

PENGENALAN DAN PELATIHAN KODING BERBASIS COMPUTATIONAL THINKING UNTUK SISWA SMP DI KECAMATAN SEMBALUN SEBAGAI UPAYA PENGUATAN LITERASI DIGITAL

Mohammad Zaenuddin Hamidi¹, Halil Akhyar^{1,*}, Fitri Bimantoro¹, Pahrul Irfan¹, Regania Pasca Rassy¹

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Mataram, Indonesia

*Co-Author : halil.akhyar@staff.unram.ac.id

ABSTRAK. Perkembangan era digital menuntut penguatan literasi teknologi sejak jenjang pendidikan dasar dan menengah. Integrasi koding dan kecerdasan artifisial dalam kebijakan pendidikan nasional menjadi bagian dari strategi pembangunan sumber daya manusia menuju Indonesia Emas 2045. Namun, kesenjangan infrastruktur dan akses teknologi di wilayah pedesaan masih menjadi tantangan utama implementasi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengenalkan konsep berpikir komputasional dan melatih keterampilan dasar koding pada siswa SMP di Kecamatan Sembalun melalui pendekatan hands-on learning berbasis proyek menggunakan platform PictoBlox. Program dilaksanakan secara luring selama 8 jam pelajaran dengan melibatkan 20 siswa. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa siswa mampu memahami dan menerapkan empat komponen utama computational thinking dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma serta mengimplementasikannya dalam pembuatan game sederhana berbasis logika dan perhitungan. Pembelajaran berbasis praktik langsung terbukti meningkatkan keterlibatan, pemahaman konsep, dan kepercayaan diri siswa dalam menggunakan teknologi. Tantangan utama ditemukan pada aspek logika kondisional dan debugging, namun dapat diatasi melalui pendampingan dan refleksi. Program ini menunjukkan bahwa pendekatan pedagogis yang kontekstual dan kolaboratif mampu memperkecil kesenjangan literasi digital di wilayah pedesaan meskipun terdapat keterbatasan infrastruktur.

Kata Kunci: *Block-Based Programming; Computational Thinking; Koding; Literasi Digital*

ABSTRACT. Educational institutions need to increase technological literacy programs which begin in primary schools and continue through secondary education. The national educational system now uses coding and artificial intelligence as a strategic method to develop human resources for Indonesia Emas 2045. The complete implementation process faces major difficulties because rural areas lack both required technological infrastructure and sufficient access to modern digital solutions. The community service program uses a project-based learning approach with PictoBlox platform to teach junior high school students in Sembalun District about computational thinking and basic coding skills. The program lasted for eight instructional hours during which 20 students took part in offline activities. Students achieved success in their studies by acquiring knowledge of the four basic components of computational thinking which includes decomposition and pattern recognition as well as abstraction and algorithmic thinking. Students who participated in hands-on learning activities showed increased engagement in class and improved their understanding of concepts while building their confidence to operate technological devices. The team faced two main difficulties which included understanding conditional logic and finding errors in the code. The program shows that through contextual and collaborative teaching methods the digital literacy divide in rural areas can be diminished even when there are infrastructural challenges.

Keywords: *Block-Based Programming, Computational Thinking, Coding, Digital Literacy.*

PENDAHULUAN

Percepatan era digital telah mengubah secara fundamental cara masyarakat belajar, bekerja, dan berinteraksi. Secara global, kompetensi digital khususnya computational thinking (CT) dan koding semakin diposisikan sebagai keterampilan dasar dalam pendidikan wajib. Berbagai negara telah mengintegrasikan CT ke dalam reformasi kurikulum nasional, yang mencerminkan statusnya sebagai prioritas strategis pendidikan (Stoilescu, 2019). Inggris secara resmi memasukkan CT ke dalam kurikulum nasional pada tahun 2014, sementara Polandia mereformasi kurikulum pendidikan wajibnya pada tahun 2016 dengan mengintegrasikan CT di seluruh jenjang. Sejumlah negara Uni Eropa juga mengidentifikasi CT sebagai kompetensi kunci dalam pendidikan wajib (Cao, 2023). Pergeseran ini menandai bahwa CT tidak lagi bersifat opsional, melainkan menjadi komponen sentral dalam kebijakan kurikulum kontemporer (Stoilescu, 2019). Selain itu, integrasi kecerdasan artifisial (AI), seperti modul machine learning berbasis Python di tingkat SMP, menunjukkan semakin menguatnya literasi digital tingkat lanjut dalam pendidikan dasar dan menengah (Cao, 2023). Di tingkat nasional, Indonesia telah menyesuaikan diri melalui Kurikulum Merdeka yang menekankan keterampilan abad ke-21, literasi digital, serta fleksibilitas pembelajaran. Integrasi koding dan AI mencerminkan strategi menuju visi Indonesia Emas 2045 untuk menghasilkan sumber daya manusia yang adaptif dan kompetitif secara global. Namun, ambisi kebijakan tidak selalu sejalan dengan efektivitas implementasi. Tantangan terkait koherensi sistem, kesiapan, dan mekanisme pemantauan dapat menghambat pelaksanaan reformasi kurikulum (Bahri et al., 2024). Di Indonesia, kendala utama meliputi keterbatasan infrastruktur, kompetensi guru yang belum merata, serta kesenjangan kualitas antarwilayah.

Urgensi pembelajaran koding tidak hanya terletak pada aspek teknis, tetapi juga pada nilai kognitif dan pedagogisnya. Koding berfungsi sebagai sarana untuk memperkuat computational thinking, yang mencakup dekomposisi masalah, pengenalan pola, abstraksi, dan perancangan algoritma. Proses ini mendukung penalaran logis dan pemecahan masalah secara sistematis, yang menjadi kompetensi penting abad ke-21 (Rafiepour & Farsani, 2021). Selain itu, pembelajaran berbasis koding mendorong kemampuan berpikir kritis melalui proses perancangan solusi, evaluasi, dan penyempurnaan secara iteratif (Basilio et al., 2011; Stoilescu, 2019). Studi empiris menunjukkan bahwa implementasi modul machine learning berbasis inkuiri di tingkat SMP dapat meningkatkan kemampuan CT dan efisiensi belajar secara signifikan (Cao, 2023). Meskipun memiliki nilai strategis, implementasi pendidikan koding masih menghadapi berbagai tantangan struktural. Keterbatasan infrastruktur seperti minimnya perangkat, ketidakstabilan listrik, dan akses internet yang terbatas menjadi hambatan utama, khususnya di wilayah pedesaan (Ofosu-Asare, 2024). Selain itu, kesiapan guru dalam penguasaan konten pemrograman dan pedagogi digital masih belum merata (Madyembwa et al., 2025). Di Indonesia, permasalahan ini diperparah oleh kesenjangan integrasi kurikulum, rendahnya kompetensi teknologi guru, serta ketimpangan sosial ekonomi (Putra et al., 2025; Saqjuddin et al., 2025). Keberhasilan implementasi sangat bergantung pada perencanaan yang terkoordinasi, pengembangan profesional berkelanjutan, dan kolaborasi multipihak (Joyce Chukwuemeka-Nworu et al., 2024).

Kesenjangan tersebut semakin diperkuat oleh digital divide antara wilayah perkotaan dan pedesaan. Perbedaan akses perangkat, konektivitas, dukungan pembelajaran, dan efikasi diri digital membatasi partisipasi yang setara dalam pembelajaran berbasis teknologi (Waqar et al., 2024). Studi di Tiongkok menunjukkan bahwa ketimpangan sumber daya digital

dapat menghambat efektivitas pembelajaran jarak jauh dalam mengurangi kesenjangan prestasi (Zheng et al., 2024). Di Indonesia, keterbatasan infrastruktur dan rendahnya literasi digital di wilayah pedesaan menjadi tantangan utama dalam digitalisasi pendidikan (Madhakomala et al., 2025). Kecamatan Sembalun di Kabupaten Lombok Timur merepresentasikan kondisi tersebut. Meskipun memiliki jenjang pendidikan lengkap hingga SMA, akses terhadap pembelajaran berbasis teknologi masih terbatas. SMPN 1 Sembalun, khususnya, belum memiliki program sistematis untuk pengenalan koding dan computational thinking, sehingga siswa memiliki paparan yang minim terhadap pengalaman pemrograman terstruktur. Untuk menjawab kesenjangan tersebut, diperlukan intervensi yang kontekstual dan aplikatif. Perguruan tinggi melalui program pengabdian masyarakat memiliki peran strategis dalam meningkatkan kapasitas sekolah, baik dari aspek infrastruktur maupun kompetensi guru. Pendekatan service-learning terbukti efektif dalam memperkuat pembelajaran CT, terutama pada lingkungan dengan keterbatasan sumber daya (Ofosu-Asare, 2024; Wijaya et al., 2010). Kolaborasi antara sekolah, komunitas, dan institusi pendidikan tinggi juga menjadi kunci dalam memperluas literasi digital di wilayah pedesaan (Yang et al., 2018). Berdasarkan hal tersebut, program ini dirancang sebagai inisiatif pelatihan koding bagi siswa SMP di Kecamatan Sembalun. Program ini bertujuan untuk mengenalkan konsep dasar pemrograman, memperkuat computational thinking, serta memberikan pengalaman praktik melalui perangkat berbasis blok. Dengan menurunkan hambatan sintaksis dan menekankan penalaran logis, program ini diharapkan menjadi solusi awal yang inklusif dalam meningkatkan literasi digital, mengurangi kesenjangan, serta mendukung pembangunan sumber daya manusia yang kompetitif secara global.

ANALISIS PERMASALAHAN

Permasalahan utama yang menjadi dasar pelaksanaan kegiatan pengabdian ini adalah masih terbatasnya akses, pengalaman belajar, dan penguatan literasi digital bagi siswa SMP di wilayah pedesaan, khususnya di Kecamatan Sembalun. Perkembangan pendidikan saat ini menuntut siswa tidak hanya mampu menggunakan perangkat digital secara pasif, tetapi juga memahami cara kerja teknologi melalui kemampuan berpikir komputasional dan koding. Kemampuan tersebut penting karena berkaitan langsung dengan keterampilan memecahkan masalah, menyusun langkah kerja secara sistematis, mengenali pola, melakukan abstraksi, dan merancang algoritma. Namun, pada konteks sekolah mitra, pembelajaran berbasis koding belum menjadi bagian dari pengalaman belajar yang terstruktur. Siswa umumnya lebih banyak mengenal teknologi sebagai media konsumsi informasi, bukan sebagai sarana untuk menciptakan solusi digital. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara tuntutan kompetensi abad ke-21 dengan pengalaman belajar yang tersedia di lingkungan sekolah pedesaan.

Berdasarkan identifikasi awal, SMPN 1 Sembalun sebagai sekolah mitra menghadapi beberapa persoalan yang saling berkaitan. Pertama, siswa belum memperoleh pengenalan yang memadai mengenai konsep computational thinking, terutama pada aspek dekomposisi masalah, pengenalan pola, abstraksi, dan penyusunan algoritma. Kedua, keterampilan dasar koding siswa masih terbatas karena belum tersedia program pelatihan yang secara khusus mengenalkan pemrograman berbasis blok sebagai media belajar yang ramah bagi pemula. Ketiga, keterbatasan sarana dan akses teknologi turut memengaruhi intensitas interaksi siswa dengan perangkat pembelajaran digital. Keempat, pembelajaran teknologi yang tersedia belum sepenuhnya diarahkan pada aktivitas kreatif berbasis proyek, sehingga siswa belum

terbiasa menghasilkan artefak digital sederhana seperti game edukatif atau program berbasis logika. Permasalahan tersebut perlu diselesaikan melalui kegiatan pelatihan yang kontekstual, aplikatif, dan sesuai dengan tingkat kesiapan siswa. Selain permasalahan konseptual, terdapat pula persoalan teknis dalam proses belajar koding. Siswa yang belum pernah belajar pemrograman umumnya mengalami kesulitan ketika harus memahami hubungan antara instruksi, urutan, kondisi, dan hasil program. Kesulitan ini biasanya tampak pada saat siswa menyusun algoritma, menggunakan percabangan if-else, memahami pengulangan, atau melakukan debugging ketika program tidak berjalan sesuai harapan. Apabila tidak didampingi secara tepat, kesulitan tersebut dapat menurunkan kepercayaan diri siswa dalam belajar teknologi. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian perlu dirancang dalam bentuk praktik langsung, demonstrasi, latihan terarah, kerja kelompok, dan refleksi. Strategi ini penting agar siswa tidak hanya menerima materi secara teoritis, tetapi memperoleh pengalaman nyata dalam mencoba, melakukan kesalahan, memperbaiki program, dan menjelaskan kembali logika yang digunakan.

Dengan demikian, permasalahan yang akan diselesaikan melalui kegiatan ini adalah rendahnya paparan siswa terhadap pembelajaran koding berbasis computational thinking di sekolah mitra. Permasalahan tersebut mencakup keterbatasan pemahaman konsep berpikir komputasional, minimnya pengalaman membuat program sederhana, kurangnya pembelajaran teknologi berbasis proyek, serta perlunya pendampingan yang sesuai dengan kondisi sekolah pedesaan. Kegiatan pengabdian ini diarahkan untuk memberikan solusi awal melalui pengenalan computational thinking dan pelatihan koding berbasis blok yang mudah diakses, kontekstual, dan menyenangkan bagi siswa. Penyelesaian masalah ini diharapkan dapat meningkatkan literasi digital siswa, menumbuhkan kemampuan berpikir logis, memperkuat kreativitas, serta membuka peluang bagi sekolah mitra untuk mengembangkan pembelajaran teknologi secara lebih berkelanjutan.

SOLUSI YANG DITAWARKAN

3.1 Desain dan Pendekatan Pelaksanaan

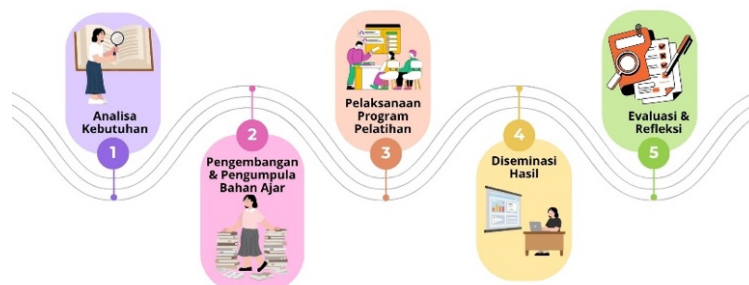
Program pengabdian kepada masyarakat ini dirancang sebagai studi implementasi berbasis praktik (practice-based intervention) yang dilaksanakan dalam konteks pembelajaran autentik di sekolah menengah pertama. Secara metodologis, desain kegiatan mengacu pada pola quasi-experimental sederhana berbasis implementasi lapangan, yang dalam literatur pendidikan koding sering diwujudkan dalam model one-group pretest-posttest atau evaluasi berbasis intervensi kelas (Wang & Yin, 2023). Meskipun fokus utama kegiatan ini adalah pengabdian, pendekatan evaluatif tetap digunakan untuk menilai capaian pembelajaran siswa secara sistematis.

Pendekatan yang digunakan adalah pelatihan partisipatif berbasis praktik langsung (hands-on learning) dengan integrasi project-based learning (PBL). Model ini menekankan keterlibatan aktif siswa dalam memahami konsep berpikir komputasional dan penerapannya melalui pemrograman berbasis blok menggunakan PictoBlox. Secara konseptual, pendekatan experiential learning dipilih karena terbukti efektif dalam memperkuat konstruksi pengetahuan melalui pengalaman langsung dan siklus refleksi. Karakteristik pendekatan meliputi (1) berbasis kebutuhan mitra (need-based approach); (2) kontekstual dan relevan dengan kondisi sekolah; (3) interaktif dan berorientasi praktik; (4) Mengintegrasikan teori dan praktik; dan (5)

Reflektif melalui evaluasi dan umpan balik peserta. Kegiatan dilaksanakan secara luring (tatap muka) di sekolah mitra dengan durasi 8 jam pelajaran dalam satu hari pelaksanaan.

3.2 Tahapan Pelaksanaan Program

Metode pelaksanaan atau pengabdian masyarakat yang dapat dilakukan untuk menyelenggarakan program pelatihan koding di SMPN 1 Sembalun adalah sebagai berikut:



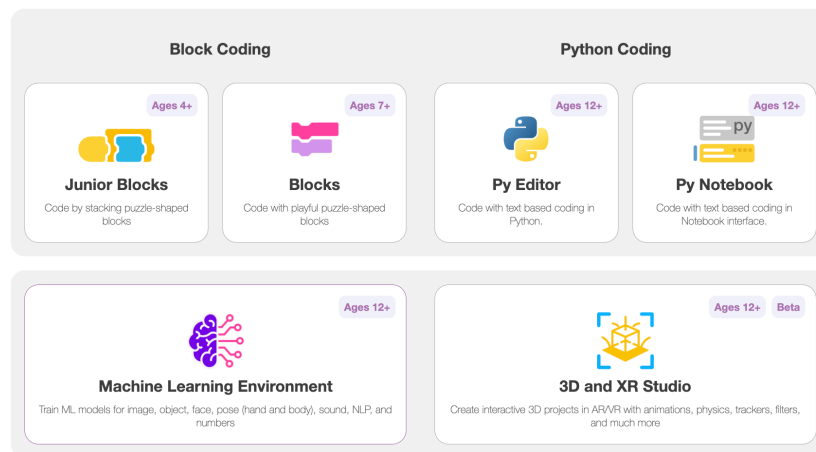
Gambar 1. Diagram Alur Tahapan Pelaksanaan Pengabdian

a) Analisis kebutuhan

Tahap awal dilakukan untuk memastikan kesesuaian desain pelatihan dengan kondisi riil sekolah. Pada tahap ini, kegiatan difokuskan untuk mengidentifikasi kondisi infrastruktur yang tersedia, mengukur kesiapan siswa serta dukungan institusi, dan menentukan tingkat kompleksitas materi yang sesuai dengan konteks pembelajaran. Proses ini dilaksanakan melalui survei lokasi guna memperoleh gambaran langsung kondisi sekolah, dilanjutkan dengan koordinasi intensif bersama pihak sekolah untuk menyelaraskan kebutuhan dan harapan, serta konfirmasi partisipasi mitra sebagai bagian dari dukungan implementasi program. Hasil dari tahap ini berupa pemetaan kebutuhan pelatihan yang komprehensif serta penyesuaian desain materi agar relevan, kontekstual, dan dapat diimplementasikan secara efektif sesuai dengan kondisi sekolah.

b) Pengembangan dan pengumpulan bahan ajar

Materi pelatihan disusun dengan mengintegrasikan konsep computational thinking dan praktik koding berbasis blok secara sistematis. Penyusunan materi mencakup pengenalan konsep dasar berpikir komputasional, yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan perancangan algoritma, yang kemudian dikaitkan dengan contoh penerapannya dalam kehidupan sehari-hari untuk meningkatkan pemahaman kontekstual siswa. Selain itu, peserta diperkenalkan pada pemrograman berbasis blok menggunakan platform PictoBlox sebagai media pembelajaran yang ramah bagi pemula. Materi juga dilengkapi dengan penyusunan instrumen evaluasi berupa soal latihan serta tugas berbasis proyek untuk mengukur pemahaman dan keterampilan siswa. Output dari tahap ini berupa modul pelatihan yang terstruktur, lembar latihan, serta contoh proyek yang dirancang untuk dimodifikasi dan dikembangkan lebih lanjut oleh siswa sesuai dengan kreativitas dan pemahaman mereka.



Gambar 2. Tampilan Antarmuka PictoBlox

c) Pelaksanaan Program Pelatihan

Pelaksanaan kegiatan dirancang mengikuti siklus pembelajaran berbasis proyek yang terstruktur untuk memaksimalkan keterlibatan dan pemahaman siswa. Tahapan dimulai dengan penyampaian materi konseptual sebagai dasar pemahaman, diikuti dengan demonstrasi langsung oleh instruktur untuk memberikan gambaran praktik yang konkret. Selanjutnya, siswa terlibat dalam praktik terarah (guided practice) guna membangun keterampilan dasar secara bertahap sebelum melanjutkan ke praktik mandiri yang memungkinkan mereka memodifikasi proyek sesuai dengan kreativitas masing-masing. Proses ini kemudian dilengkapi dengan presentasi hasil karya sebagai bentuk evaluasi performatif, serta refleksi bersama untuk memperkuat pemahaman dan kesadaran metakognitif. Fokus materi praktik mencakup penerapan konsep computational thinking seperti dekomposisi masalah, pengenalan pola, abstraksi, dan penyusunan algoritma, yang diintegrasikan dengan konsep pemrograman seperti penggunaan variabel, event (kejadian), struktur kontrol (loop dan logika if-else), serta operator matematika. Output utama dari kegiatan ini adalah pengembangan game sederhana berbasis logika dan perhitungan numerik sebagai artefak pembelajaran yang mencerminkan pemahaman konseptual dan keterampilan praktis siswa.

Pelaksanaan kegiatan ini didukung oleh sejumlah peralatan, antara lain seperangkat komputer yang terhubung dengan internet, LCD projector sebagai media presentasi, serta materi pelatihan yang telah disusun secara sistematis. Selain itu, disediakan snack sebagai penunjang suasana belajar yang kondusif serta doorprize bagi peserta yang mampu menyelesaikan tantangan sebagai bentuk motivasi tambahan. Adapun materi yang diajarkan meliputi pengenalan konsep computational thinking beserta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, pengenalan koding dan bahasa pemrograman serta manfaatnya, serta pelatihan pembuatan koding sederhana menggunakan aplikasi PictoBlox sebagai media pembelajaran berbasis blok.

d) Diseminasi Hasil

Tahap diseminasi bertujuan untuk mendokumentasikan seluruh hasil kegiatan, menyebarkan dampak program kepada pemangku kepentingan yang lebih luas, serta mendorong keberlanjutan implementasi di lingkungan sekolah. Proses ini dilakukan melalui penyusunan laporan kegiatan dan publikasi hasil yang dapat diakses oleh pihak terkait. Selain itu, disediakan media komunikasi lanjutan berupa email, WhatsApp, dan

Facebook sebagai sarana konsultasi dan pendampingan pascapelatihan, sehingga peserta dan pihak sekolah tetap mendapatkan dukungan dalam mengimplementasikan pengetahuan dan keterampilan yang telah diperoleh.

e) Evaluasi dan Refleksi

Evaluasi kegiatan dilakukan menggunakan pendekatan multi-metode yang dalam literatur pengukuran computational thinking (CT) mencakup kombinasi tes objektif, tugas berbasis performa, serta instrumen reflektif (Ocampo et al., 2024). Dalam implementasinya, evaluasi meliputi observasi partisipasi siswa selama proses pelatihan untuk menilai keterlibatan dan aktivitas belajar, penilaian artefak proyek berupa game sederhana sebagai representasi hasil belajar, serta pemberian soal logika dan perhitungan sederhana untuk mengukur pemahaman konseptual. Selain itu, siswa diminta mempresentasikan hasil karya mereka sebagai bentuk evaluasi performatif, serta melakukan refleksi tertulis guna mengidentifikasi perkembangan pemahaman dan pengalaman belajar. Pendekatan penilaian berbasis proyek (project-based assessment) digunakan untuk menilai baik proses maupun produk pembelajaran secara holistik, sejalan dengan praktik evaluasi autentik dalam pendidikan coding (Galichkina, 2016). Keberhasilan program diukur melalui beberapa indikator utama, yaitu kemampuan siswa dalam memahami konsep berpikir komputasional, membuat program sederhana secara mandiri, memodifikasi proyek sesuai instruksi, serta menjelaskan logika program yang telah dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di SMPN 1 Sembalun pada 2 Agustus 2025 dengan melibatkan 20 siswa. Secara umum, pelaksanaan program dibagi ke dalam dua bagian utama, yaitu penguatan konsep berpikir komputasional dan pengenalan coding berbasis blok menggunakan PictoBlox (Gambar 3). Struktur ini dirancang agar siswa tidak langsung berhadapan dengan aspek teknis pemrograman, tetapi terlebih dahulu memahami cara berpikir yang mendasari proses penyelesaian masalah. Pendekatan tersebut sejalan dengan pandangan bahwa pembelajaran coding yang efektif perlu diawali dengan penguatan computational thinking (CT), karena CT merupakan fondasi untuk mengembangkan penalaran logis, pengambilan keputusan, dan penyusunan solusi yang sistematis (Forsström & Bond, 2024; Piedade et al., 2019).

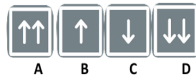
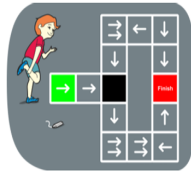


Gambar 3. Penyampaian materi dan praktik

Pada sesi awal, siswa diperkenalkan pada empat komponen inti berpikir komputasional, yaitu dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma. Materi tidak hanya disampaikan secara konseptual, tetapi juga dikontekstualisasikan melalui contoh keseharian agar lebih mudah dipahami siswa. Penekanan pada konteks nyata penting karena membantu siswa melihat bahwa berpikir komputasional bukan sekadar keterampilan komputer, melainkan

pendekatan pemecahan masalah yang dapat diterapkan dalam berbagai situasi. Temuan ini konsisten dengan literatur yang menempatkan CT sebagai kompetensi lintas konteks yang relevan bagi pendidikan abad ke-21 dan tidak terbatas pada aktivitas pemrograman formal saja (Rafiepour & Farsani, 2021).

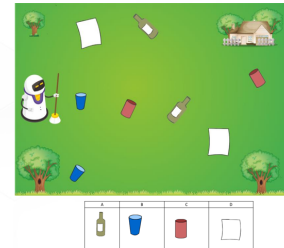
Ben menggambar permainan melompat ("engklek") di halaman rumah. Ben mulai pada kotak hijau, kemudian mengulangi: dari posisinya, ia akan melompat sebanyak tanda panah yang digambarkan pada kotak tersebut, dan juga sesuai arah anak panah. Ben selalu berpindah mendekati "Finish".



(a)

Setelah acara pentas musik, banyak sampah di lapangan. Robot Pembersih mengambil sampah yang ditinggalkan penonton:

Robot pembersih akan bergerak mengambil sampah paling dekat. Kemudian ia bergerak dan mengambil sampah paling dekat berikutnya. Robot mengulangi langkah sampai semua sampah dipungutnya.



(b)

Gambar 4. Contoh berfikir komputasional (<https://bebras.or.id/>)

Untuk mengevaluasi pemahaman awal siswa terhadap konsep algoritma, fasilitator menggunakan studi kasus pembuatan kopi sebagai representasi aktivitas sehari-hari yang dapat dipecah menjadi langkah-langkah prosedural (Tabel 1). Dua puluh siswa dibagi menjadi 10 kelompok, kemudian diminta menyusun algoritma sederhana dengan memperhatikan jumlah langkah, kesesuaian urutan, kelengkapan komponen, dan kejelasan instruksi. Hasil penilaian menunjukkan bahwa 7 dari 10 kelompok (70%) berhasil menyusun algoritma dengan kualitas yang memadai, sedangkan 3 kelompok lainnya (30%) masih mengalami kesulitan. Mayoritas kelompok yang berhasil mampu menghasilkan 6–8 langkah yang logis dan lengkap, menunjukkan bahwa siswa mulai memahami bagaimana suatu masalah dapat diurai menjadi prosedur yang dapat dijalankan secara sistematis.

Tabel 1. Perbandingan algoritma pembuatan kopi oleh mahasiswa

Kelompok	Jumlah Langkah	Kesesuaian Urutan	Kelengkapan Komponen (Kopi, Gula, Air)	Kejelasan Instruksi	Status
1	7	Sesuai	Lengkap	Jelas	Berhasil
2	6	Sesuai	Lengkap	Cukup jelas	Berhasil
3	8	Sangat Sesuai	Lengkap	Sangat Jelas	Berhasil
4	6	Kurang Sesuai	Kurang (tanpa gula)	Cukup jelas	Berhasil
5	4	Tidak Sesuai	Tidak Lengkap	Tidak Jelas	Gagal
6	5	Tidak Sesuai	Tidak Lengkap	Kurang Jelas	Gagal
7	7	Sesuai	Lengkap	Jelas	Berhasil
8	6	Sesuai	Lengkap	Kurang Jelas	Berhasil
9	8	Sangat Sesuai	Lengkap	Sangat Jelas	Berhasil
10	5	Tidak Sesuai	Tidak Lengkap	Tidak Jelas	Gagal

Data tersebut menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap algoritma mulai terbentuk, terutama pada kelompok yang mampu menyusun urutan kerja dari tahap persiapan bahan hingga penyajian hasil secara runtut. Kelompok 3 dan 9, misalnya, mampu menghasilkan algoritma yang rinci, logis, dan komunikatif. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa tidak hanya memahami urutan langkah, tetapi juga telah menunjukkan kemampuan dekomposisi dan abstraksi yang lebih baik. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa aktivitas berbasis Scratch, pemrograman visual, maupun tugas kontekstual mampu meningkatkan kemampuan CT siswa, khususnya pada dimensi algoritmik, abstraksi, dan pemecahan masalah (Aminah et al., 2023). Namun demikian, hasil

evaluasi juga menunjukkan adanya variasi kualitas antarkelompok. Pada beberapa kelompok yang dikategorikan berhasil, masih ditemukan kelemahan pada kejelasan instruksi dan kelengkapan komponen. Sebagai contoh, ada kelompok yang menyusun urutan langkah secara umum benar, tetapi belum menuliskan seluruh komponen penting secara eksplisit. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian siswa telah mampu memahami struktur prosedur, tetapi belum sepenuhnya kuat dalam merepresentasikan pemikiran mereka secara lengkap dan presisi. Temuan ini penting karena literatur menegaskan bahwa asesmen CT tidak cukup hanya menilai apakah siswa mampu menyelesaikan tugas, tetapi juga perlu memperhatikan kualitas representasi, penalaran, dan komunikasi solusi yang dibangun siswa (Forsström & Bond, 2024).

Sebagian siswa masih mengalami hambatan pada tahap dekomposisi masalah dan penyusunan algoritma. Dalam konteks pendidikan koding, kondisi tersebut merupakan hal yang wajar, terutama pada peserta yang baru pertama kali diperkenalkan dengan CT dan belum terbiasa menerjemahkan proses berpikir ke dalam bentuk langkah-langkah operasional. Literatur juga menunjukkan bahwa pada fase awal pembelajaran, siswa kerap mengalami kesulitan dalam menghubungkan logika prosedural dengan representasi formal, sehingga memerlukan scaffolding yang kuat melalui demonstrasi, latihan terarah, dan umpan balik bertahap (Jawawi et al., 2022). Setelah penguatan konsep CT, kegiatan berlanjut pada pengenalan koding berbasis blok menggunakan PictoBlox (Gambar 4). Pemilihan platform block-based didasarkan pada pertimbangan pedagogis bahwa lingkungan visual lebih ramah bagi pemula karena mampu menurunkan hambatan sintaksis dan memungkinkan siswa lebih fokus pada struktur logika program. Pemrograman berbasis blok merupakan pendekatan yang paling banyak digunakan untuk pengembangan CT pada pembelajar awal, karena mendukung eksplorasi konsep algoritma, urutan, pengulangan, kondisi, dan pemecahan masalah secara lebih intuitif (Fagerlund et al., 2021). Dalam kegiatan ini, siswa diperkenalkan pada penggunaan variabel, event, operator matematika, serta struktur kontrol seperti loop dan if-else melalui praktik pembuatan program sederhana.

Hasil observasi selama sesi praktik menunjukkan bahwa pendekatan hands-on learning berbasis proyek berhasil meningkatkan keterlibatan siswa. Siswa tampak lebih aktif ketika materi konseptual langsung diikuti dengan demonstrasi dan praktik terarah. Ketika diberi kesempatan memodifikasi proyek, mereka mulai menunjukkan inisiatif untuk mencoba variasi logika, memperbaiki kesalahan, dan mendiskusikan solusi dengan teman sebaya. Pola ini konsisten dengan literatur mengenai project-based learning dan experiential learning yang menekankan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan engagement, berpikir tingkat tinggi, komunikasi, dan kerja sama, terutama ketika siswa diberi ruang untuk bereksperimen dan merefleksikan hasil kerja mereka (Dema & Choden, 2024).

Artefak utama yang dihasilkan dalam kegiatan ini adalah game sederhana berbasis logika dan perhitungan numerik. Walaupun kompleksitas proyek masih berada pada tingkat dasar, proses penyusunannya memperlihatkan bahwa siswa mulai mampu menghubungkan konsep CT dengan praktik pemrograman. Dalam tahap ini, siswa tidak hanya mengikuti contoh, tetapi juga melakukan penyesuaian pada elemen proyek sesuai instruksi dan kebutuhan tugas. Kemampuan memodifikasi proyek merupakan indikator penting karena menunjukkan bahwa siswa telah bergerak dari sekadar meniru menuju pemahaman operasional. Dalam kerangka evaluasi autentik, capaian semacam ini lebih bermakna dibandingkan sekadar penyelesaian soal tertutup, karena menilai baik proses berpikir maupun

produk yang dihasilkan (Hurtado et al., 2023). Meskipun demikian, selama pelaksanaan pelatihan masih ditemukan kendala pada aspek logika kondisional dan debugging. Beberapa siswa mengalami kesulitan ketika harus menentukan kondisi yang tepat dalam struktur if–else atau ketika program tidak berjalan sesuai harapan. Temuan ini selaras dengan kajian terbaru yang menunjukkan bahwa debugging merupakan salah satu tantangan utama dalam pembelajaran pemrograman pemula, karena menuntut siswa untuk melacak hubungan sebab-akibat, mengidentifikasi sumber kesalahan, dan merevisi strategi penyelesaian secara sistematis (Park & Cheon, 2025). Dalam konteks kegiatan ini, kesulitan tersebut dapat diatasi melalui pendampingan langsung, diskusi kelompok kecil, serta refleksi bersama setelah praktik. Artinya, hambatan bukan semata-mata indikator kegagalan, melainkan bagian dari proses belajar yang justru memperkaya pengalaman pemecahan masalah siswa.

Dari sudut pandang implementasi program, hasil kegiatan ini juga memperlihatkan bahwa intervensi literasi digital di wilayah pedesaan dapat berjalan efektif meskipun dalam kondisi sumber daya terbatas. Sekolah mitra masih menghadapi keterbatasan perangkat dan akses teknologi, tetapi pendekatan yang kontekstual, kolaboratif, dan berbasis kebutuhan memungkinkan program tetap terlaksana secara produktif. Temuan ini memperkuat berbagai studi yang menunjukkan bahwa kesenjangan digital di wilayah rural tidak hanya berkaitan dengan ketersediaan perangkat, tetapi juga dengan dukungan pedagogis, kapasitas guru, dan desain program yang adaptif terhadap konteks lokal (Madhakomala et al., 2025). Oleh karena itu, keberhasilan program ini tidak hanya terletak pada luaran berupa game sederhana atau penyusunan algoritma, tetapi juga pada terbukanya ruang belajar baru bagi siswa untuk berinteraksi dengan teknologi secara lebih bermakna.

Secara keseluruhan, hasil kegiatan menunjukkan bahwa pelatihan koding berbasis computational thinking di SMPN 1 Sembalun memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep CT, keterlibatan belajar, dan kemampuan awal siswa dalam menyusun serta memodifikasi program sederhana. Capaian 70% kelompok yang berhasil dalam tugas algoritmik menjadi indikator awal bahwa strategi penggabungan konteks sehari-hari, pemrograman berbasis blok, dan pembelajaran berbasis proyek merupakan pendekatan yang menjanjikan untuk penguatan literasi digital di sekolah pedesaan. Pada saat yang sama, kendala pada debugging, logika kondisional, dan ketepatan representasi algoritma menunjukkan perlunya pendampingan lanjutan dan program yang lebih berkelanjutan. Dengan demikian, kegiatan ini dapat dipahami bukan sebagai intervensi sesaat, melainkan sebagai pijakan awal untuk membangun ekosistem pembelajaran koding yang lebih inklusif, adaptif, dan relevan dengan kebutuhan pendidikan masa depan.

KESIMPULAN

Program pengabdian kepada masyarakat berupa pengenalan dan pelatihan koding berbasis computational thinking bagi siswa SMP 2 Sembalun menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang kontekstual, partisipatif, dan berbasis proyek mampu mendukung penguatan literasi digital pada lingkungan sekolah pedesaan. Pelaksanaan kegiatan selama 8 jam pelajaran dengan melibatkan 20 siswa memperlihatkan bahwa siswa dapat memahami konsep dasar computational thinking, khususnya dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma, serta mulai menerapkannya dalam kegiatan pemecahan masalah dan penyusunan program sederhana. Hasil evaluasi juga menunjukkan bahwa 7 dari 10 kelompok (70%) berhasil menyusun algoritma pembuatan kopi secara sistematis, logis,

dan relatif lengkap, yang mengindikasikan bahwa kegiatan ini efektif dalam menumbuhkan kemampuan berpikir prosedural dan logis sebagai fondasi awal pembelajaran coding. Selain itu, penggunaan PictoBlox sebagai platform block-based programming terbukti membantu siswa memahami hubungan antara konsep berpikir komputasional dan implementasinya dalam bentuk artefak digital sederhana berupa game berbasis logika dan numerasi. Meskipun demikian, kegiatan ini juga menunjukkan bahwa masih terdapat tantangan dalam penguasaan logika kondisional, debugging, dan kejelasan representasi algoritma, terutama pada kelompok yang belum berhasil menyusun prosedur secara runtut. Temuan tersebut menegaskan bahwa penguatan literasi digital di wilayah pedesaan tidak cukup dilakukan melalui intervensi satu kali, tetapi memerlukan pendampingan yang berkelanjutan, pengembangan materi bertahap, dan strategi pembelajaran yang adaptif terhadap tingkat kesiapan siswa. Dengan demikian, program ini dapat dipandang sebagai langkah awal yang penting dalam membangun ekosistem pembelajaran coding yang lebih inklusif dan relevan dengan kebutuhan abad ke-21.

Berdasarkan hasil kegiatan, disarankan agar program serupa dilaksanakan secara berkelanjutan dengan cakupan materi yang lebih bertahap dan mendalam, sehingga siswa memiliki kesempatan untuk mengembangkan keterampilan computational thinking dan coding secara progresif. Sekolah juga perlu didorong untuk mengintegrasikan pembelajaran coding ke dalam kegiatan kokurikuler atau ekstrakurikuler agar dampak program tidak berhenti setelah pelatihan selesai. Selain itu, penguatan kapasitas guru menjadi hal yang sangat penting agar sekolah memiliki pendamping internal yang mampu melanjutkan pembelajaran secara mandiri. Dukungan infrastruktur, akses perangkat, serta kemitraan antara sekolah, perguruan tinggi, dan komunitas juga perlu diperkuat untuk memastikan keberlanjutan program dan memperluas akses pendidikan teknologi secara lebih merata. Dengan langkah-langkah tersebut, pengenalan coding berbasis computational thinking diharapkan tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis siswa, tetapi juga berkontribusi pada pembangunan sumber daya manusia yang adaptif, kreatif, dan berdaya saing di era digital. Berisi pernyataan atas temuan yang dihasilkan dari pengabdian masyarakat dan pernyataan jawaban atas masalah di ingin diselesaikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pelaksanaan pengabdian terlaksana atas dukungan pendanaan melalui DIPA BLU Universitas Mataram Tahun Anggaran 2025. Apresiasi juga disampaikan kepada pihak sekolah mitra, khususnya SMPN 1 Sembalun, atas kerja sama, dukungan, dan partisipasi aktif selama pelaksanaan kegiatan. Ucapan terima kasih turut diberikan kepada seluruh siswa peserta yang telah menunjukkan antusiasme dan keterlibatan yang tinggi dalam setiap tahapan pelatihan. Dukungan dari semua pihak tersebut sangat berarti dalam upaya penguatan literasi digital dan pengenalan computational thinking bagi siswa di wilayah Sembalun.

REFERENSI

Aminah, N., Sukestiyarno, Y. L., Cahyono, A. N., & Maat, S. M. (2023). Student activities in solving mathematics problems with a computational thinking using Scratch. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 12(2), 613. <https://doi.org/10.11591/ijere.v12i2.23308>

- Bahri, S., Salut Muhidin, Warta, W., Rahman, M. Abd., & Hayaturrohman, H. (2024). Comparative Study of Levels and Curriculum in Education Systems of Indonesia and Australia. *Journal of Instructional and Development Researches*, 4(6), 455–466. <https://doi.org/10.53621/jider.v4i6.421>
- Basilio, J. A. M., Torres, G. A., Pérez, G. S., Medina, L. K. T., & Meana, H. M. P. (2011). Detection Of Pornographic Digital Images. *International Journal Of Computers*, 5(2), 298–305.
- Cao, Y. (2023). Design and Development of Machine Learning Curriculum for Middle School Students' Computational Thinking Development. *Advances in Computer and Communication*, 4(5), 283–288. <https://doi.org/10.26855/acc.2023.10.004>
- Dema, C., & Choden, U. (2024). Impact of Project-Based Learning on Computer Science Education. *Educational Innovation and Practice*, 7(1). <https://doi.org/10.17102/eip.7.2024.08>
- Fagerlund, J., Häkkinen, P., Vesisenaho, M., & Viiri, J. (2021). Computational thinking in programming with Scratch in primary schools: A systematic review. *Computer Applications in Engineering Education*, 29(1), 12–28. <https://doi.org/10.1002/cae.22255>
- Forsström, S., & Bond, M. (2024). Computational Thinking Assessment in Primary and Secondary Education: A Meta-synthesis of tools, Methods and Pedagogical Approaches. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 6(4). <https://doi.org/10.21585/ijcses.v6i4.208>
- Galichkina, E. (2016). Developing Teacher-trainees' Assessment Awareness in the EFL Classroom through Project-based Learning Activity. *Journal of Language and Education*, 2(3), 61–70. <https://doi.org/10.17323/2411-7390-2016-2-3-61-70>
- Hurtado, J. A., Useche, A. C., & Masiero, B. S. (2023). Project-Based Learning: Authentic Engineering Assessment Supported by Model Design. *International Journal of Engineering Pedagogy (IJEP)*, 13(6), 17–32. <https://doi.org/10.3991/ijep.v13i6.38539>
- Jawawi, D. N. A., Jamal, N. N., Abdul Halim, S., Sa'adon, N. A., Mamat, R., Isa, M. A., Mohamad, R., & Abdull Hamed, H. N. (2022). Nurturing Secondary School Student Computational Thinking Through Educational Robotics. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 17(03), 117–128. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i03.27311>
- Joyce Chukwuemeka-Nworu, I., Chinyere Chigbu, B., Ezinwanne Chukwuji, C., & Ocho Ogbonnaya, N. (2024). Management of Hybrid Learning in Resource-Scarce Communities in Nigerian Schools. *EAST AFRICAN JOURNAL OF EDUCATION AND SOCIAL SCIENCES*, 4(6), 108–119. <https://doi.org/10.46606/eajess2023v04i06.0338>
- Madhakomala, R., Ayu, P. P., Septiani, T., & Butarbutar, P. H. (2025). Education for All: A Systematic Analysis of Equity Policies and Challenges in Indonesia. *International Journal Of Humanities Education and Social Sciences (IJHESS)*, 4(4). <https://doi.org/10.55227/ijhess.v4i4.1453>
- Madyembwa, M., Ndemo, J., & Sifelani, H. (2025). Exploring Challenges in Teaching and Learning Robotics and Coding At ECD Level in Marginalised Rural Schools: Case Study of Garahwa Cluster in Manicaland. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, IX(IIIS), 6320–6332. <https://doi.org/10.47772/IJRIS.2025.903SEDU0460>
- Ocampo, L. M., Corrales-Álvarez, M., Cardona-Torres, S. A., & Zapata-Cáceres, M. (2024). Systematic Review of Instruments to Assess Computational Thinking in Early Years of Schooling. *Education Sciences*, 14(10), 1124. <https://doi.org/10.3390/educsci14101124>
- Ofosu-Asare, Y. (2024). Developing classroom ICT teaching techniques, principles and practice for teachers in rural Ghana without access to computers or internet: a framework based on literature review. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 41(3), 262–279. <https://doi.org/10.1108/IJILT-04-2023-0045>
- Park, E., & Cheon, J. (2025). Exploring Debugging Challenges and Strategies Using Structural Topic Model: A Comparative Analysis of High and Low-Performing Students. *Journal of Educational Computing Research*, 62(8), 1884–1906. <https://doi.org/10.1177/07356331241291174>
- Piedade, J., Nuno, D., Fábio, S. F., & Ana, P. (2019). A Cross-analysis of Block-based and Visual Programming Apps with Computer Science Student-Teachers. *Education Sciences*, 9(3), 181. <https://doi.org/10.3390/educsci9030181>

- Putra, I. A., Nugroho, A. W., & Wakhudin, W. (2025). The Urgency of Learning Coding for Elementary School Students in Indonesia. *Proceedings Series on Social Sciences & Humanities*, 25, 346–351. <https://doi.org/10.30595/pssh.v25i.1717>
- Rafiepour, A., & Farsani, D. (2021). CULTURAL HISTORICAL ANALYSIS OF IRANIAN SCHOOL MATHEMATICS CURRICULUM: THE ROLE OF COMPUTATIONAL THINKING. *Journal on Mathematics Education*, 12(3), 411–426. <https://doi.org/10.22342/jme.12.3.14296.411-426>
- Saqjuddin, S., Aba, A., & Aopmonaim, N. H. (2025). Inovasi Manajemen Pembelajaran Coding dan AI untuk Meningkatkan Literasi Digital Siswa Sekolah Dasar. *Journal of Information System and Education Development*, 3(2), 19–24. <https://doi.org/10.62386/jised.v3i2.134>
- Stoilescu, D. (2019). Exploring the Introduction of Computational Thinking in STEM Education in Australian Schools. *Southeast Asian Mathematics Education Journal*, 9(1), 17–24. <https://doi.org/10.46517/seamej.v9i1.70>
- Wang, X., & Yin, Y. (2023). Research on Scratch Programming Teaching Design for the Cultivation of Computational Thinking. *Advanced Journal of Engineering*, 30–36. <https://doi.org/10.55571/aje.2023017>
- Waqar, Y., Rashid, S., Anis, F., & Muhammad, Y. (2024). Digital Divide & Inclusive Education: Examining How Unequal Access to Technology Affects Educational Inclusivity in Urban Versus Rural Pakistan. *Journal of Social & Organizational Matters*, 3(3), 1–13. <https://doi.org/10.56976/jsom.v3i3.97>
- Wijaya, I. G. P. S., Uchimura, K., & Koutaki, G. (2010). Fast And Robust Face Recognition For Incremental Data. In *Proceedings Of Computer Vision Accv 2010 Workshops (Lecture Notes In Computer Science)*, Springer Berlin Heidelberg, 414–423.
- Yang, H. H., Zhu, S., & MacLeod, J. (2018). Promoting Education Equity in Rural and Underdeveloped Areas: Cases on Computer-Supported Collaborative Teaching in China. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(6). <https://doi.org/10.29333/ejmste/89841>
- Zheng, Z., Jiang, S., & Cui, R. (2024). Remote Learning and Educational Inequality. *Production and Operations Management*, 33(12), 2421–2439. <https://doi.org/10.1177/10591478241272084>