapat muncul secara alami, misalnya ketika peserta didik memecah tugas proyek, mengenali pola data, menentukan informasi penting, dan menyusun algoritma atau prosedur kerja. Dengan demikian,

integrasi CT tidak harus selalu menghasilkan program komputer, tetapi dapat diwujudkan sebagai cara berpikir sistematis untuk menyelesaikan masalah lintas disiplin.

Pengembangan Kompetensi Guru dalam Integrasi *Computational Thinking*

Keberhasilan integrasi CT di sekolah sangat dipengaruhi oleh kesiapan guru. Guru perlu memahami CT secara konseptual sekaligus mampu menerjemahkannya ke dalam tujuan, aktivitas, media, dan asesmen pembelajaran. (Hsu et al., 2018) menunjukkan bahwa strategi pembelajaran CT sangat beragam dan dapat memanfaatkan pendekatan berbasis masalah, proyek, permainan, kolaborasi, serta pemrograman. Keragaman tersebut menegaskan bahwa guru memerlukan pengalaman belajar yang kontekstual agar mampu memilih strategi yang sesuai dengan karakteristik peserta didik dan mata pelajaran.

Pelatihan guru karena itu sebaiknya tidak berhenti pada penyampaian materi, tetapi dilengkapi demonstrasi, praktik langsung, pengembangan produk, refleksi, dan pendampingan implementasi. Pola tersebut memungkinkan guru bergerak dari tahap mengenal konsep menuju tahap menerapkan dan mengadaptasi CT ke dalam pembelajaran. Dalam kegiatan pengabdian ini, kombinasi *participatory workshop*, praktik *Scratch*, pengembangan *mini project*, dan *reflective mentoring* digunakan untuk menjembatani kebutuhan tersebut, terutama bagi guru yang belum memiliki latar belakang teknologi informasi. Program pengembangan profesional yang memberikan kesempatan kepada guru untuk berlatih pemrograman, menerapkan pembelajaran, dan melakukan refleksi terbukti dapat meningkatkan pemahaman konsep dan praktik CT (Kong et al., 2020, 2023b). Tinjauan sistematis juga menunjukkan bahwa dukungan pengembangan profesional merupakan faktor penting dalam membantu guru mengintegrasikan CT ke dalam pembelajaran (Liu et al., 2024).

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di SMA NU 1 Kradenan, Blora, dengan pelatihan utama pada tanggal 11 Februari 2026. Sasaran kegiatan adalah guru-guru SMA NU 1 Kradenan. Kegiatan dilaksanakan melalui pelatihan satu hari yang dilanjutkan dengan pendampingan secara daring.

Pelaksanaan kegiatan terdiri atas tahap persiapan, pelatihan, pendampingan, dan evaluasi. Pada tahap persiapan dilakukan koordinasi dengan mitra, penyusunan materi, serta penyiapan instrumen *pre-test* dan *post-test*. Pada tahap pelatihan, peserta memperoleh materi mengenai *Computational Thinking*, konsep dasar CT, pengenalan *coding* menggunakan *Scratch*, serta praktik membuat proyek sederhana. Setelah pelatihan, peserta memperoleh pendampingan daring untuk konsultasi dan perbaikan proyek yang telah dibuat. Kegiatan diakhiri dengan evaluasi hasil pelatihan. Jadwal kegiatan pengabdian secara rinci disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan dan Penanggung Jawab

Tahap	Waktu	Kegiatan	Penanggung jawab
Persiapan	2-6 Februari 2026	Koordinasi, penyusunan materi, dan penyiapan instrumen	Tim pengabdian dan mitra
Pelaksanaan pelatihan	11 Februari 2026	<i>Pre-test</i> , penyampaian materi CT, praktik <i>coding</i> , dan <i>post-test</i>	Tim pengabdian
Pendampingan	12-20 Februari 2026	Konsultasi dan pendampingan proyek secara daring	Tim pengabdian
Evaluasi	Akhir kegiatan	Analisis hasil dan penyusunan tindak lanjut	Tim pengabdian

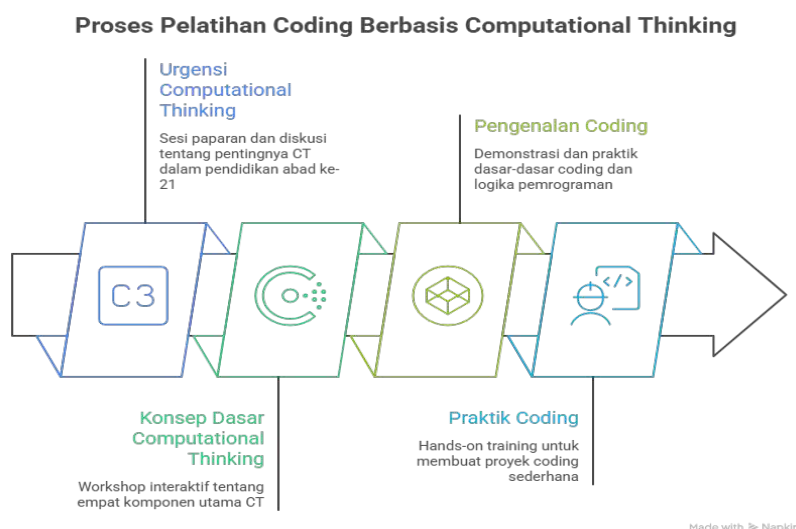
Secara umum, ketua tim pengabdian bertanggung jawab terhadap pelaksanaan program, sedangkan anggota tim bertugas sesuai pembagian materi dan pendampingan. Pihak sekolah mendukung pelaksanaan kegiatan melalui koordinasi peserta, penyediaan fasilitas, dan pendampingan selama kegiatan berlangsung.

Pendekatan yang digunakan pada kegiatan pengabdian ini adalah *participatory workshop*, *project-based professional development*, dan *reflective mentoring*. *Participatory workshop* menempatkan guru sebagai peserta aktif yang berdiskusi, mencoba, dan menyusun rancangan pembelajaran. *Project-based professional development* mengarahkan pelatihan pada produk nyata berupa *mini project coding* atau media sederhana. *Reflective mentoring* dilakukan untuk membantu guru menilai kembali pengalaman belajar dan menyesuaikan penerapan CT dengan konteks kelas masing-masing. Pelaksanaan program pengabdian disusun secara sistematis agar setiap kegiatan dapat berjalan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Tahapan kegiatan meliputi persiapan dan analisis kebutuhan, pelaksanaan pelatihan, pendampingan, serta evaluasi. Setiap tahap dirancang dengan kegiatan dan luaran yang jelas sehingga proses pelaksanaan program dapat dipantau dan hasilnya dapat dievaluasi. Tahapan pelaksanaan program pengabdian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tahapan Pelaksanaan Program Pengabdian

Tahap	Kegiatan	Luaran
Persiapan dan analisis kebutuhan	Koordinasi dengan sekolah, identifikasi kebutuhan guru, penyusunan modul, instrumen <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> , serta penyiapan perangkat teknis	Modul pelatihan, instrumen evaluasi, perangkat pelatihan
Pelaksanaan pelatihan	<i>Pre-test</i> , paparan urgensi CT, <i>workshop</i> konsep dasar CT, demonstrasi <i>coding</i> dasar, praktik <i>Scratch</i> , <i>post-test</i> , dan refleksi	Peningkatan pemahaman, produk/ <i>mini project</i> awal, rancangan integrasi CT
Pendampingan	Konsultasi, <i>review</i> rancangan pembelajaran, dan monitoring praktik implementasi.	Perbaikan rancangan pembelajaran dan keberlanjutan program
Evaluasi	Analisis <i>hasil pre-test/post-test</i> , angket kepuasan, refleksi, dan penilaian kualitas <i>mini project</i>	Data capaian program dan rekomendasi tindak lanjut

Materi pelatihan terdiri atas empat sesi utama yang dilaksanakan secara bertahap sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur Materi Aktivitas Pelatihan

Sesi pertama membahas urgensi *Computational Thinking* (CT) dalam pembelajaran abad ke-21. Sesi kedua membahas konsep dasar CT yang meliputi *decomposition*, *pattern recognition*, *abstraction*, dan *algorithmic thinking*. Sesi ketiga mengenalkan *coding* dan logika pemrograman dasar menggunakan *Scratch*, sedangkan sesi keempat berupa *hands-on training* untuk membuat proyek *coding* sederhana yang disesuaikan dengan mata pelajaran masing-masing. Alur kegiatan tersebut dirancang agar peserta tidak hanya memahami konsep CT dan *coding* secara teoritis, tetapi juga memperoleh pengalaman praktik yang dapat diterapkan dalam pembelajaran.

Partisipasi mitra terlihat sejak tahap persiapan hingga evaluasi kegiatan. Pihak sekolah berperan dalam menyediakan fasilitas, menunjuk peserta, memfasilitasi koordinasi, serta mendukung pemanfaatan hasil pelatihan dalam pembelajaran. Sementara itu, tim pengabdian bertanggung jawab menyusun materi, menyampaikan pelatihan, mendampingi praktik, mengevaluasi kegiatan, serta menyiapkan luaran berupa modul, dokumentasi, artikel, dan rencana publikasi. Kolaborasi antara mitra dan tim pengabdian tersebut mendukung pelaksanaan program secara terarah dan berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian diawali dengan koordinasi antara tim pengabdian dan pihak SMA NU 1 Kradenan. Koordinasi dilakukan untuk menyamakan persepsi mengenai kebutuhan sekolah, materi pelatihan, jadwal kegiatan, dan kesiapan perangkat. Berdasarkan hasil koordinasi, *coding* dan *Computational Thinking* dipilih sebagai materi utama karena dinilai relevan dengan kebutuhan penguatan pembelajaran abad ke-21 dan implementasi pembelajaran berbasis proyek. Proses koordinasi awal antara tim pengabdian dan pihak mitra ditunjukkan pada berikut ini.



Gambar 3. Koordinasi Tim Pengabdian dengan Mitra Sebelum Kegiatan

Pada tahap awal pelatihan, peserta mengerjakan *pre-test* melalui *Google Form* untuk memotret pemahaman awal tentang *coding* dan *Computational Thinking* (CT). Hasil awal menunjukkan bahwa sebagian besar peserta telah mendengar istilah *coding* dan CT, tetapi belum banyak menerapkannya dalam perancangan maupun pelaksanaan pembelajaran. Temuan ini menguatkan kebutuhan pelatihan yang tidak hanya bersifat konseptual, tetapi juga memberikan pengalaman praktik langsung.

Sesi pertama disampaikan oleh Dr. Supandi, M.Si. dengan materi urgensi *Computational Thinking* dalam pembelajaran abad ke-21. Peserta diajak memahami bahwa CT tidak identik dengan mata pelajaran komputer semata, melainkan cara berpikir untuk memecahkan masalah secara logis, sistematis, dan efisien. Diskusi pada sesi ini membantu guru mengaitkan CT dengan penguatan keterampilan 4C, yaitu *critical thinking*, *creativity*, *communication*, dan *collaboration*. Cuplikan materi yang digunakan pada sesi ini disajikan pada gambar berikut ini.



Gambar 4. Cuplikan Materi Urgensi *Computational Thinking*

Sesi kedua berupa workshop interaktif tentang konsep dasar CT yang disampaikan oleh Dr. Dyah Nugrahani, S.Pd., M.Hum. Peserta mempelajari empat komponen utama CT, yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan berpikir algoritmik. Melalui contoh dan diskusi, guru diarahkan untuk melihat bahwa CT dapat dimasukkan ke dalam berbagai mata pelajaran, misalnya dengan memecah masalah kompleks, mengenali keteraturan data, memilih informasi penting, dan menyusun langkah penyelesaian secara runtut.

Sesi ketiga adalah demonstrasi dan praktik pengenalan *coding* serta logika pemrograman dasar yang disampaikan oleh Dr. Heni Purwati, M.Pd. Materi ini mengenalkan peserta pada cara menyusun instruksi, memahami urutan langkah, menggunakan logika jika-maka, pengulangan, serta proses memperbaiki kesalahan program. *Scratch* digunakan karena berbasis visual *block programming* sehingga relatif mudah dipahami oleh peserta yang belum memiliki pengalaman pemrograman.

Sesi keempat berupa *hands-on training* pembuatan proyek sederhana yang dipandu oleh Wijayanto, S.Kom., M.Kom. Peserta mencoba membuat media atau proyek sederhana menggunakan *Scratch*. Pada tahap ini, guru mulai menerjemahkan konsep algoritma dan logika program ke dalam produk pembelajaran digital, misalnya kuis interaktif, visualisasi sederhana, atau simulasi sesuai mata pelajaran.



Gambar 5. Pendampingan Praktik *Coding* Menggunakan *Scratch*

Tabel 3. Hasil Pelaksanaan Kegiatan Berdasarkan Sesi Pelatihan

Sesi	Fokus	Hasil yang dicapai
<i>Pre-test</i>	Pemahaman awal tentang <i>coding</i> dan CT	Peserta memiliki pengalaman awal yang beragam; sebagian telah mengenal istilah CT dan <i>coding</i> tetapi belum terbiasa menerapkannya dalam pembelajaran.
Urgensi CT	Peran CT dalam pembelajaran abad 21 dan keterampilan 4C	Peserta memahami CT sebagai cara berpikir lintas disiplin, bukan hanya keterampilan komputer.
Konsep dasar CT	Dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan berpikir algoritmik	Peserta mampu mengidentifikasi contoh penerapan CT dalam mata pelajaran masing-masing.
<i>Coding</i> dasar	Logika instruksi, urutan, percabangan, pengulangan, dan <i>debugging</i>	Peserta memahami prinsip dasar <i>coding</i> visual dan logika pemrograman sederhana.
Praktik proyek	Pembuatan <i>mini project</i> berbasis <i>Scratch</i>	Peserta mulai mengembangkan media/proyek sederhana yang dapat dikembangkan kembali untuk pembelajaran.

Hasil kegiatan yang ditunjukkan pada Tabel 3 di atas menunjukkan adanya penguatan pemahaman konseptual dan keterampilan praktis guru. Secara konseptual, guru memperoleh gambaran yang lebih jelas tentang relasi antara CT, *coding*, dan pembelajaran abad ke-21. Secara praktis, guru memperoleh pengalaman langsung menggunakan *Scratch* sehingga memiliki referensi awal untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif. Pengalaman praktik ini penting karena guru tidak hanya menjadi penerima materi, tetapi juga mengalami proses desain, uji coba, perbaikan, dan refleksi produk.

Pembahasan hasil kegiatan menunjukkan bahwa pelatihan *coding* berbasis CT efektif digunakan sebagai pintu masuk penguatan literasi digital guru. Materi CT yang bersifat abstrak menjadi lebih mudah dipahami ketika dikaitkan dengan praktik *coding* visual. *Scratch* membantu peserta memahami alur algoritma melalui blok perintah yang dapat disusun, dijalankan, dan diperbaiki secara langsung. Dengan demikian, proses pelatihan tidak hanya meningkatkan pengetahuan, tetapi juga mendorong keberanian guru untuk mencoba inovasi pembelajaran berbasis teknologi.

Selama pelaksanaan kegiatan, masih ditemukan beberapa kendala, terutama perbedaan kemampuan awal peserta dalam menggunakan perangkat digital dan memahami logika pemrograman. Beberapa peserta juga memerlukan pendampingan lebih intensif pada tahap praktik. Meskipun demikian, kegiatan telah menghasilkan sejumlah capaian awal, baik pada aspek pemahaman *Computational Thinking*, keterampilan *coding* dasar, pengembangan produk pembelajaran, maupun rencana keberlanjutan program. Capaian tersebut sekaligus menjadi dasar untuk menentukan tindak lanjut yang masih perlu dilakukan setelah pelatihan. Secara lebih rinci, indikator ketercapaian program, fokus capaian, dan tindak lanjut yang diperlukan disajikan pada Tabel 4 berikut. Kebutuhan terhadap pendampingan lanjutan juga sejalan dengan temuan Kong et al., (2020) yang menekankan pentingnya dukungan berkelanjutan, kolaborasi guru, dan integrasi CT dengan mata pelajaran setelah program pelatihan selesai.

Tabel 4. Indikator Ketercapaian Program

Indikator	Fokus	Hasil yang dicapai
Pemahaman CT	Guru memahami komponen utama CT dan urgensinya dalam pembelajaran abad 21.	Pendalaman contoh penerapan CT sesuai mata pelajaran.
Keterampilan coding dasar	Guru memperoleh pengalaman menggunakan <i>Scratch</i> untuk menyusun logika program sederhana.	Latihan lanjutan melalui pengembangan proyek bertahap.
Produk pembelajaran	Guru mulai menghasilkan rancangan atau <i>mini project</i> pembelajaran berbasis <i>coding</i> .	<i>Review</i> dan perbaikan produk untuk digunakan di kelas.
Keberlanjutan	Sekolah memiliki bahan awal berupa modul, dokumentasi, dan rancangan integrasi CT.	Pembentukan komunitas belajar dan replikasi melalui forum guru/MGMP.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pelatihan *coding* berbasis *Computational Thinking* bagi guru SMA NU 1 Kradenan, Blora telah dilaksanakan melalui tahapan koordinasi, *pre-test*, pemaparan materi, workshop, demonstrasi, praktik langsung, *post-test*, refleksi, dan pendampingan. Kegiatan ini memberikan kontribusi terhadap peningkatan pemahaman guru mengenai CT dan penerapannya dalam pembelajaran abad ke-21. Guru memperoleh pengalaman awal menggunakan *Scratch* untuk memahami logika pemrograman serta mengembangkan *mini project* atau media pembelajaran sederhana.

Program ini menunjukkan bahwa integrasi CT dapat dilakukan secara bertahap melalui pendekatan yang ramah bagi guru non-teknis. Pelatihan yang menggabungkan konsep, praktik, dan refleksi mendorong guru lebih siap mengembangkan pembelajaran berbasis proyek dan literasi digital.

Sekolah disarankan mengembangkan komunitas belajar internal untuk melanjutkan praktik *coding* dan integrasi CT pada berbagai mata pelajaran. Guru perlu diberi kesempatan untuk menyempurnakan *mini project* yang telah dibuat agar dapat digunakan dalam pembelajaran nyata di kelas. Tim pengabdian dapat melanjutkan program melalui pendampingan berkala, penyusunan modul lanjutan, dan evaluasi implementasi CT pada proses pembelajaran serta hasil belajar peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In *AERA* (Vol. 2012).
- Espinal, A., Vieira, C., & Magana, A. J. (2024). Professional Development in Computational Thinking: A Systematic Literature Review. *ACM Transactions on Computing Education*, 24(2). <https://doi.org/10.1145/3648477>
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational Thinking in K-12: A Review of the State of the Field. In *Educational Researcher* (Vol. 42, Number 1, pp. 38–43). <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>

- Hsu, T. C., Chang, S. C., & Hung, Y. T. (2018). How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature. *Computers & Education*, 126, 296–310. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2018.07.004>
- Kong, S. C., Lai, M., & Li, Y. (2023a). Scaling up a teacher development programme for sustainable computational thinking education: TPACK surveys, concept tests and primary school visits. *Computers & Education*, 194, 104707. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2022.104707>
- Kong, S. C., Lai, M., & Li, Y. (2023b). Scaling up a teacher development programme for sustainable computational thinking education: TPACK surveys, concept tests and primary school visits. *Computers & Education*, 194, 104707. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2022.104707>
- Kong, S. C., Lai, M., & Sun, D. (2020). Teacher development in computational thinking: Design and learning outcomes of programming concepts, practices and pedagogy. *Computers & Education*, 151, 103872. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2020.103872>
- Lee, S. J., Francom, G. M., & Nuatomue, J. (2022). Computer science education and K-12 students' computational thinking: A systematic review. *International Journal of Educational Research*, 114, 102008. <https://doi.org/10.1016/J.IJER.2022.102008>
- Listiaji, P., & Molnár, G. (2025). Integrating computational thinking into teacher education: A systematic literature review. *International Journal of Educational Research*, 133. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2025.102682>
- Liu, Z., Gearty, Z., Richard, E., Orrill, C. H., Kayumova, S., & Balasubramanian, R. (2024). Bringing computational thinking into classrooms: a systematic review on supporting teachers in integrating computational thinking into K-12 classrooms. In *International Journal of STEM Education* (Vol. 11, Number 1). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00510-6>
- Mills, K. A., Cope, J., Scholes, L., & Rowe, L. (2025). Coding and Computational Thinking Across the Curriculum: A Review of Educational Outcomes. *Review of Educational Research*, 95(3), 581–618. <https://doi.org/10.3102/00346543241241327>
- Palop, B., Díaz, I., Rodríguez-Muñiz, L. J., & Santaengracia, J. J. (2025). Redefining computational thinking: A holistic framework and its implications for K-12 education. *Education and Information Technologies*, 30(10), 13385–13410. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13297-4>
- Sunday, A. O., Agbo, F. J., & Suhonen, J. (2025). Co-design Pedagogy for Computational Thinking Education in K-12: A Systematic Literature Review. *Technology, Knowledge and Learning*, 30(1), 63–118. <https://doi.org/10.1007/s10758-024-09765-y>
- Yang, W., Su, J., & Li, H. (2024). Demystifying early childhood computational thinking: An umbrella review to upgrade the field. In *Future in Educational Research* (Vol. 2, Number 4, pp. 458–477). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1002/fer3.38>
- Zeng, Y., Yang, W., & Bautista, A. (2023). Computational thinking in early childhood education: Reviewing the literature and redeveloping the three-dimensional framework. *Educational Research Review*, 39, 100520. <https://doi.org/10.1016/J.EDUREV.2023.100520>